وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

جامعة أكلي محند أولحاج - البويرة -

معهد علوم وتقنيات النشاطات البدنية والرياضية

أطروحة مقدمة لنيل شهادة الدكتوراه الطور الثالث LMD في ميدان

علوم وتقنيات النشاطات البدنية والرياضية

تخصص: التدريب الرياضي

الموضوع:

تأثير تغيير أرضية اللعب (عشب طبيعي، عشب اصطناعي) على بعض الخصائص الوظيفية لدى لاعبي كرة القدم

- دراسة مقارنة أجريت على فريق أمال إتحاد بسكرة لكرة القدم -

من إعداد الطالب الباحث:

نصبة محمد

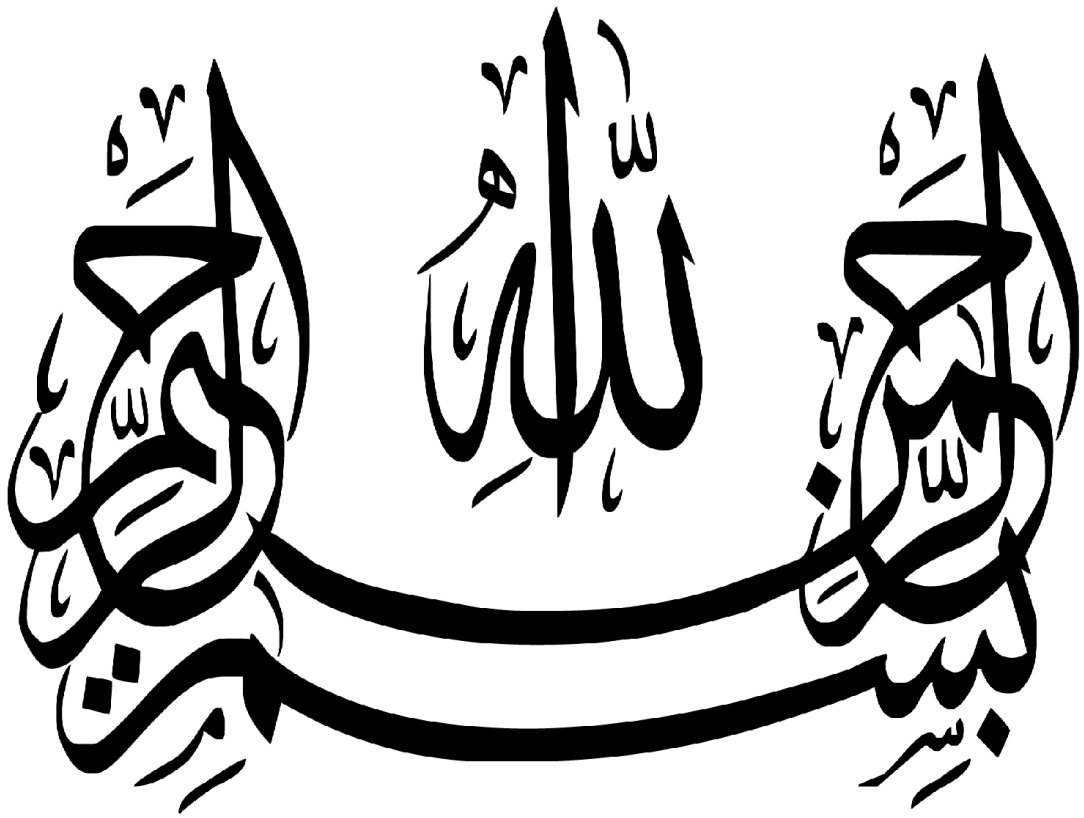
تحت إشراف الأستاذ الدكتور:

بوحاج مزيان

أعضاء لجنة المناقشة:

الاسم واللقب	الرتبة العلمية	الجامعة	الصفة
خيري جمال	أستاذ تعليم عالي	جامعة البويرة	رئيسا
بوحاج مزيان	أستاذ تعليم عالي	جامعة البويرة	مشرفا ومقررا
مراد حاج أحمد	أستاذ محاضر أ	جامعة البويرة	مناقشا
عبد المجيد فرنان	أستاذ محاضر أ	جامعة البويرة	مناقشا
مرابط جمالي	أستاذ محاضر أ	جامعة بسكرة	مناقشا
كمال حزحازي	أستاذ محاضر أ	جامعة باتنة	مناقشا

السنة الجامعية: 2021 - 2022


بسم الله الرحمن الرحيم

شكر وعرفان

الحمد لله أقصى مبلغ الحمد الذي أنت أهله والشكر لله الذي يليق بجلال وجهه وعظيم سلطانه على فضله ومنه عليا على ما أحاطني به من رعاية وتوفيق دائمين لإتمام هذا العمل المتواضع.

وهنا يدعوني واجب الوفاء والعرفان أن أتقدم بأسمى عبارات الامتنان للأستاذ المشرف "بوحاج مزيان" والذي قدم لنا كل الدعم برحابة صدر ، دون كلل ولا ملل عن توجيهي إلى كل ما فيه صواب لإنجاح هذا العمل.

فلك مني أستاذي القدير خالص الشكر والعرفان وكل التقدير والامتنان، وبارك الله فيك وفي علمك وعملك وجزاك الله عني كل خير...شكرا جزيلا.

كما لا ننسى أن نتقدم بالشكر إلى مسؤولي ومدربي لاعبي نادي إتحاد بسكرة للفئات الشبانية نظير مساعدتهم لنا في انجاز هذا العمل.

ولا يسعني كذلك إلا أن أتقدم بالشكر والعرفان وأسمي عبارات الاحترام والتقدير لكل الأساتذة الأفاضل الذين مدو لنا يد المساعدة والتأطير طيلة مشوارنا الدراسي ونخص بالذكر أساتذة معهدي علوم وتقنيات النشاطات البدنية والرياضية لجامعتي البويرة وبسكرة.

كما أتقدم بجزيل الشكر والامتنان لأعضاء لجنة المناقشة الذين تفضلوا بقبول مناقشة هذا العمل وتحملوا مشقة قراءته وتدقيقه، فلهم منا كل الشكر والعرفان وجزاهم الله عنا كل خير

كما أشكر كل من ساهم بجهد أو نصيحة أو توجيه أو كلمة طيبة أو قدم لنا يد العون لإتمام هذا العمل من قريب أو من بعيد.

شكرا لكم جميعا

إهداء

"الحمد لله الذي هدانا و ما كنا لنهتدي لولا أن هدانا الله"

إلى جذر أصلي و مرجعية هويتي و رمز جذوري و مصدر فخري

إليك يا "جزائر" استميت حبا و عطاءا أولا و أخيرا

قال تعالى: "واخفض لهما جناح الذل من الرحمة"

إلى من أترجى رضاهما الوالدين الكريمين، أطال الله في عمرهما

إلى الذين رافقوني درب حياتي بحلوها ومرها

"الإخوة و الأخوات"

إلى جميع أفراد العائلة من الأهل و الأقارب دون استثناء

إلى كل الذين كانت لي معهم ذكريات جميلة

إلى كل الزملاء و الأصدقاء و طلبة البعثة الذين كان لي شرف الدراسة معهم

إلى كل أساتذتي الأعزاء بمعهدي علوم وتقنيات النشاطات البدنية والرياضية لكل من جامعة بسكرة، وجامعة البويرة

إلى كل من علمني حرفا

"أهدي هذا العمل المتواضع"

ملخص الدراسة

تأثير تغيير أرضية اللعب (عشب طبيعي، عشب اصطناعي)على بعض الخصائص الوظيفية لدى لاعبي كرة القدم.

دراسة مقارنة جرت على فريق أمال اتحاد بسكرة لكرة القدم.

أهداف الدراسة: الكشف عن ما إذا كان هناك تأثير لأرضية اللعب (عشب طبيعي، عشب اصطناعي) على بعض الخصائص الوظيفية لدى لاعبي كرة القدم، كالقدرات الهوائية والمتمثلة في (VO2max، Vma)، بالإضافة إلى بعض مؤشرات الجهاز الدوري كمؤشر "باراش"، "ومتوسط الضغط" و"ضغط النبض"، اعتمادا على بعض الاختبارات للصفات البدنية، بهدف الوصول إلى أهم الفروق الحاصلة إن وجدت في الاستجابات الفسيولوجية عند تغيير أرضية اللعب.

تساؤل الدراسة: هل تؤثر نوع أرضية اللعب (عشب طبيعي، عشب اصطناعي) على بعض الخصائص الوظيفية لدى لاعبي كرة القدم من خلال بعض اختبارات الصفات البدنية ؟

فرضية الدراسة: تؤثر نوع أرضية اللعب (عشب طبيعي، عشب اصطناعي) على بعض الخصائص الوظيفية لدى لاعبي كرة القدم.

أهمية الدراسة: تكمن الأهمية في الإجابة على العديد من الأسئلة المطروحة وإزالة اللبس المتعلق بأرضيات ملاعب كرة القدم ذات العشب الطبيعي، والعشب الاصطناعي، من خلال مقارنة التفاعل الحاصل بين لاعب كرة القدم وسطح اللعب (عشب طبيعي، عشب اصطناعي) أثناء تأدية بعض الاختبارات البدنية، والتمكن من الوصول إلى مختلف الاستجابات الفسيولوجية الحاصلة على كل أرضية.

إجراءات الدراسة الميدانية: قمنا بإجراء دراسة استطلاعية من خلال الاعتماد على استبيان الكتروني وزع على (31 لاعبا) من فرق القسم الوطني الأول والثاني بهدف معرفة رأيهم في ملاعب كرة القدم وأرضياتها وأهم الصعوبات التي تواجههم، وتكونت عينة الدراسة من (18) لاعبا تم اختيارهم بطريقة قصدية، طبق عليهم أربع اختبارات ميدانية خصت القدرات الهوائية، والسرعة، والرشاقة، والقوة الانفجارية، بالإضافة إلى بعض القياسات الفسيولوجية كضغط الدم (انقباضي، انبساطي)، ومعدل النبض، على ملعبين معشوشبين طبيعيا و اصطناعيا.

المجال الزماني والمكاني: تم إجراء الدراسة من نهايات سنة **2017** إلى بدايات سنة **2022**، على ملعب الشهيد مناني (عشب اصطناعي)، وملعب 18 فيفري (عشب طبيعي).

أهم النتائج المتحصل عليها في الدراسة:

☑ يؤثر تغيير نوع أرضية اللعب (عشب طبيعي، عشب اصطناعي) على بعض الخصائص الوظيفية لدى لاعبي كرة القدم.

☑ يؤثر تغيير نوع أرضية اللعب (عشب طبيعي، عشب اصطناعي) على القدرات الهوائية (الاستهلاك الأقصى للأكسجين، السرعة الهوائية القصوى)، للاعبي كرة القدم.

☑ يؤثر تغيير نوع أرضية اللعب (عشب طبيعي، عشب اصطناعي) على مؤشرات الجهاز الدوري (باراش، متوسط النبض، ضغط النبض) للاعبين، من خلال اختبار صفة القوة.

بعض الاقتراحات المتحصل عليها من الدراسة:

⊙ ضرورة تجهيز جميع ملاعب كرة القدم التي تحتضن المنافسات الرسمية بأرضيات ذات جودة عالية تمر على كل الاختبارات الميكانيكية المعتمدة من قبل الفيفا "FIFA"، و هذا راجع لما تتوفر عليه هذه الأرضيات من صفات ومميزات ترفع من درجة ومستوى الأداء عند الرياضي.

⊙ ضرورة مواكبة أخر التطورات التكنولوجية الحديثة في مجال أرضيات ملاعب كرة القدم، والاعتماد عليها في المنافسات الرسمية.

⊙ محاولة البحث لإيجاد برامج تكيفية للمحافظة على الخصائص البدنية والوظيفية عند تغيير أرضيات الملاعب.

⊙ إجراء دراسات أخرى التي تتناول تأثيرات الخصائص الميكانيكية لأرضيات الملاعب على المستويات البدنية والفسيولوجية والمهارية لدى لاعبي كرة القدم أو رياضات أخرى.

Abstract

The effect of changing the playing field (natural turf, artificial turf) on some functional characteristics of football players

Objectives of the study: Detecting whether there is an effect of playing ground (natural grass, artificial turf) on some functional characteristics of football players, such as aerobic capacity represented in (VO2max, Vma), in addition to some indicators of the circulatory system such as "Barach" index, "average pressure" And "pulse pressure", based on some tests of physical characteristics, with the aim of reaching the most important differences, if any, in the physiological responses when changing the playing field.

Study question: Does the type of playing ground (natural turf, artificial turf) affect some functional characteristics of football players through some physical trait tests?

Study hypothesis: The type of playing ground (natural turf, artificial turf) affects some functional characteristics of football players.

The importance of the study: The importance lies in answering many of the questions asked and removing the confusion related to the floors of football fields with natural grass and artificial grass, by comparing the interaction between the football player and the playing surface (natural grass, artificial grass) while performing some physical tests, And access to the various physiological responses that occur on each floor.

Field study procedures: We conducted an exploratory study by relying on an electronic questionnaire distributed to (31 players) from the teams of the first and second national divisions with the aim of knowing their opinion on the football fields and their floors and the most important difficulties they face. The study sample consisted of (18) players who were chosen by Intentionally, four field tests were applied to them, which were related to aerobic capacity, speed, agility, and explosive power, in addition to some physiological

measurements such as blood pressure (systolic, diastolic), and pulse rate, on two natural and artificially grassed fields.

Temporal and spatial domain: The study was conducted from the end of 2017 to the beginning of 2022, on the Martyr Manani stadium (artificial grass) and the February 18 stadium (natural grass).

The most important results obtained in the study:

☑ Changing the type of playing ground (natural turf, synthetic turf) affects some functional characteristics of football players.

☑ Changing the type of playing ground (natural turf, synthetic turf) affects the aerobic capabilities (maximum oxygen consumption, maximum aerobic velocity), of football players.

☑ Changing the type of playing ground (natural turf, artificial turf) affects the circulatory system indicators (barach, average pulse, pulse pressure) of the players, through the strength trait test.

Some suggestions from the study:

⊙ It is necessary to equip all football stadiums that host official competitions with high-quality floors that pass all mechanical tests approved by FIFA, and this is due to the qualities and characteristics of these floors that raise the degree and level of performance of the athlete.

⊙ The necessity of keeping pace with the latest technological developments in the field of football pitches, and relying on them in official competitions.

⊙ Research attempt to find adaptive programs to maintain physical and functional characteristics when changing stadium floors.

⊙ Conducting other studies that deal with the effects of the mechanical properties of stadium floors on the physical, physiological and skill levels of football players or other sports.

قائمة المحتويات

بسم الله الرحمان الرحيم

شكر وعرفان

اهداء

ملخص الدراسة

قائمة المحتويات

قائمة الجداول

قائمة الأشكال

قائمة الصور

مقدمة الدراسة.....أ

الاطار المنهجي للدراسة

1. إشكالية الدراسة 2

2. التساؤلات الفرعية للدراسة.....7

3. فرضيات الدراسة.....7

الفرضية العامة.....8

الفرضيات الجزئية 8

4. أسباب اختيار الدراسة 8

5. أهمية الدراسة 9

6. أهداف الدراسة 10

7. مصطلحات الدراسة.....12

8. الدراسات السابقة والمشابهة.....15

1.8. الدراسات الأجنبية **15**

2.8. الدراسات العربية **58**

9. التعليق على الدراسات السابقة والمشابهة.....**60**

10. الاستفادة من الدراسات السابقة والمشابهة **62**

الفصل الأول: المتطلبات البدنية والخصائص الوظيفية

تمهيد.....65

1. التدريب الرياضي 66

1.1. مفهوم التدريب الرياضي.....66

1 .2. مفهوم التدريب الرياضي في كرة القدم.....67

1 .3. مجالات التدريب الرياضي.....68

1 .4.واجبات التدريب الرياضي الحديث.....69

قائمة المحتويات

1 .5. أهداف التدريب الرياضي العامة 69
1 .6. أهداف التدريب في كرة القدم 70
1.7. متطلبات التدريب الرياضي 70
1 .8. تأثيرات التدريب الرياضي 71
1 .9. إستعادة الاستشفاء 72
2 . ماهية الفسيولوجي 73
2 .1. أهمية الفسيولوجيا الرياضة 73
2 .2. الإعداد الفسيولوجي للاعبي كرة القدم 73
2 .3. التكيف الوظيفي لأجهزة الجسم 74
2 .4. أهم التغيرات الفسيولوجية لدى اللاعبين 75
2 .5. أنظمة إنتاج الطاقة 76
2 . 5 .1. النظام اللاهوائي الفوسفاتي (ATP-CP) 77
2 . 5 .2. النظام اللاهوائي اللاكتيكي 77
2 . 5 .3. النظام الهوائي (الأكسوجيني) 77
2 .6. القدرات اللاهوائية للاعبي كرة القدم 78
2 .7. القدرات الهوائية للاعبي كرة القدم 78
2 .8. مؤشرات القدرات الهوائية للاعبين 79
2 .8 .1. مفهوم الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجيني(VO_2max) 79
2 .8 .2. السرعة الهوائية القصوى (Vma) 81
2 .9. مؤشرات الجهاز الدوري للاعبين 82
2 .9 .1. الدفع القلبي 82
2 .9 .2. ضغط الدم 83
3 .الأجهزة الوظيفية 86
3 .1. الجهاز العصبي 86
3 .1 .1. تكوين الجهاز العصبي 87
3 .1 .1 .1. الجهاز العصبي المركزي 87
3 .1 .1 .2. الجهاز العصبي الطرفي 87
3 .1 .1 .3. الجهاز العصبي الذاتي 88
3 .1 .2. التدريب الرياضي و الجهاز العصبي 88
3 .1 .3. تكيف الجهاز العصبي للتدريب 89
3 .2. الجهاز العضلي 90
3 .2 .1. العضلات 90

3 .2. 2. أنواع العضلات 91
3 .2. 2. 1. عضلة القلب Cardiac Muscle 91
3 .2. 2. 2. عضلات غير إرادية Smooth Muscles 91
3 .2. 2. 3. عضلات إرادية Voluntary Muscles 92
3 .2. 3. تركيب العضلة 92
3 .2. 4. الألياق العضلية و أنواعها 92
3 .2. 4. 1. الألياف العضلية الحمراء 93
3 .2. 4. 2. الألياف العضلية البيضاء 93
3 .2. 5. الليف العضلي لدى لاعبي كرة القدم 94
3 .2. 6. الألياف العضلية و التدريب البدني 94
3 .2. 7. الانقباض العضلي 94
3 .2. 7. 1. الانقباض العضلي المتحرك (الديناميكي) 95
3 .2. 7. 2. الانقباض العضلي المتحرك بالتقصير (المركزي) 95
3 .2. 7. 3. الانقباض العضلي بالتطويل (اللامركزي) 95
3 .2. 7. 4. الانقباض العضلي المشابه للحركة (الايزوكنيتيك) 95
3 .2. 7. 5. الانقباض العضلي البليومتري 96
3 .2. 7. 6. الانقباض العضلي الثابت (الايزومتري) 96
3 .2. 8. التعب العضلي كظاهرة فسيولوجية 96
3 . 3. الجهاز الدوري 97
3 . 3. 1. الجهاز الدوري الدموي 97
3 . 3. 1. 1. الدم 97
3 . 3. 1. 2. القلب 98
3 . 3. 2. الجهاز التنفسي 98
3 . 3. 2. 1. السعة الحيوية 99
3 . 3. 2. 2. العمليات الفسيولوجية في التنفس 99
3 . 3. 2. 3. الجهاز التنفسي و التدريب الرياضي 99
3 . 3. 2. 4. تكيف وظائف الجهاز الدوري التنفسي 100
4. الصفات و المتطلبات البدنية للاعبي كرة القدم 100
4 . 1. التحمل 101
4. 1. 1. أهميته 102
4. 1. 2. أشكال التحمل 102
4. 2. القوة العضلية 104

4. 2. 1. مفهوم القوة العضلية.....105
4. 2. 2. أهمية القوة العضلية.....105
4. 2. 3. أنواع القوة العضلية.....106
4. 2. 4. عوامل مؤثرة في القوة العضلية.....108
4. 3. السرعة.....108
4. 3. 1. مفهوم السرعة.....108
4. 3. 2. أهمية السرعة.....109
4. 3. 3. أنواع السرعة.....109
4. 3. 4. عوامل مؤثرة في السرعة.....111
4. 4. المرونة.....112
4. 4. 1. أهمية المرونة.....113
4. 4. 2. أنواع المرونة.....113
4. 4. 3. العوامل المؤثرة على المرونة.....114
4. 5. الرشاقة.....115
4. 5. 1. أهمية الرشاقة.....115
4. 5. 2. أنواع الرشاقة.....116
4. 5. 3. العوامل المؤثرة على الرشاقة.....117
خلاصة.....118

الفصل الثاني: المنشآت الرياضية و العشب الطبيعي للملاعب كرة القدم

تمهيد.....120
1. المنشآت الرياضية.....121
1. 1. تاريخ المنشآت الرياضية.....121
1. 1. 1. المنشآت الرياضية في العصر القديم.....121
1. 1. 2. المنشآت الرياضية في العصر الحديث.....122
1. 2. تعريف المنشآت الرياضية.....124
1. 3. أنواع المنشآت الرياضية.....125
1. 4. تصنيفات المنشآت الرياضية.....126
1. 5. عناصر المنشآة الرياضي.....127
1. 6. أرضيات المنشآت الرياضية للملاعب المفتوحة / الخارجية.....128
1. 7. الامكانيات الإدارية المنشآت الرياضية.....130
1. 7. 1. الامكانيات البشرية.....130
1. 7. 2. الامكانيات المادية.....131

قائمة المحتويات

1. 7. 3. إمكانيات التمويل 131
1. 8. المنشآت الرياضية في العالم 131
1. 8. 1. المنشآت الرياضية في العالم العربي 132
1. 8. 2. المنشآت الرياضية في الجزائر 133
1. 9. ملاعب كرة القدم في العالم 134
1. 9. 1. ملاعب كرة القدم في العالم العربي 135
1. 9. 2. ملاعب كرة القدم في العالم الجزائر و أرضياتها 135
1. 9. 3. ملاعب كرة القدم الجديدة في الجزائر 138
2. مدخل مفاهيمي حول العشب الطبيعي 139
2. 1. تعريف العشب الطبيعي 140
2. 2. فوائد العشب الطبيعي 141
2. 3. العشب الطبيعي و ملاعب كرة القدم 144
2. 4. العشب الطبيعي و علاقته باللعب و اللاعب 145
2. 5. شروط الفيفا للعشب الطبيعي 146
2. 6. تصميم ملاعب العشب الطبيعي 146
2. 6. 1. المشاريع 147
2. 6. 2. التخطيط 147
2. 6. 3. البنية التحتية لملاعب العشب الطبيعي 148
2. 6. 4. زرع العشب (البذرة) 150
2. 6. 5. الري لملاعب العشب الطبيعي 152
2. 6. 6. القص لملاعب العشب الطبيعي 153
2. 7. أهم المتطلبات الأساسية للمحافظة على العشب خلال الموسم 154
2. 8. العوامل المؤثرة على العشب الطبيعي 156
2. 9. أنواع أسطح العشب الطبيعي 157
2. 9. 1. الأسطح التقليدية لملاعب العشب الطبيعي 157
2. 9. 2. الأسطح ذات الأرضيات المصنعة 158
2. 9. 3. العشب الطبيعي الملفوف 159
2. 9. 4. الأنظمة الهجينة للعشب الطبيعي 160
2. 10. أنظمة تقوية ملاعب العشب الطبيعي المتخصصة 162
2. 11. مظهر الملعب و ظروف اللعب 165
2. 12. العشب الطبيعي و صيانته 166
2. 13. الخصائص الميكانيكية لأسطح العشب الطبيعي 167

2. 13. 1. الجر الدوراني لأسطح العشب الطبيعي 168
2. 13. 2. صلابة أسطح العشب الطبيعي 169
2. 14. اختبارات القياس للعشب الطبيعي 169
2. 15. الإصابات على العشب الطبيعي 170
خلاصة 172

الفصل الثالث: أرضيات العشب الإصطناعي لملاعب كرة القدم

تمهيد 174
1. مدخل مفاهيمي حول العشب الاصطناعي 175
1. 1. تعريف العشب الاصطناعي 175
1. 2. تاريخ العشب الاصطناعي 176
1. 3. أنظمة و تصنيفات أسطح العشب الاصطناعي 177
1. 3. 1. العشب الاصطناعي الجيل الأول 177
1. 3. 2. العشب الاصطناعي الجيل الثاني 178
1. 3. 3. العشب الاصطناعي الجيل الثالث 179
1. 3. 4. العشب الاصطناعي الجيل الرابع 181
1. 4. أسباب استخدام العشب الاصطناعي 181
1. 5. مكونات العشب الاصطناعي 183
1. 6. التطورات الحديثة للعشب الاصطناعي 184
1. 7. تحسين تصميم السطح للأداء و السلامة 186
1. 8. التفاعلات بين اللاعب و السطح 187
1. 9. خصائص العشب الاصطناعي مقارنة بالعشب الطبيعي 188
1. 10. البنية التحتية لملعب العشب الاصطناعي 189
1. 11. صيانة العشب الاصطناعي 190
1. 11. 1. تقنيات صيانة للعشب الاصطناعي 192
1. 11. 2. تسويق صيانة العشب الاصطناعي 192
1. 12. الخصائص الميكانيكية للعشب الاصطناعي 194
1. 12. 1. صلابة العشب الاصطناعي 195
1. 12. 2. الاحتكاك في العشب الاصطناعي 195
1. 12. 3. عزم الدوران على العشب الاصطناعي 197
1. 12. 4. الجر على العشب الاصطناعي 197
1. 13. وسادة الصدمات للعشب الاصطناعي لملاعب كرة القدم 199
1. 14. متطلبات الأداء على ملاعب العشب الاصطناعي 201

1. 15. الفيفا "FIFA" و العشب الاصطناعي 202
1. 16. الشهادات الممنوحة لملاعب العشب الاصطناعي 203
1. 17. الاختبارات الميكانيكية لأسطح العشب الاصطناعي 206
1. 17. 1. جهاز "الرياضي الاصطناعي" (AA) 208
1. 17. 2. جهاز "RTD" لقياس ذروة عزم الدوران 209
1. 18. الاصابات في العشب الاصطناعي 211
1. 19. الأحذية و العشب الاصطناعي 214
خلاصة 217

الفصل الرابع: الإجراءات المنهجية للدراسة

تمهيد 219
1. خطوات سير البحث الميداني 220
2. الدراسة الاستطلاعية 220
2. 1. الجانب النظري 221
2. 2. الجانب التطبيقي 223
3. ضبط متغيرات الدراسة 224
4. منهج الدراسة 224
5. مجتمع الدراسة 224
6. عينة الدراسة 225
7. خصائص عينة الدراسة 225
8. مجالات الدراسة 226
9. أدوات جمع البيانات 227
9. 1. المصادر و المراجع العربية و الأجنبية 228
9. 2. الاختبارات الميدانية البدنية 228
9. 2. 1. اختبار "يو-يو yo-yo" لاستعادة النشاط(yyIR) 229
9. 2. 2. اختبار الجري المتعرج 232
9. 2. 3. اختبار كلامين " Kalamen" 50 ياردة (45.5 متر) 234
9. 2. 4. اختبار القوة الانفجارية (Counter mouvement jump) Saut détente « CMJ » 235
9. 3. القياسات 236
9. 3. 1. القياسات الجسمية 236
9. 3. 2. القياسات الفسيولوجية 237
10. الوسائل والأجهزة المستعملة في الدراسة 237
11. المعادلات الفيزيولوجية المستخدمة 239

11. 1. متوسط ضغط الدم 239
11. 2. ضغط النبض 239
11. 3. مؤشر باراش للطاقة (EI) Barrach ,J,H 239
12. بروتوكول الدراسة 240
13. الوسائل الإحصائية المستخدمة في الدراسة 241
13. 1. المتوسط الحسابي 241
13. 2. الانحراف المعياري 241
13. 3. اختبار الفروق 242
13. 4. مستوى الدلالة 242
14. الأسس العلمية للاختبارات 242
14. 1. ثبات وصدق الاختبارات 242
14. 2. موضوعية الاختبار 244

الفصل الخامس: عرض و تحليل نتائج الدراسة

1. عرض وتحليل نتائج الفرضيات 247
1. 1. عرض وتحليل نتائج الفرضية الجزئية الأولى 247
1.1.1. مؤشرات القدرات الهوائية لصفة المداومة 247
1.1.1.1. مؤشر الاستهلاك الأقصى للأكسجين VO2 max 247
2.1.1.1. مؤشر السرعة الهوائية القصوى VMA 249
2.1.1. مؤشرات الجهاز الدوري لصفة المدامة 250
1.2.1.1. مؤشر باراش للطاقة (EI) Barrach ,J,H 250
2.2.1.1. مؤشر متوسط الضغط 251
3.2.1.1. مؤشر ضغط النبض 253
2.1. عرض وتحليل نتائج الفرضية الجزئية الثانية 254
1.2.1. مؤشرات الجهاز الدوري لصفة الرشاقة 254
1.1.2.1. مؤشر باراش للطاقة (EI) Barrach ,J,H 254
2.1.2.1. مؤشر متوسط الضغط 256
3.1.2.1. مؤشر ضغط النبض 257
3.1. عرض وتحليل نتائج الفرضية الجزئية الثالثة 258
1.3.1. مؤشرات الجهاز الدوري لصفة السرعة 258
1.1.3.1. مؤشر باراش للطاقة (EI) Barrach ,J,H 258
2.1.3.1. مؤشر متوسط الضغط 260
3.1.3.1. مؤشر ضغط النبض 261

4.1. عرض وتحليل نتائج الفرضية الجزئية الرابعة 262
1.4.1. مؤشرات الجهاز الدوري لصفة القوة 262
1.1.4.1. مؤشر باراش للطاقة Barrach ,J,H (EI) 262
2.1.4.1. مؤشر متوسط الضغط 264
3.1.4.1. مؤشر ضغط النبض 265

الفصل السادس: مناقشة نتائج الدراسة

1. مناقشة نتائج الدراسة 268
1. 1. مناقشة نتائج الفرضية الجزئية الأولى 268
1. 2. مناقشة نتائج الفرضية الجزئية الثانية 273
1. 3. مناقشة نتائج الفرضية الجزئية الثالثة 276
1. 4. مناقشة نتائج الفرضية الجزئية الرابعة 278
الاستنتاجات 283
الاقتراحات و التوصيات 285

قائمة المحتويات

قائمة الجداول

جدول رقم(01): مقارنة لتكاليف الإنجاز بين العشب الطبيعي و الاصطناعي و المختلط 144
جدول رقم (02): ممارسات الصيانة التي يتم تقديمها بعد تركيب ملاعب العشب الاصطناعي ...191
جدول رقم (03): العوامل المؤثرة في سلوك جر الحذاء 199
جدول رقم (04): يوضح الأسئلة والإجابات المتحصل عليها المتعلقة بالبيانات الشخصية 221
جدول رقم (05): يوضح أهم الأسئلة والإجابات المتحصل عليها والمتعلقة بالمحور الأول 222
جدول رقم (06): يوضح أهم الأسئلة والإجابات المتحصل عليها والمتعلقة بالمحور الثاني 223
جدول رقم (07): يوضح أهم خصائص عينة الدراسة 226
جدول رقم (08): يوضح برنامج تطبيق الاختبارات البدنية والقياسات الفسيولوجية 241
الجدول رقم (09): اختبار الصدق والثبات لمجموع الاختبارات 243
الجدول رقم (10): الصدق والثبات لاختبار "يويو yoyo " لصفة المداومة على الأرضيتين 243
الجدول رقم (11): الصدق والثبات لاختبار الجري المتعرج لصفة الرشاقة على الأرضيتين 243
الجدول رقم (12): الصدق والثبات لاختبار " كالمن kalamen" لصفة السرعة على الأرضيتين 244
الجدول رقم (13): الصدق والثبات لاختبار "CMJ " لصفة القوة على الأرضيتين 244
جدول رقم (14): يوضح الفروق بين قيم (VO2max) لصفة المداومة على أرضية العشب
الاصطناعي و أرضية العشب الطبيعي 247
جدول رقم (15): يوضح الفروق بين قيم (VMA) لصفة المداومة على أرضية العشب الاصطناعي
وأرضية العشب الطبيعي 249
جدول رقم (16): يوضح الفروق بين قيم مؤشر الطاقة باراش (EI) لصفة المدامة على أرضية
العشب الاصطناعي و أرضية العشب الطبيعي 250
جدول رقم (17): يوضح الفروق بين قيم متوسط الضغط لصفة المداومة على أرضية العشب
الاصطناعي وأرضية العشب الطبيعي 251
جدول رقم (18): يوضح الفروق بين قيم ضغط النبض لصفة المدامة على أرضية العشب
الاصطناعي وأرضية العشب الطبيعي 253
جدول رقم (19): يوضح الفروق بين قيم مؤشر الطاقة باراش (EI) لصفة الرشاقة على أرضية
العشب الاصطناعي و أرضية العشب الطبيعي 254
جدول رقم (20): يوضح الفروق بين قيم متوسط الضغط لصفة الرشاقة على أرضية العشب
الاصطناعي و أرضية العشب الطبيعي 256
جدول رقم (21): يوضح الفروق بين قيم ضغط النبض لصفة الرشاقة على أرضية العشب
الاصطناعي و أرضية العشب الطبيعي 257
جدول رقم (22): يوضح الفروق بين قيم مؤشر الطاقة باراش (EI) لصفة السرعة على أرضية
العشب الاصطناعي و أرضية العشب الطبيعي 252

جدول رقم (23): يوضح الفروق بين قيم متوسط الضغط لصفة السرعة على أرضية العشب الاصطناعي و أرضية العشب الطبيعي 260
جدول رقم (24): يوضح الفروق بين قيم ضغط النبض لصفة السرعة على أرضية العشب الاصطناعي و أرضية العشب الطبيعي 261
جدول رقم (25): يوضح الفروق بين قيم مؤشر الطاقة باراش (EI) لصفة القوة على أرضية العشب الاصطناعي و أرضية العشب الطبيعي 262
جدول رقم (26): يوضح الفروق بين قيم متوسط الضغط لصفة القوة على أرضية العشب الاصطناعي و أرضية العشب الطبيعي 264
جدول رقم (27): يوضح الفروق بين قيم ضغط النبض لصفة القوة على أرضية العشب الاصطناعي و أرضية العشب الطبيعي 265

قائمة المحتويات

قائمة الأشكال

الشكل رقم (01): مخطط توضيحي لطريقة منح معايير الجودة "FIFA"" 206
الشكل رقم (02): المتوسط الحسابي و الانحراف المعياري لقيم vo2 max 248
الشكل رقم (03): الفروق بين قيم (vo2 max) لكل لاعب على الارضيتين 248
الشكل رقم (04): المتوسط الحسابي و الانحراف المعياري لقيم مؤشر vma..... 249
الشكل رقم (05): قيم مؤشر (VMA) لكل لاعب على الأرضيتين لاختبار يويو 249
الشكل رقم (06): المتوسط الحسابي والانحراف المعياري لقيم مؤشر باراش لاختبار يويو 251
الشكل رقم (07): الفروق بين قيم مؤشر باراش لكل لاعب على الارضيتين لاختبار يويو 251
الشكل رقم (08): المتوسط الحسابي والانحراف المعياري لقيم مؤشر متوسط الضغط لاختبار يويو 252
الشكل رقم (09): الفروق بين قيم مؤشر متوسط الضغط لكل لاعب على الأرضيتين لاختبار يويو..... 252
الشكل رقم (10): المتوسط الحسابي والانحراف المعياري لقيم مؤشر ضغط النبض لاختبار يويو 253
الشكل رقم (11): الفروق بين قيم مؤشر ضغط النبض لكل لاعب على الأرضيتين لاختبار يويو ..253
الشكل رقم (12): المتوسط الحسابي والانحراف المعياري لقيم مؤشر باراش لاختبار الجري المتعرج 255
الشكل رقم (13): قيم مؤشر باراش لكل لاعب على الأرضيتين لاختبار الجري المتعرج 255
الشكل رقم (14): المتوسط الحسابي و الانحراف المعياري لمتوسط الضغط لإختبار الجري المتعرج 256
الشكل رقم (15): قيم مؤشر متوسط الضغط لكل لاعب على الأرضيتين لاختبار الجري المتعرج 256
الشكل رقم (16): المتوسط الحسابي و الانحراف المعياري لمؤشر ضغط النبض لإختبار الجري المتعرج 257
الشكل رقم (17): قيم مؤشر ضغط النبض لكل لاعب على الأرضيتين لإختبار الجري المتعرج 257
الشكل رقم (18): المتوسط الحسابي والانحراف المعيار لقيم مؤشر باراش لاختبار كالامين 259
الشكل رقم (19): قيم مؤشر باراش لكل لاعب على الأرضيتين لإختبار كالامين 259
الشكل رقم (20): المتوسط الحسابي والانحراف المعياري لمؤشر متوسط الضغط لاختبار كالامين 260
الشكل رقم (21): قيم متوسط الضغط لكل لاعب على الأرضيتين لاختبار كالامين 260
الشكل رقم (22): المتوسط الحسابي والانحراف المعياري لمؤشر ضغط النبض لإختبار كالامين 261
الشكل رقم (23): قيم مؤشر ضغط النبض لكل لاعب على الارضيتين لاختبار كالامين 261
الشكل رقم (24): المتوسط الحسابي و الانحراف المعياري لمؤشر باراش على الأرضيتين لإختبار CMJ263
الشكل رقم (25): قيم مؤشر باراش لكل لاعب على الأرضيتين لإختبار CMJ..... 263
الشكل رقم (26): المتوسط الحسابي و الإنحراف المعياري لمؤشر متوسط الضغط لإختبار CMJ .264
الشكل رقم (27): قيم مؤشر متوسط الضغط لكل لاعب على الأرضيتين لإختبار CMJ 264
الشكل رقم (28): المتوسط الحسابي والانحراف المعياري لمؤشر ضغط النبض لاختبار CMJ..... 265
الشكل رقم (29): قيم مؤشر ضغط النبض لكل لاعب على الأرضيتين لإختبار CMJ 265

قائمة المحتويات

قائمة الصور

صورة رقم (01): توضح مخطط أنابيب تصريف المياه بالإضافة إلى نظام الري 150
صورة رقم (02): توضح العشب المزروع لملاعب كرة القدم 151
صورة رقم (03): توضح العشب الموضوع (الفوري) لملاعب كرة القدم 152
صورة رقم (04): توضح أنواع أنظمة الرش المستخدمة في الملاعب الرياضية 153
صورة رقم (05): توضح المعدات المستعملة لقص العشب 154
صورة رقم (06): توضح الإضاءة الاصطناعية للعشب الطبيعي لملاعب كرة القدم 157
صورة رقم (07): صورة للعشب الهجين المختلط بالألياف 162
صورة رقم (08): صورة توضح أنواع أنظمة تقوية العشب 165
صورة رقم (09): الصور لمجموعة من الاختبارات لمعاينة العشب الطبيعي لملاعب كرة القدم 170
صورة رقم (10): توضح مقطع للعشب الاصطناعي من الجيل الأول 177
صورة رقم (11): توضح مقطع للعشب الاصطناعي من الجيل الثاني 178
صورة رقم (12): توضح مقطع للعشب الاصطناعي من الجيل الثالث 181
صورة رقم (13): مقطع عرضي لملف البناء النموذجي لملعب نموذجي طويل الألياف (G3).....186
صورة رقم (14): توضح الطبقات المكونة لأرضية ملعب كرة القدم ذو عشب اصطناعي مدعمة بلوحة الصدمات 201
صورة رقم (15): توضح جهاز "AA" على اليسار، وجهاز "Clegg" على اليمين 209
صورة رقم (16): جهاز قياس ذروة عزم الدوران (الجر) المعتمد من ""FIFA.....209
صورة رقم (17): توضح مجموعة من أنواع الأحذية الرياضية المختلفة المشابك 215
صورة رقم (18): توضح طريقة أداء اختبار الجري المتعرج 229
صورة رقم (19): توضح طريقة أداء اختبار الجري المتعرج 232
صورة رقم (20): توضح طريقة أداء اختبار كالمين Kalamen.....235
صورة رقم(21): أداء اختبار CMJ.....235
صورة رقم (22): توضح جهاز ميوتاست Myotest 238
صورة رقم (23): توضح جهاز قياس ضغط الدم ونبض القلب من علامة Microlife 238

مقدمة الدراسة:

إن الحياة ومنذ نشأتها تسيير في تطور مستمر و في كافة مجالاتها، فنراها في تتابع دائم، مجال متعلق بأخر، وعند تخلف أحدها سيظهر هناك اضطرابا وعدم توازن فيها وهذه سنة كونية وضعها الله سبحانه وتعالى (محمد, الياسري, & مهدي, 2016, p. 128)، فالمستوى الرياضي المتقدم الذي وصلت إليه دول كثيرة هو نتيجة للتقدم الذي شهده العالم في مختلف المجالات العلمية، والذي ظهر واضحا في تحقيق الانجازات الرياضية (عبدالحسين, 2012, p. 436)

وتعتبر لعبة كرة القدم من أكثر الألعاب شعبية في العالم فقد حظيت باهتمام كبير من قبل الباحثين والمختصين والمدربين وحتى العلماء للوصول إلى أعلى مستويات الانجاز، فقد اهتموا بهذه اللعبة بكل ما وصل له العلم في مجال علم التدريب الرياضي والتكنولوجيا الحديثة والاختبارات العلمية من أجل تطوير اللاعب من جميع الجوانب البدنية، والمهارية، والخططية، والنفسية، وحتى الذهنية، كذلك من أجل الوصول إلى المجد الرياضي، "وخطت كرة القدم خطوات سريعة نحو التطور الذي لم يأت عبثا وإنما نتيجة اعتماد الأساليب العلمية في التخطيط والتدريب و الإشراف، فعمليات التدريب الرياضي تعتمد في الأساس على مبادئ علمية راسخة استمدت من علم التشريح و وظائف الأعضاء والبيولوجيا، وعلم الحركة، وعلم النفس والإدارة الرياضية، وغيرها من العلوم التي لا يمكن الاستغناء عنها". (نويوة, 2018, p. أ)

واهتم المختصون والمدربون بالجانب الفسيولوجي للاعب، وهذا بتحليل ودراسة وظائف أجهزة و أعضاء الجسم المختلفة، وأهم التغيرات الوظيفية عند أداء الجهد البدني و العمل على تطويرها من أجل تحقيق أفضل أداء للاعب، ومن بين هذه الخصائص، ضربات القلب، ضغط الدم، أقصى استهلاك للأكسجين،إفرازات العرق، درجة الحرارة، بالإضافة إلى التغيرات الداخلية الأخرى الناتجة عن أداء الجهد البدني والتي لا يمكن ملاحظتها أو كشفها إلا بعد إجراء الفحوصات و الاختبارات الفسيولوجية و الطبية المتخصصة.

فلا شك أن الاختبارات الفسيولوجية بحد ذاتها ليست غاية، و إنما هي وسيلة لتحقيق الغرض الذي من أجله وضعت، ألا و هو قياس الصفة أو الوظيفة الفسيولوجية المراد قياسها، والتعرف على العوامل المؤثرة عليها، لهذا ينبغي أن يتم اختيار القياسات والاختبارات

الفسيولوجية وانتقاءها بعناية فائقة حتى يمكن لها أن تحقق الهدف المنشود منها، وتعطي صورة موضوعية و دقيقة عن الصفة المراد قياسها.

و لكي تكتمل تلك اللوحة الزاهية و الجميلة لابد من توافر العديد من الأشياء المكملة للعبة كرة القدم... مثل التدريب و التعليم والثقافة الاحترافية، والبنية التحتية السليمة، والتخطيط والإلمام بالجوانب الإدارية، والعناية بالمدارس السنية وفرق الأشبال، والناشئين، والمنشآت والإعلام ..... الخ. (الوشاح & الشقارين, 2012, 189–188 .pp)

ومن أهم العوامل التي تسهم في تطوير الرياضة ومستوى الرياضيين هي المنشآت الرياضية والتي تعتبر عنصر أساسي لكل مسعى في التطور الرياضي، فهي تتحكم في المستقبل الرياضي وتشكل القاعدة التي بدونها لا يمكن القيام بأي مسعى لتصميم وتوسيع الممارسة الرياضية فالمنشآت الرياضية هي المكان الذي تمارس فيه الأنشطة البدنية والرياضية على كافة أشكالها من ملاعب وأدوات وحجرات سواء كانت مكشوفة أو مغطاة، ويرى "الشقارين" أن مما لا يخفى على أحد هو ضخم المبالغ التي تنفق على المنشآت الرياضية.. وبالأخص تلك التي تكون على مواصفات عالمية، فمن أجل تنظيم تظاهرة عالمية بقدر كأس العالم، أو كأس أمم، أو كأس قارات، ينصب الكم الأكبر أولا في تكاليفها الإنشائية التأسيسية كمباني وإنشاءات، ثم تأتي ثانيا الإضاءة والمدرجات ثم تأتي الأرضية بتجهيزاتها التي تلائم البيئة والأجواء بتلك الدولة التي تقام عليها المنشأة الرياضية. (الوشاح & الشقارين, 2012)

فأرضيات ملاعب كرة القدم من أهم العناصر التي تساهم في إنجاح اللعبة أو فشلها وهذا حسب جودتها، وتعتبر "الفيفا" أن الملعب من أعلى مستويات الجودة أمرا أساسيا في اللعبة ويجب إعطاء هذا المعيار أولوية عالية، ومن الأهمية بمكان استدعاء المتخصصين الذين لديهم خبرة مثبتة في تطوير الأراضي في أقرب وقت ممكن من أجل الحصول على أفضل مساحة ممكنة (FIFA, 2011, p. 79)، إذ تتعدد أرضيات الأداء للممارسة اللعبة، فمنها الطبيعية والتي هي الأرضية التقليدية والمحببة للممارسة، والأخرى اصطناعية، والتي مرت بالعديد من التطورات و الأجيال محاولة لجعلها مشابهة للأرضيات الطبيعية من جميع الجوانب و الخصائص.

فعلى الصعيد الدولي والرسمي هنالك قياسات ومعايير محددة لهذا السطح الذي تجري عليه الكرة ويحاول اللاعب إبراز أفضل ما لديه من قدرات بدنية، و مهارية، واستجابات فسيولوجية، و على ضوء كل هذا فقد جاءت هذه الدراسة التي هي بعنوان:

تأثير تغيير أرضية اللعب (عشب طبيعي، عشب اصطناعي) على بعض الخصائص الوظيفية لدى لاعبي كرة القدم.

والتي من خلالها سنحاول الكشف إن كان هناك تأثير لهذه الأرضيات (عشب طبيعي، عشب اصطناعي) على بعض الخصائص الوظيفية لدى لاعبي كرة القدم، من خلال مجموعة من الاختبارات البدنية والقياسات الفسيولوجية، وقد اقتضت الدراسة تقسيم البحث إلى قسمين، قسم متعلق بالجانب النظري وقسم أخر متعلق محتواه بالإطار الميداني للدراسة (الجانب التطبيقي).

الجانب التمهيدي:

حيث احتوى على إشكالية الدراسة وفرضياتها، وتم تقديم شرح للمصطلحات المستخدمة في الدراسة، مع تحديد حدود البحث، بالإضافة إلى أهداف الدراسة وأهميتها، وكذلك احتوى هذا الفصل على الخلفية النظرية للدراسة والتي تمثلت في الدراسات السابقة والمشابهة، حيث قمنا بعرض قائمة الدراسات السابقة من خلال ذكر العناصر الرئيسية التي تتبع في عرض الدراسات، وقمنا بالتعليق عليها وتوضيح أوجه الاستفادة منها والاستعانة بها في دراستنا.

الجانب النظري:

والذي شمل مجموعة من المعلومات النظرية المرتبطة بموضوع الدراسة، وتم تقسيمها إلى ثلاثة فصول رئيسية إنطلاقا من متغيرات الدراسة ووفق متطلباتها وهي كالتالي :

الفصل الأول : عنوانه (**المتطلبات البدنية والخصائص الوظيفية**)، حيث تطرقنا فيه إلى المعلومات المرتبطة بعملية التدريب وتأثيراتها على الرياضي من جميع النواحي، بالإضافة إلى أهم الصفات البدنية التي تدخل ضمن المتطلبات البدنية للاعبين، ثم تطرقنا إلى أهم الخصائص الوظيفية والأعضاء التي لها دور كبير في الأداء الرياضي.

الفصل الثاني : عنوانه (**المنشآت الرياضية والعشب الطبيعي لملاعب كرة القدم**)، حيث تطرقنا في هذا الفصل إلى تاريخ المنشآت الرياضية وتطورها بالإضافة إلى أنواعها، ثم تطرقنا إلى العشب الطبيعي لملاعب كرة القدم من خلال محاولة الإلمام بكل المعلومات التي من شأنها الإفادة في موضوع دراستنا من أنواعه وخصائصه وغيرها.

الفصل الثالث : عنوانه (**أرضيات العشب الاصطناعي لملاعب كرة القدم**)، وقد تم التطرق في هذا الفصل إلى تاريخ هذا النوع من الملاعب بالإضافة إلى أهم التطورات التي وصل إليها من الجيل الأول إلى الثالث، بالإضافة إلى خصائصه وتأثيراته وصولا إلى رأي الاتحاد الدولي لكرة القدم في هذا النوع من الأرضيات.

الجانب التطبيقي :

والذي يحتوي على ثلاثة فصول وهم الفصل الرابع والخامس والسادس في الدراسة وهم كالتالي:

الفصل الرابع: عنوانه **(الأسس المنهجية للدراسة الميدانية):** استعرضنا فيه خطوات السير الميداني والدراسة الاستطلاعية والمنهج المتبع، ومجتمع وعينة الدراسة، ومجالات الدراسة (الزماني–المكاني – البشري)، بالإضافة إلى الأدوات والوسائل الإحصائية المستخدمة في الدراسة.

الفصل الخامس: عنوانه: **(عرض وتحليل نتائج الدراسة):** قمنا بعرض النتائج المحصل عليها في الدراسة على شكل جداول وأشكال، وقمنا بتحليلها إحصائيا.

الفصل السادس: عنوانه: **(مناقشة نتائج الدراسة)**: حيث قمنا بمناقشة النتائج المتحصل عليها على ضوء الفرضيات، كذلك تضمن هذا الفصل خلاصة عامة للدراسة، وتقديم جملة من التوصيات والاقتراحات كالحلول والدراسات المستقبلية.

وانتهت الدراسة بعرض جميع المراجع والملاحق التي استخدمناها في الدراسة.

الإطار المنهجي للدراسة

1. إشكالية الدراسة:

دخل التطور العلمي كافة الميادين العلمية ومنها الرياضة وبات المختصون يستخدمون كل الوسائل التي من شأنها تطوير مستوى الانجاز الرياضي (السوداني, الساعدي, & مرهج, 2014, p. 3)، وأصبحت الألعاب الرياضية الفردية منها والجماعية إحدى المظاهر الحديثة التي تعكس مدى تقدم المجتمعات ورقيها، فاللقاءات العالمية والأولمبية والدولية والقارية والمحلية تعد محافل تتجلى فيها روعة الأداء البدني والإعجاز الإنساني لصياغة المهارات الحركية والجمل الخططية في أفضل صورها، فالأرقام التي تسجل والمستويات التي نجحت بعض الفرق والأندية في تحقيقها أصبحت تجسيدا حيا لقدرة الإنسان على أداء ما كان يعتقد البعض أنه صعب. (بوعلي, 2016, p. 213)

وتعتبر كرة القدم هي الرياضة الأكثر شعبية في العالم، حيث استقطبت مئات الملايين من الممارسين المسجلين (بن نعمة & بن قوة, 2018, p. 180)، حيث تتمتع هذه اللعبة بواحد من أعلى معدلات المشاركة في أي رياضة، حيث تقدر بنحو 265 مليون لاعب في جميع أنحاء العالم (Richards, 2016, p. 5)، حيث تعتبر لعبة جماعية تجذب لها أنظار الجماهير من أجل المتعة، كما تؤثر اجتماعيا في التماسك داخل المجتمعات، وزيادة العلاقات بين مختلف الدول، وجذب السياح إلى المناطق السياحية الرياضية (فغلول, 2015, p. 188)، فقد عرفت هذه الرياضة منذ نشأتها الأولى تطورا كبيرا في شكل عام (حماني, مزاري, ساسي, & بوحاج, 2018, p. 150)، فهي من الأنشطة التنافسية التي تتميز بتنوع وتعدد المهارات الأساسية لها (قرين, قاسمي, & برية, 2019, p. 225)، الأمر الذي يجعل الاهتمام بإعداد اللاعب بدنيا ومهاريا على جانب كبير من الأهمية، وهذا ما نراه خلال مباريات كرة القدم حيث يبذل اللاعب جهدا بدنيا وعصبيا وما يرافق ذلك من انفعالات مختلفة جراء حساسية اللعبة، والجهد الكبير، والسرعة، والحركة المستمرة (بطاهر, عكوش, & سعداوي, 2019, p. 173)، مما عمدت اغلب الدول إلى استخدام أفضل الأساليب والأدوات التدريبية والتعليمية المساعدة في المجال الرياضي، من اجل الوصول باللاعب إلى مستوى عالي من القدرات البدنية والحركية ودقة أداء المهارات الأساسية لأي لعبة (عبدالحسين, 2012)، وذلك من خلال إعدادهم المتكامل الذي يعتمد على التدريب من نواح مختلفة ومتداخلة مع بعضها، مثل النواحي البدنية والمهارية والنفسية والوظيفية وغيرها في إعداد الرياضي، (علي, 2008, p. 1)، وقد أعطت دورا مهما للجانب البدني في المناهج التدريبية خلال فترات الإعداد الأولى وغايتها

بناء وإعداد اللاعب بدنيا بالدرجة الأولى قبل الانتقال إلى المرحلة اللاحقة من الإعداد (سلمان, 2018, p. 463)، لأن الوصول إلى الأداء الرفيع يتطلب تحضيرا بدنيا متكاملا، فالغرض الأساسي من مرحلة التحضير هو رفع لياقة اللاعب البدنية (القوة، التحمل، السرعة، المرونة) (بوكراتم & مداني, 2019, p. 236)

وتزايد الاهتمام بعلم التدريب الرياضي نتيجة التنافس المحموم بين الأمم والشعوب للوصول إلى المجد الأولمبي، فعلم التدريب الرياضي يهتم باللاعب من جميع الجوانب، ويهدف إلى تطوير الأداء للوصول إلى مستوى القمة (مقراني, بن زيدان, & بشير, 2015, p. 232)، فالتدريب الرياضي المستند وفق أسس علمية من أهم العوامل التي تمكننا من الوصول إلى أعلى المستويات الرياضية في مختلف الألعاب، وقد أولت الدول المتقدمة اهتماما كبيرا لعملية إعداد اللاعبين للوصول إلى الانجازات العليا وبلوغ المراتب الأولى في البطولات الدولية، فالتفوق الرياضي محصلة التدريب القائم على العلم والتجربة . (علي, 2008)

فتضاعفت جهود العلماء والمدربين في مختلف مجالات العلوم المرتبطة بكرة القدم (بوكراتم & مداني, 2019)، فقد تعددت طرق التدريب وصولا لتحقيق مراكز متقدمة في الأنشطة المختلفة، حيث يسعى المدربون إلى اختيار أفضل أنواع طرق التدريب وتطبيقها (مفتي, 1994, p. 66)، فمن مميزات التدريب عملية التقييم والمراقبة الدورية للرياضي خلال مراحل الإعداد، والتي يجب أن تتضمن محاورها عمليات القياس، الاختبار والتقويم، بهدف الوصول لأعلى المستويات (عمورة, 2019, p. 94)، حيث تعد المعلومات والحقائق الفسيولوجية من العوامل الهامة التي تساهم في تقنين أحمال التدريب لكي تلائم قدرة الفرد الرياضي وتساعده على التكيف الوظيفي أثناء ممارسة النشاط الرياضي (جاسم, 2009, p. 283)، ولمعرفة مدى استعداد اللاعبين بدنيا ومهاريا، تتم مراقبة العديد من الوظائف الفسيولوجية سواء في المختبرات أو في الميدان، والتي تعبر عن مقدار شدة الجهد البدني، أو عن الحالة الوظيفية واللياقة البدنية للرياضي (رضوان, 1998, p. 174).

وتعد القياسات الفسيولوجية من أهم الدلائل التي تمكن من معرفة كفاءة الفرد الفسيولوجية من خلال القياسات المختلفة مثل ضغط الدم، معدل النبض، حجم وقياسات القلب، رسم القلب الكهربائي، قياسات الكفاءة الوظيفية للرئتين، تغيرات الدم، وظائف الكلى

بالإضافة إلى التغيرات الفسيولوجية الأخرى تحت تأثير الحمل البدني (حسن, 2017, p. 25)، وأصبح من الأهمية بمكان أن يلم القائمين في مجال التدريب الرياضي بما يحدث داخل أجسام الرياضيين من تغيرات فسيولوجية وبيوكيميائية سواء قبل أو أثناء أو بعد المجهود العضلي،ومدى تأثير ذلك في الأجهزة وانعكاسه على مستوى أداء اللاعبين أثناء التدريب والمنافسة. (الكبيسي, 2018, p. 16)

يعتبر عام 1890م (تاريخ إعادة تنظيم الألعاب الأولمبية) هو البداية الحقيقية للتقدم العلمي في المنشآت الرياضية التي عملت الكثير من الدول الأوروبية على تطويرها (بن شريف, 2010, pp. 99–100)، وشهدت كرة القدم تغيرا كبيرا على مدار الأربعين عاما الماضية فيما يتعلق بالملاعب وأسطح اللعب، فلعبة كرة القدم تقليديا تجرى على ملاعب العشب الطبيعي (Burillo, Gallardo, Felipe, & Gallardo, 2014, p. 437)، حيث عرفت أرضيات الأداء تطورات عدة، وكانت في البداية عبارة عن ملاعب ترابية (DFS) خاصة في أجزاء من آسيا وإفريقيا، يشغلها العديد من لاعبي كرة القدم خاصة الهواة منهم، وقد ظهر في السنوات الأخيرة بديل آخر في هذا المجال يتمثل في العشب الاصطناعي (AT)، حيث تم استبدال أسطح اللعب الترابية بالعشب الاصطناعي (Kordi, Hemmati, Heidarian, & Ziaee, 2011, p. 1)، فيمكن أن يكون سطح اللعب هذا جذابا للاعبي كرة القدم الهواة من جميع الأعمار الذين كانوا يستخدمون سابقا الملاعب الترابية والأسطح الطبيعية ذات الحالة السيئة، وقد انخفض كذلك عدد الملاعب الطبيعية للعشب بشكل كبير لصالح العشب الاصطناعي ويرجع ذلك أساسا إلى إمكانية استغلال هذا السطح (Burillo et al., 2014)، ومع بداية استخدام هذا العشب خاصة الجيل الأول أفادت العديد من التقارير أن اللاعبين وجدوا صعوبات في الانطلاق والدوران والتوقف على هذه الأرضية مقارنة بالعشب الطبيعي (Andersson, Ekblom, & Krustrup, 2008, p. 113)، بعد ذلك تطورت أجيال هذا العشب حيث حاول المختصون تقريب خصائصها إلى العشب الطبيعي، حتى أقر الاتحاد الدولي "**FIFA**" إدراج ملاعب العشب الاصطناعي بقوانين اللعبة في جويلية 2004 (FIFA, 2006, p. 3)، وأصبحت تقام المباريات الاحترافية على أعلى مستوى، كدوري أبطال أوروبا (UEFA) والعديد من البطولات الأوروبية المحلية بشكل منتظم على أسطح العشب الاصطناعي (Hughes et al., 2013, p. 878)، وهي حاليا تستخدم في التدريب والمنافسات الرسمية بالعديد من البلدان ومنها الجزائر، والتي

أصبح يعتمد عليها في العديد من الملاعب الجزائرية لكرة القدم والتي تحتضن المنافسات الرسمية للبطولات الجزائرية، من القسم الوطني الأول المحترف إلى الأقسام السفلى بأصنافها.

فالرياضات، مثل كرة القدم، وكرة القدم الأمريكية، والروغبي، تستخدم أسطح العشب الصناعي لسنوات عديدة ولديها مجموعة مقننة من المتطلبات التي يجب أن يفي بها السطح قبل أن يتم اعتماده (Twomey, Otago, & Saunders, 2011, p. 145)، وتتمثل أدوار السطح الرياضي في توفير مجال آمن لتفاعل اللاعب والكرة للوصول إلى مستوى مناسب من الأداء (P. Fleming, 2011, p. 44)، فمن وجهة نظر اللاعب، فإن الهدف النهائي لأي سطح لعب هو زيادة الأداء والراحة إلى أقصى حد مع تقليل مخاطر الإصابة (Paul Fleming & Forrester, 2014, p. 926)، لهذا زادت الحاجة في اغلب بلدان العالم إلى البحث والتقصي لحل المشكلات التي تتعلق بالأداء لتشخيصها وعلاجها (عبدالمنعم, 2012, p. 77)، إذ لا تقتصر مجالات التدريب الرياضي على مجال المستويات الرياضية الرفيعة فقط بل تتعدى تلك المجالات إلى قطاعات أخرى كثيرة (يونس & الخياط, 2010, p. 104)، وقد تم تحديد السطح الرياضي كعامل خارجي يؤثر على أداء لاعبي كرة القدم وخطر الإصابة، وقامت العديد من الدراسات بتحليل الفروق بين العشب الطبيعي والاصطناعي في كرة القدم (Sánchez-Sánchez et al., 2019, p. 1)بحيث يحتاج أخصائيو العلاج الطبيعي وعلماء الرياضة والمدربون إلى فهم أن الاختلافات في صلابة الملعب قد تؤثر سلبا على عبء العمل على لاعبيهم مما يجعلهم عرضة إما لضعف الأداء أو الإصابة(Thomson & Rennie, 2016, p. 326)،

وفي الواقع، وعلى الرغم من الزيادة الكبيرة في شعبية العشب الصناعي، لا يعرف سوى القليل جدا عن الإجهاد البدني على هذه الأسطح مقارنة بالعشب الطبيعي لأن المحققين حولوا انتباههم حتى الآن إلى مقارنات معدلات الإصابة، وعلى العكس من ذلك، تم إجراء بعض الدراسات التي تدعم تأثير الخواص الميكانيكية السطحية مثل الصلابة على حركية الجري مع التغيرات المحتملة للاستجابات الأيضية والفسيولوجية (Michele, Renzo, Ammazzalorso, & Merni, 2009, p. 940)، ومع ذلك ، لا يعرف الكثير عن تأثير سطح الملعب على الجوانب البدنية والفنية والتكتيكية للعب المباراة (Andersson et al., 2008)، وقد سلط عدد قليل من الدراسات الحديثة الضوء على العملية المعقدة نسبيا للتفاعل بين اللاعب والسطح ومدى تأثير التغييرات في نظام السطح، وباستخدام طرق الاختبارات الميكانيكية وليس الاعتماد على اللاعبين (P. Fleming, 2011)، على

الرغم من أن بعض اللاعبين يرون أن المباريات على عشب كرة القدم "أصعب جسديا" من العشب الطبيعي. (Hughes et al., 2013)

ففي دراسة مع لاعبين محترفين لكرة القدم، أظهرت أن الجهد البدني المبذول يكون أكبر خلال المباريات التي أجريت على العشب الاصطناعي مقارنة بالعشب الطبيعي بالرغم من ملامح النشاط المماثلة (NédéLec et al., 2013, p. 529)، وتتنوع القوى المنقولة إلى أنسجة اللاعب على أسطح مختلفة، لذلك قد يختلف تواتر ونمط الإصابة بين اللاعبين الذين يلعبون على أسطح مختلفة، وقد اقترحت الدراسة أن التغييرات في السطوح قد يكون لها آثار على الأداء ونمط الإصابة، بالإضافة إلى أن هناك عاملان رئيسيان قد يؤثران على إصابات كرة القدم ذات الصلة بالأرضيات ، وهما تصلب السطح والاحتكاك بين السطح والأحذية.

وهدفت دراسة أخرى إلى تقييم عينة من ملاعب كرة القدم الاصطناعية التي يستخدمها اتحاد كرة القدم الإسباني، توصلت إلى أن خصائص نظام العشب الاصطناعي مثل نوع الألياف أو نوع المطاط أو القاعدة المرنة لها تأثير على السلوك الميكانيكي للملعب، من خلال وجود فروق في الخواص الميكانيكية لأرضيات اللعب وهذا بسبب الصيانة المحدودة وعمر المنشأة وساعات الاستخدام، حيث يرتبط نقص الصيانة بنتائج أسوأ في اختبارات السلامة. (Pablo Burillo, 2012)

فبالنظر إلى الجزائر ، ورغم تعدادها البشري الكبير والعدد المتزايد للممارسين لكرة القدم من سنة إلى أخرى وجهود الدولة في توفير إمكانيات معتبرة لتحضير مختلف الفرق الوطنية من مختلف الفئات العمرية في كل الرياضات عامة وفي كرة القدم خاصة ، وباعتبار الجزائر خاضت أول تجربة احترافية رسمية خلال الموسم الرياضي 2010 /2011 م (ولد حمو, 2015, p. 67)، وعلى الرغم من مرور أكثر من إحدى عشر سنة على الاحتراف لازالت الكرة الجزائرية تراوح حالها وتتخبط في العديد من المشاكل التي جعلت من الاحتراف مجرد لفظ يطلق على بطولتنا، ويعد النقص الفادح في الملاعب وافتقارها للأرضيات المثالية للممارسة لعبة كرة القدم، بالإضافة إلى التأخر الكبير في مواكبة أخر التطورات التكنولوجية في مجال الرياضة والملاعب من أهم الأسباب التي جعلتنا بعيدين كل البعد عن الاحتراف، حيث لا تزال الجزائر للوقت الحالي تعتمد على ملاعب قديمة المنشأ نضرا لتاريخ تشيدها وافتقارها لأدنى المرافق المساعدة على تطوير الرياضة في

الوطن بالإضافة إلى اعتمادها على العشب الطبيعي و الاصطناعي للملاعب في منافساتها الرسمية في آن واحد، وأصبحت ملاعب العشب الاصطناعي هي الغالبة في احتضان منافسات البطولة الجزائرية وخاصة البطولات الأقل درجة، وهذا ما حتم على اللاعبين في بعض الأحيان التدرب على نوع من أرضية اللعب والمنافسة على نوع أخر، وهذا ما فتح باب الجدل في العديد من المرات حول هذه الأرضيات سواء من اللاعبين أو المدربين وحتى وسائل الإعلام.

وتأسيسا على ما سبق، نطرح الإشكال الموالي:

❖ هل تؤثر نوع أرضية اللعب (عشب طبيعي، عشب اصطناعي) على بعض الخصائص الوظيفية لدى لاعبي كرة القدم من خلال بعض اختبارات الصفات البدنية ؟

والذي يمكن أن نجيب عليه من خلال الإجابة على التساؤلات الفرعية التالية:

2. التساؤلات الفرعية للدراسة:

1. هل تؤثر نوع أرضية اللعب (عشب طبيعي، عشب اصطناعي) على القدرات الهوائية (الاستهلاك الأقصى للأكسجين، السرعة الهوائية القصوى)، وبعض مؤشرات الجهاز الدوري (باراش، متوسط الضغط، ضغط النبض) من خلال اختبار "yoyo"(يويو) لصفة المداومة؟

2. هل تؤثر نوع أرضية اللعب (عشب طبيعي، عشب اصطناعي) على بعض مؤشرات الجهاز الدوري (باراش، متوسط الضغط، ضغط النبض) من خلال اختبار الجري المتعرج لصفة الرشاقة؟

3. هل تؤثر نوع أرضية اللعب (عشب طبيعي، عشب اصطناعي) على بعض مؤشرات الجهاز الدوري (باراش، متوسط الضغط، ضغط النبض) من خلال اختبار كالمن"kalmen" لصفة السرعة؟

4. هل تؤثر نوع أرضية اللعب (عشب طبيعي، عشب اصطناعي) على بعض مؤشرات الجهاز الدوري (باراش، متوسط الضغط، ضغط النبض) من خلال اختبار "CMJ" لصفة القوة ؟

3. فرضيات الدراسة:

انطلاقا من تساؤلات البحث يمكن صياغة أهم الفرضيات التي من شأنها أن تكون كإجابات أولية لتساؤلات هذه الدراسة، وهذا من خلال إجراء الاختبارات و محاولة التوصل إلى حقائق

انطلاقا من مشكلة الدراسة والتساؤلات التي تثيرها، و قد تم صياغة فروض الدراسة على النحو التالي :

1.3. الفرضية العامة:

❖ تؤثر نوع أرضية اللعب (عشب طبيعي، عشب اصطناعي) على بعض الخصائص الوظيفية لدى لاعبي كرة القدم.

2.3. الفرضيات الجزئية:

1. تؤثر نوع أرضية اللعب (عشب طبيعي، عشب اصطناعي) على القدرات الهوائية (الاستهلاك الأقصى للأكسجين، السرعة الهوائية القصوى)، وبعض مؤشرات الجهاز الدوري (باراش، متوسط الضغط، ضغط النبض) من خلال اختبار "yoyo"(يويو) لصفة المداومة.

2. تؤثر نوع أرضية اللعب (عشب طبيعي، عشب اصطناعي) على بعض مؤشرات الجهاز الدوري (باراش، متوسط الضغط، ضغط النبض) من خلال اختبار الجري المتعرج لصفة الرشاقة.

3. تؤثر نوع أرضية اللعب (عشب طبيعي، عشب اصطناعي) على بعض مؤشرات الجهاز الدوري (باراش، متوسط الضغط، ضغط النبض) من خلال اختبار كالمن"kalamen" لصفة السرعة.

4. تؤثر نوع أرضية اللعب (عشب طبيعي، عشب اصطناعي) على بعض مؤشرات الجهاز الدوري (باراش، متوسط النبض، ضغط النبض) من خلال اختبار "CMJ" لصفة القوة.

4. أسباب اختيار الدراسة:

إن الدافع الذي دفعنا إلى اختيار هذا الموضوع هي تلك الفجوة الموجودة بين البحث العلمي والممارسة الرياضية خاصة في بلادنا، إذ اقتصرت جل مواضيع الدراسات و البحوث في الجوانب البدنية والتقنية والطب الرياضي وكذلك بعض الجوانب الاجتماعية والنفسية، مع تطبيق بعض البرامج ودراسة تأثيرها على هذه الجوانب وكذلك ما تعانيه معظم الفرق الجزائرية خلال منافساتها حيث تجدها مجبرة على التنافس في منشآت رياضية تختلف في نوع أرضيات اللعب، وقد لاحظنا أن هناك عدم اهتمام بدراسة الاختلاف الموجود في أرضيات الممارسة الرياضية، وإن

كان لها تأثير على الأداء البدني والمهاري، بالإضافة إلى الجدل القائم حول أرضيات ملاعب كرة القدم وجودتها في بلادنا، ومن هنا ارتأينا أن تكون دراستنا في هذا المجال حول إن كان هناك تأثير لأنواع الأرضيات (عشب طبيعي، عشب اصطناعي) على الخصائص الوظيفية لدى لاعبي كرة القدم وقد قمنا باختيار العينة فريق من فرق ولاية بسكرة.

5. أهمية الدراسة:

يمكن اعتبار أهمية البحث من المراحل الهامة والأساسية في الدراسة، حيث لا تخلو أي دراسة علمية من أهداف واضحة ومحددة وأهمية يسعى الباحث إلى الوصول إليها، والتي تستمد من طبيعة الموضوع المدروس بالإضافة إلى ما تقدمه هذه الدراسة من إسهامات نظرية وتطبيقية.

ويسعى الباحث إلى الإجابة على العديد من الأسئلة المطروحة وإزالة اللبس المتعلق بأرضيات ملاعب كرة القدم ذات العشب الطبيعي والعشب الاصطناعي ودراسة العلاقة المباشرة بين الأرضية واللاعب ومحاولة معرفة مختلف التأثيرات الناتجة عن هذه العلاقة.

ومن هنا جاءت أهمية دراستنا في مقارنة التفاعل الحاصل بين لاعب كرة القدم وسطح اللعب (عشب طبيعي، عشب اصطناعي) أثناء تأدية بعض الاختبارات البدنية، والتمكن من الوصول إلى مختلف الاستجابات الفسيولوجية الحاصلة على كل أرضية، وهذا من خلال استخدام بعض الاختبارات البدنية والقياسات الفسيولوجية كوسيلة أو أدوات فعالة للوصول إلى المبتغى من هذه الدراسة، وقد تم حصر أهمية الدراسة في:

- **الجانب النظري:**

يتجلى الشق النظري في هذه الدراسة في كل ما طرحته الفصول النظرية لها من معلومات سواء ما تعلق بالخصائص الوظيفية والبدنية للاعبين وعلاقتها بالجهد البدني بالإضافة إلى ما تعلق كذلك بالمنشآت الرياضية وملاعب كرة القدم وأرضياتها (عشب طبيعي، عشب اصطناعي) والتي يمكن الاستفادة منها بالمجال الرياضي أو من قبل المختصين بمجلات متعددة أخرى تتعلق بالملاعب وكيفية إنشائها وتسييرها.

الجانب التطبيقي:

- ✓ التعرف على العلاقة الموجودة بين أرضية اللعب وأداء اللاعبين ومدى تأثير بعضهما على بعض.
- ✓ معرفة التفاعل الحاصل بين الإنسان والسطح (عشب طبيعي، عشب اصطناعي) أثناء الجري على كلتا الأرضيتين.
- ✓ معرفة تأثيرات أرضيات اللعب (عشب طبيعي، عشب اصطناعي) على بعض الخصائص الوظيفية لدى لاعبي كرة القدم.
- ✓ التعرف على أهم الفروق الحاصلة في الاستجابات الفسيولوجية عند اللاعبين حالة تغيير أرضية اللعب.
- ✓ التعرف على أهم الصفات البدنية واستجابتها الفسيولوجية الأكثر تأثرا عند تغيير أرضية اللعب.
- ✓ التعرف على الأرضية المثالية لممارسة كرة القدم والتنافس عليها.
- ✓ التعرف على المستوى البدني والفسيولوجي للاعبي كرة القدم.

6. أهداف الدراسة:

هناك عاملين يحددان الهدف من البحث هما الدافع العلمي والدافع العملي:

الدافع العلمي: إن الهدف من هذا البحث هو ما يلي:

- ❖ الكشف عن ما إذا كان هناك تأثير لأرضية اللعب (عشب طبيعي، عشب اصطناعي) على بعض الخصائص الوظيفية لدى لاعبي كرة القدم اعتمادا بعض الاختبارات الميدانية للصفات البدنية.
- ❖ الكشف عن أهم الفروق الحاصلة إن وجدت في الاستجابات الفسيولوجية عند تغيير أرضية اللعب.
- ❖ معرفة إن كان هناك تأثير لنوع أرضية اللعب (عشب طبيعي، عشب اصطناعي) على القدرات الهوائية (الاستهلاك الأقصى للأكسجين، السرعة الهوائية القصوى)، من خلال صفة المداومة.

❖ معرفة إن كان هناك تأثير لنوع أرضية اللعب (عشب طبيعي، عشب اصطناعي) على بعض مؤشرات الجهاز الدوري (باراش، متوسط الضغط، ضغط النبض) من خلال صفة المداومة.

❖ معرفة إن كان هناك تأثير لنوع أرضية اللعب (عشب طبيعي، عشب اصطناعي) على بعض مؤشرات الجهاز الدوري (باراش، متوسط الضغط، ضغط النبض) من خلال صفة الرشاقة.

❖ معرفة إن كان هناك تأثير لنوع أرضية اللعب (عشب طبيعي، عشب اصطناعي) على بعض مؤشرات الجهاز الدوري (باراش، متوسط الضغط، ضغط النبض) من خلال صفة السرعة.

❖ معرفة إن كان هناك تأثير لنوع أرضية اللعب (عشب طبيعي، عشب اصطناعي) على بعض مؤشرات الجهاز الدوري (باراش، متوسط الضغط، ضغط النبض) من خلال صفة القوة.

❖ معرفة إن كان هناك تأثير لنوع أرضية اللعب (عشب طبيعي، عشب اصطناعي) لصفة بدنية دون أخرى.

❖ معرفة انطباعات اللاعبين عن الأداء البدني والفني في مباريات كرة القدم على هذه الأسطح المختلفة (عشب طبيعي، عشب اصطناعي).

❖ الوصول إلى أرضية اللعب المثالية (عشب طبيعي، عشب اصطناعي) التي يمكن للاعبين إبراز أفضل ما لديهم من قدرات أداء.

◄◄ **الدافع العملي** : انطلاقا من النتائج المتحصل عليها في الدراسة الميدانية، والتي هي عبارة عن حلول للمشكلة، وذلك للاستفادة المباشرة من هذه الحلول في خدمة المدربين وحتى اللاعبين من خلال اطلاعهم على أهم التأثيرات الخارجية (أرضية اللعب)، التي يمكن لها أن تكون (ايجابية/سلبية) على مستويات الأداء عند اللاعبين، بالإضافة إلى خدمة حتى المسؤولين والمختصين في مجال تشييد أرضيات ملاعب كرة القدم، ومساعدة كذلك الباحثين الذين يريدون دراسة مثل هذه المواضيع.

7. المفاهيم و المصطلحات:

- **تأثير:**

علاقة سببية بين أطراف المتغيرات الموجودة في البحث.(حمداوي, 2017, p. 197)

- **الأرضية:**

لغة: حسب "أحمد العايد" وآخرون فتعني "منسوب إلى الأرض- الحجرة و نحوها: ما يقابل سقفها- يغلب على أرضية هذه اللوحة اللون الأخضر".(العايد, n.d., p. 83)

- **أرضية اللعب:** تختلف و تتعدد الأرضيات في المنشآت الرياضية الواحدة، و ذلك نضرا لتعدد الوحدات في المنشات والمكاتب ...الخ، وكما أن أرضيات الملاعب تختلف حسب نوع النشاط الرياضي ومكان اللعب داخلي أو خارجي مغطى أو مكشوف.(الوشاح & الشقارين, 2012)

- **التعريف الإجرائي:**

تعتبر أرضيات اللعب هي تلك المسطحات التي يمارس عليها الرياضي مختلف المهام البدنية والحركية المطلوبة منه، فهي تختلف وتتعدد في أنواعها و مكوناتها بما يتناسب مع نوع النشاط الرياضي الممارس لكل لعبة، وحسب مستوى الفعاليات الرياضية المنظمة.

فلعبة كرة القدم مثلا تلعب على ثلاثة أنواع من الأسطح هي العشب الطبيعي والاصطناعي والعشب الهجين الذي ظهر في الآونة الأخيرة.

- **العشب الطبيعي:**

تم تعريف العشب على أنه "واحدة من أكبر الفصائل على وجه الأرض، ويتألف من 700 جنس و 8 إلى 10000 نوع وفقا للمؤلفين، وهي الأنواع التي تشكل أساس نباتات البراري والسهوب والسافانا، والبامبا، وتم العثور عليها في كل مكان، من الساحل إلى الجبال العالية كجبال الألب على ارتفاع (3600 متر). (Gazons, 2007, p. 3)

وعرفه كذلك "Hediger" أن "العشب الطبيعي شائع جدا لدرجة أننا نعتبر وجوده بحد ذاته أمرا مفروغا منه ، فضلا عن استخدامه، فالعشب هو الاسم العامي الذي يطلق على عائلة النباتات المعروفة باسم العشب، وتتكون عائلة العشب من أكثر من 6000 نوع، مما يجعلها واحدة من أهم

العائلات في العالم، ولا يقتصر دور العشب، على مجرد كونه مجرد شيء مفيد للعب كرة القدم". (Hediger, n.d., p. 3)

- **التعريف الإجرائي:**

العشب الطبيعي هو نبات صغير الحجم غالبا يكون أخضر اللون تجده في كل مكان، يتكون من جذع غير خشبي مرن ينتمي إلى صنف النباتات له العديد من الأنواع والفوائد، فنجد منه ما يستعمل في صناعة الأدوية، ومنه ما يستعمل للأكل سواء للإنسان أو الحيوان، وعلى مر الزمن أصبح من أهم الأغطية النباتية التي تغطي المساحات التي فيها مختلف الرياضات كملاعب كرة القدم والهوكي والتنس وغيرها من الرياضات.

فكرة القدم واحدة من أهم الرياضيات التي تعتمد في الأصل على ملاعب العشب الطبيعي في منافساتها على أعلى مستوى، فالعشب الطبيعي لهذه الملاعب هو عبارة عن بساط خفيف العشب مستوي على كامل مساحة الملعب يتم زراعته في الملعب مباشرة أو خارج الملعب في أماكن مخصصة ثم يتم نقله وتركيبه في الملعب، حيث يتكون هذا العشب من طبقتين رئيسيتين هما طبقة التربة وطبقة العشب.

- **العشب الاصطناعي:**

يعتبر سطح بديل للعشب الطبيعي، واستغرق العشب الصناعي وقتا طويلا ليتم تنفيذه وقبوله، وقد ظهر العشب الصناعي للجيل الثالث الذي يمثل قفزة نوعية على الأجيال السابقة مع إضافة المطاط والرمل إلى السطح الصناعي في التسعينات، وتعتمد الخواص الميكانيكية لهذا العشب على المكونات المستخدمة في تصنيعه، وطريقة تثبيته، ومعدل استخدام السطح، ومستوى الصيانة. (عزالي & طاوطاو, 2019, p. 297)

كما عرفه "الوشاح والشقارين" أنه عبارة عن فرشة مصنوعة من مادة بونيفينيل كلورايد (Ponyvinil chloride)، أو مادة يوريثين بلاستك (Urethane plastic)، وبالإمكان وضعها على العديد من الأرضيات ولكن يفضل وضعها على أساسات من الإسفلت والإسمنت والتي تختلف من حيث السماكة، الكثافة، المقاومة والمرونة، وذلك حسب الاستخدام المتوقع. (الوشاح & الشقارين, 2012, p. 42)

- **التعريف الإجرائي:**

هو عبارة عن سجاد أخضر اللون عامة، منسوج من خيوط بلاستيكية تسمى بالألياف تشبه العشب الطبيعي، يتم تثبيتها على فرش بلاستيكي لتشكل لنا بما يشبه السجاد، وأصبح يعتمد هذا النوع من المسطحات العشبية الاصطناعية في العديد من المجالات، فغالبا كانت تستخدم في أرضيات ملاعب كرة القدم والهوكي وكرة القدم الأمريكية وغيرها من الرياضات، وحاليا تعدى استخدمها وأصبحت حتى في المجمعات السكنية والتجارية والمسطحات الخضراء لتحل محل العشب الطبيعي.

فكرة القدم تقليديا تلعب على العشب الطبيعي ولكن مع هذا التطور التكنولوجي أصبح العشب الاصطناعي بديلا يوفر العديد من المزايا مقارنة بالطبيعي، وقد تم اعتماده من طرف الهيئات المسيرة لكرة القدم في العالم.

- **الخصائص الوظيفية:**

هي المتغيرات الفسيولوجية المختلفة، التي تشمل مختلف أجهزة الجسم تقريبا، حيث يتقدم المستوى الرياضي كلما كانت هذه المتغيرات ايجابية بما يحقق التكيف الفسيولوجي لأجهزة الجسم للتكيف وتحمل الأداء بفعالية عالية. (طلحة & بالعابد, 2022, p. 37)

وعرفها "مجادي" وآخرون أنها "تلك المتغيرات الفسيولوجية المختلفة، التي تشمل جميع أجهزة الجسم تقريبا، ويتقدم مستوى الأداء الرياضي، كلما كانت هذه المتغيرات ايجابية بما يحقق التكيف الفسيولوجي لأجهزة الجسم لأداء الحمل البدني وتحمل الأداء بفعالية عالية". (مجادي, سعيدان, & سعودي, 2014, p. 62)

- **التعريف الإجرائي:**

هي تلك المؤهلات التي تشمل مختلف المتغيرات الفسيولوجية والطاقوية داخل الجسم، والتي يستعين بها لأداء مختلف المتطلبات الحركية والذهنية، حيث تختلف من لاعب إلى أخر نتيجة العوامل الوراثية والتدريبية، ويمكن لها أن تتأثر نتيجة عوامل خارجية أو داخلية سواء بالإيجاب أو السلب.

- **كرة القدم:**

حسب رومي جميل فقد عرف كرة القدم "football" أنها كلمة لاتينية وتعني ركل الكرة بالقدم، فالأمريكيون يعتبرونها بما يسمى عندهم بالـ "Rugby" أو كرة القدم الأمريكية، أما كرة القدم المعروفة تسمى "soccer"، وهي رياضة جماعية تمارس من طرف جميع الناس، فهي قبل كل شيء رياضة جماعية يتكيف معها كل الأصناف". (جميل, 1986, 51–50 .pp)

و حسب "مأمور" فهي "لعبة جماعية تتم بين فريقين يتألف كل فريق من أحد عشر لاعبا يستعملون كرة منفوخة ومستديرة ذات مقياس عالمي محدد في ملعب مستطيل ذو أبعاد محددة في نهاية كل طرف من طرفيه مرمى الهدف، يحاول كل فريق إدخال الكرة فيه عبر حارس المرمى للحصول على هدف. (السلمان, 1998, 9 .p)

- **التعريف الإجرائي:**

اللعبة الشعبية في العالم "كرة القدم " وهي رياضة جماعية تمارس من طرف الجميع، تلعب بواسطة كرة تركل بالأقدام، حيث تلعب بين فريقين يتألف كل منهما من 11 لاعبا، تلعب فوق أرضية مستطيلة، تكون إما من العشب الطبيعي، أو الاصطناعي، وحتى أرضية ترابية أو صلبة، شرط أن تكون مسطحة، في نهاية كل طرف من طرفيها مرمى يدافع كل فريق عن مرماه.

8. الدراسات السابقة والمشابهة:

تعتبر الدراسات السابقة والمشابهة ذات أهمية بالغة في مجال البحث العلمي من خلال البحوث والدراسات المختلفة في جميع المجالات، فهي المنطلق لكل البحث أو دراسة، فمن المعروف أن البحوث العلمية تتسم بالتراكمية، من خلال تتابع وتوالي الدراسات سواء بالشرح أو التحليل أو النفي أو التأكيد، وهذا بالاشتراك في جميع جوانب البحث أو في جزء منه، حيث يرى رابح تركي أنه "كلما أقيمت دراسة علمية لحقتها دراسات أخرى تكملها وتعتمد عليها وتعتبر بمثابة ركيزة أو قاعدة للبحوث المستقبلية" (تركي, 1999, 123 .p) ويؤكد كذلك أشرف صابر "أن البحوث والدراسات العلمية متشابكة ويكمل بعضها البعض الآخر ويفيد في دراسات لاحقة" (كامل, 2016, 81 .p)، وقد تم مراجعة مجموعة من الأدبيات التي تخص مجال بحثنا في حدود استطاعة

الباحث والتي كانت جلها مراجع أجنبية وذلك بهدف الاستفادة والانطلاق منها، وتم عرض الدراسات السابقة المتحصل عليها حسب تاريخ الدراسة من الأقدم إلى الأحدث، والتي تمثلت في:

1.8. الدراسات الأجنبية:

الدراسة الأولى:

دراسة **Kenneth Meijer** وآخرون سنة 2006 والموسومة بـ:

التحليل الميكانيكي الحيوي للجري على العشب الاصطناعي لكرة القدم من الجيل الثالث.
Biomechanical Analysis of Running on Third Generation Artificial Soccer Turf.
(Meijer, Dethmers, Savelberg, Willems, & Wijers, 2006)

وهي عبارة عن مقال منشور بمجلة **The Engineering of Sport 6**، **وهدفت هذه الدراسة إلى** مقارنة التفاعل بين الإنسان والسطح أثناء الجري على الملاعب الاصطناعية، وهذا من خلال اختبار آثار الأسطح المختلفة على تحميل الجهاز العضلي الهيكلي، ولهذا الغرض تم إجراء تحليل ميكانيكي حيوي كامل للاعبي كرة القدم الذين قاموا بالجري على أكثر من ثلاثة ملاعب مختلفة للعشب الاصطناعي، اثنين من ملاعب "FIFA 1 star" مع مواد تعبئة أو الحشو مختلفة وملعب واحد "FIFA 2star".

واعتمد الباحث في هذه الدراسة على **المنهج التجريبي** لملاءمته لطبيعتها وهذا بالاعتماد على اختبار جري **كأداة لهذه الدراسة**، حيث تم إنشاء سطح جري واحد بطول 25 مترا من ألواح الخشب الرقائقي، مثبتة على كتل خشبية توفر دعما قويا، وتم بعد ذلك تغطية المسار الموجود على المنصة بملاعب تجريبية مختلفة من الجيل الثالث من العشب الاصطناعي، وجند **كعينة لهذه الدراسة** 20 لاعب كرة قدم سليم في نادي محلي لكرة القدم متوسط أعمارهم 25.3 ±.

وقد توصل الباحث من خلال هذه الدراسة إلى:

- كان للملعبين A و B من الجيل الثالث المطابقين لـ : FIFA 1 star خصائص ميكانيكية مماثلة، أما الملعب C المطابق لنظام star2، كان أكثر امتثالا من الملعبين A و B.
- هناك اختلاف بين نظامي Istar في ذروة قوى التفاعلات الأرضية الرأسية والأفقية وتيبس الساق.

- كانت البيانات على نظام star2 واضحة بسبب حجم العينة الصغير جدا.
- استنتج أن الاختبارات الميكانيكية تساعد في تطوير ملعب كرة قدم مثالي.
- وجود بعض الاختلافات الدقيقة في تذبذبات القوة أثناء الارتطام بين ملعبي A و B، وبالمقارنة، فإن الميل للقوة العمودية في الملعب C أقل بكثير، وبالإضافة إلى ذلك، يتم زيادة وقت الاتصال ويبدو أن قوة الدفع الأفقية قد زادت.
- لا يؤثر نوع مادة الحشو (حجم الحبوب وشكلها) على التحميل، ومع ذلك وفي نظرة أقرب إلى ملامح القوة، تكشف وجود اختلافات واضحة في التذبذبات خلال مرحلة التأثير بين الملعبين A و B.

ومن التوصيات التي خرج بها الباحث:

- يوصي الباحث بأن تتضمن الدراسات المستقبلية تحليلا أكثر تفصيلا لمكونات التردد في قوة التأثير.
- خلص إلى أن الاختبارات الميكانيكية الحيوية هي إضافة قيمة لإجراءات الاختبار الحالية.
- يوصي بأن نتائج هذه الاختبارات ستساعد على تطوير أنظمة كرة القدم التي تحسن الأداء، مع تقليل الإصابات.

الدراسة الثانية:

دراسة **HELENA ANDERSSON** وآخرون سنة 2008 والموسومة بـ:

كرة قدم النخبة على العشب الاصطناعي مقابل العشب الطبيعي: أنماط الحركة والمعايير الفنية وانطباعات اللاعبين.

Elite football on artificial turf versus natural grass: Movement patterns, technical standards, and player impressions.(Andersson et al., 2008)

وهي عبارة عن مقال منشور بمجلة **Journal of Sports Sciences** ،**حيث كان لهذه الدراسة هدفين رئيسيين**، أولهما تحديد ما إذا كانت أنماط الحركة ومهارات الكرة لدى لاعبي كرة القدم النخبة أثناء المباريات التنافسية تختلف على العشب الصناعي عن تلك الموجودة على العشب الطبيعي، وثانيهما فحص انطباعات اللاعبين عن الأداء البدني والفني في مباريات كرة القدم على هذه الأسطح المختلفة، ولتحقيق هذا الغرض اعتمد الباحثون على **المنهج الوصفي التحليلي**

وهذا من خلال وضع تصميم للدراسة يتكون من ثلاثة أجزاء، الأول هو تحليل محوسب لمهارات الكرة والمعيار الفني في الألعاب، والثاني تحليل الوقت والحركة للأنشطة الحركية أثناء الألعاب، عن طريق تحليل الفيديو، والجزء الثالث عبارة عن استبيانات، **وهي أدوات جمع البيانات** المستخدمة، وقد تم تطبيق هذا التصميم **على عينة** من لاعبي كرة القدم من بطولات الدوري الكبرى في السويد، حيث شملت 72 لاعبا، و 21 لاعبة من ثمانية أندية، اثنان منها كان لهما عشب صناعي وستة لديهم عشب طبيعي على أرضهم، واستعان الباحثون في **التحليل الإحصائي** للبيانات بالنسب المئوية، والانحراف المعياري، وتحليل التباين ثنائي الاتجاه (ANOVA) للتدابير المتكررة.

وتم التوصل إلى:

أنماط الحركة

- أظهرت مقارنات الأنشطة الحركية على العشب الطبيعي والعشب الصناعي عدم وجود فروق سواء في الجري منخفض الكثافة، علاوة على ذلك، كان عدد سباقات السرعة متماثلا بين الأسطح.
- الجري عالي الكثافة على العشب الطبيعي مقابل العشب الصناعي يمكن ملاحظة أن نقاط البيانات موزعة بالتساوي على كل جانب من خط، مما يعني عدم وجود اختلافات بين الأفراد، علاوة على ذلك، لم يكن لأي من اللاعبين الأربعة الذين تم تحليلهم في الألعاب المتتالية اختلافات منهجية في الأنشطة الحركية بين الأسطح.
- تشير النتائج الحالية إلى أن أي اختلافات في أنشطة الجري بين الأسطح تبدو صغيرة.
- من المدهش إلى حد ما أن 47 من 72 لاعبا ذكروا بشكل شخصي أن الألعاب على العشب الصناعي كانت تتطلب جهدا بدنيا أكبر من على العشب الطبيعي، وأفاد لاعبان فقط أنهما كانا أقل تطلبا جسدا.
- كان أحد الاختلافات الواضحة التي لوحظت في نمط النشاط بين الأسطح هو أنه تم إجراء عدد أقل من التدخلات المنزلقة على العشب الصناعي مقارنة بالعشب الطبيعي.
- بالنسبة للاعبين العشرة الذين تم تضمينهم في تحليل الوقت والحركة، تم تنفيذ ضعف عدد التدخلات المنزلقة على العشب الطبيعي.

- ينتج عن هذا لعب دفاعي أقل عدوانية على العشب الصناعي مقارنة بالعشب الطبيعي ، خاصة في المناطق الدفاعية والهجومية حيث لوحظ أكبر فرق في عدد التدخلات المنزلقة.
- **مهارات الكرة والمعايير التقنية:**
- من النتائج الملحوظة للدراسة الحالية أن عدد التمريرات كان أعلى بنسبة 20٪ تقريبا على العشب الصناعي منه على العشب الطبيعي.
- تشير النتائج الحالية إلى عدم وجود فرق في معدل نجاح التمريرات بين الأسطح وأن انطباعات اللاعبين عن التحكم في الكرة تشير إلى تحكم أقل في الكرة في العشب الصناعي.
- أفاد اللاعبون أنهم واجهوا صعوبات في تسديد الكرة، ولديهم مشاكل في الإجراءات الفنية على أعلى المستويات، السرعة، بما في ذلك العرضيات والتسديدات.
- كشف هذا التقرير عن قبول عام منخفض للعشب الصناعي من قبل أربعة من الفرق الخمسة التي تم تقييمها.
- تشير النتائج الحالية إلى أن اللاعبات يقمن ببعض المناورات المنزلقة بشكل مستقل عن السطح وأن لديهم انطباعا إيجابيا عن العشب الصناعي أكثر من نظرائهم من الرجال، على الرغم من أن الإناث في هذه الدراسة تنافست على ملاعب العشب الاصطناعي من الجيل الثاني.
- تشير هذه النتائج إلى تغيير أسلوب اللعب على العشب الصناعي مقارنة بالعشب الطبيعي، مع المزيد من الاستحواذ على الكرة واللعب الدفاعي الأقل عدوانية، مما قد يفسر جزئيا الموقف السلبي للاعبين من اللعب على العشب الصناعي.
- على الرغم من ملاحظة أنماط الحركة المتشابهة على السطحين ، أفاد اللاعبون الذكور أنه كان من الصعب بدنيا اللعب على العشب الصناعي.

وعلى ضوء هذا تم اقتراح:

- يشير التناقض الواضح بين الانطباعات الذاتية للاعبين وتحليل الوقت والحركة إلى الحاجة إلى مزيد من البحث في هذا المجال، بما في ذلك قياسات معدل ضربات القلب وتركيز اللاكتات في الدم أثناء الألعاب على السطحين.
- نظرا لأن بعض اللاعبين أفادوا بشكل شخصي أنه كان من الصعب الركض بدون كرة القدم على العشب الصناعي ، فسيكون من المفيد أيضا فحص الضغط الناجم عن المباراة على العضلات

والأوتار والمفاصل على السطحين وتحديد ما إذا كان سطح الأرض يؤثر على وقت التعافي بعد التدريب والمنافسة.

- ومع ذلك، بالنظر إلى حجم عينة اللاعبات الصغير، فمن الواضح أن هناك حاجة إلى مزيد من الدراسات للتحقيق في عمق الاختلافات بين اللاعبات.
- يمكن استكشاف هذه الظاهرة بشكل أكبر من خلال تقييم معدل ضربات القلب، ودوران الطاقة اللاهوائية، وإجهاد العضلات، أثناء وبعد جلسات التدريب ولعب المباراة على العشب الصناعي.

الدراسة الثالثة:

دراسة **ROCCO DI MICHELE** وآخرون سنة 2009 والموسومة بـ:

مقارنة بين الاستجابات الفسيولوجية لاختبار الجري التدريجي على جهاز الجري والعشب الطبيعي والعشب الاصطناعي لدى لاعبي كرة القدم الشباب.

Comparison of physiological responses t

o an incremental running test on treadmill, natural grass, and synthetic turf in young soccer players. (Michele et al., 2009)

وهي عبارة عن مقال منشور بمجلة **Journal of Strength and Conditioning Research**، **وقد هدفت هذه الدراسة إلى** مقارنة الاستجابات الفسيولوجية لاختبار الجري متزايد يستخدم لتقييم متغيرات عتبة اللاكتات لدى لاعبي كرة القدم، والتي تتم ببروتوكول متطابق على جهاز السير المتحرك "Tr" ونوعين من الأسطح المستخدمة في ملاعب كرة القدم، وهما العشب الطبيعي "Nat " والعشب الاصطناعي "Synt" مجتمعة، فقد خمن الباحثون أن الاستجابات الفسيولوجية للجري قد تكون مختلفة على هذين النوعين من العشب، وبالتالي ربما تؤثر أيضا على متغيرات عتبات اللاكتات، مع النظر بشكل منفصل عند مقارنة التقييمات الميدانية والمتمثلة في الأسطح Synt و Nat مقابل التقييمات المختبرية والمتمثلة في جهاز السير المتحرك Tr، حيث افترض الباحثون أن Nat ستثير استجابات فسيولوجية مختلفة للجري مقارنة مع Synt بسبب الخصائص الميكانيكية

السطحية المختلفة وأن كلا السطوح الميدانية تتطلب جهدا فسيولوجيا أعلى من Tr بسبب فائض الطاقة المطلوبة للتغلب على مقاومة الهواء.

واعتمد الباحث في هذا الموضوع على **المنهج التجريبي** لملاءمته لطبيعة الدراسة وهذا بالاعتماد على ثلاثة اختبارات جري **كأداة لهذه الدراسة**، مع بروتوكول متعدد المراحل، اختبار Tr المختبري واختبار ميداني على Nat واختبار ميداني على Synt، حيث تم استخدام قيم لاكتات الدم "La" و نبضات القلب "HR" التي تم الحصول عليها في أي مرحلة من الاختبارات، في أي سرعة معينة، لمقارنة الاستجابات الفسيولوجية للجري على الأسطح الثلاثة المختلفة، حيث قام الأشخاص بإجراء الاختبارات الثلاثة بترتيب عشوائي في جلسات منفصلة وتم توجيههم بالامتناع عن ممارسة أي تمرين شاق لمدة يومين على الأقل قبل كل جلسة اختبار، وارتداء نفس الأحذية في كل اختبار لتجنب الآثار المحتملة لنوع الحذاء على المتغيرات التابعة، فقد تم استخدام أحذية الجري التقليدية لأن حذاء كرة القدم غير مناسبة للركض على جهاز السير المتحرك Tr.

وتضمن البروتوكول مراحل جري مدتها 4 دقائق مفصولة راحة لمدة دقيقة واحدة عندما تم أخذ عينة من الدم من إصبع اللاعب من قبل عامل متمرس وتحليلها لـ لاكتات "La" بواسطة جهاز لقياس نسبة اللاكتات في الدم، مع تسجيل معدل ضربات القلب بشكل مستمر كل 5 ثوان باستخدام جهاز قياس عن بعد قصير الموجة، وتم اعتبار متوسط معدل ضربات القلب في الدقيقة الأخيرة من كل خطوة مدتها 4 دقائق على أنه "HR" الخاص باللاعب لهذه المرحلة، واستعان الباحثون في المعالجة الإحصائية بتحليل التكرار الأحادي الاتجاه (ANOVA) ، متبوعا باختبارات t- post hoc مع تصحيح Bonferroni، لتحليل الاختلافات بين Synt و Nat و Tr لكل من المتغيرات التابعة.

وتم تجنيد **كعينة لهذه الدراسة** ثمانية عشر شابا من لاعبي كرة القدم رفيعي المستوى ينتمون إلى نفس الفريق الذي شارك في بطولة الشباب الإيطالية، فقد تم تمثيل جميع الأدوار في اللعب، باستثناء حارس المرمى خلال الموسم التنافسي، وعادة ما يتم تدريبهم 4 - 6 مرات في الأسبوع، بينما في وقت إجراء هذه الدراسة، أي في شهر مايو خلال فترة الإجازة، كانوا يقومون فقط بجلستين أو

ثلاثة جلسات تدريب خفيفة في الأسبوع، وهم عادة ما يؤدون أنشطة التدريب الخاصة بهم على الملاعب الطبيعية والاصطناعية.

وقد توصل الباحث من خلال هذه الدراسة إلى:

- أظهرت نتائجنا تنشيطا فسيولوجيا أعلى بشكل عام على Synt مقارنة بالظروف الأخرى، في حين لم يظهر فرق كبير بين Nat و Tr.
- في اختبار Synt، مقارنة مع كل من اختبارات Nat و Tr، وجد الباحثون قيما "La" أعلى في أي سرعة تتراوح من 8 إلى 14 كم/سا.
- خصائص توسيد الحشو، هو السبب الأكثر أهمية للجهد الفسيولوجي الأعلى الذي لاحظناه على الملعب الاصطناعي مقابل الملعب الطبيعي.
- أظهرت قيم HR و La لسرعات الجري من 8 إلى 14 كم/سا، عدم وجود فرق كبير بين Nat وTr.
- تأثرت الاستجابات الفسيولوجية للجري بخصائص سطح الجري أكثر من التغلب على مقاومة الهواء.
- على الأرجح، لم يتمكن اللاعبون الذين يظهرون سرعات أبطأ في المختبر مقارنة بـ Nat من تكييف تقنية الجري الميداني بكفاءة مع جهاز المشي.
- وجد الباحث أن في جميع العتبات، أن أدنى HRs في اختبار Synt وأعلى HRs في اختبار Tr، مع اختلافات كبيرة تتراوح بين 5 إلى 217 min/b بين السطحين، وبدلا من ذلك كانت قيم العشب الطبيعي متوسطة، ولم تظهر أي اختلافات كبيرة.
- توصل الباحث إلى أن HR و La يتأثران على التوالي بطرق مختلفة وفقا لحالة الجري.
- على الرغم من الانتشار الواسع لـ Synt بسبب ملاءمتها وتكاليف الصيانة المنخفضة، في الوقت الحاضر، لا يعرف إلا القليل عن الاختلافات في الأداء البدني مقابل Nat التقليدي، لأن المحققين حولوا انتباههم حتى الآن إلى الاختلافات في معدلات الإصابة.
- أظهر العمل الحالي أن الجري دون المستوى يحرض قيما La و HR أعلى على Synt من Nat، في حين ظهرت قيم متوسطة مماثلة ولكن اختلافات فردية بين Tr و Nat، هذا يدل على أن الاستجابات

الفسيولوجية للجري في لاعبي كرة القدم الشباب تتأثر أكثر بكثير بالخصائص الميكانيكية لسطح الجري والتكيفات الفردية.

وقد تطرقت الدراسة لبعض الاقتراحات نذكر منها:

- هناك حاجة لمزيد من التحقيقات لاختبار هذه الفرضية ودراسة أي من المتغيرات الميكانيكية المذكورة أو غيرها قد يفسر المتطلبات الفسيولوجية المختلفة للجري على سطحي العشب .
- في انتظار المزيد من الأبحاث التي تقارن السطحين باستخدام مهارات أكثر لكرة القدم، يحتاج المدربون إلى التفكير في الجهد الفسيولوجي العالي للجري على Synt والتخطيط لتدخلات التدريب المناسبة إذا كانت ألعاب فرقهم تجري في هذه الملاعب .
- إشارة مهمة لدراسة أداء كرة القدم على Synt، ستكون مقارنة الاستجابات الفسيولوجية أثناء مباريات كرة القدم على Synt و Nat مسألة للدراسات المستقبلية،
- تخصص منظورات البحث المستقبلية أيضا في مقارنة نتائج الاختبار وأداء كرة القدم بين الملاعب الاصطناعية ذات الخصائص المختلفة، خاصة فيما يتعلق بتكوين الحشو وسمكها.

الدراسة الرابعة:

دراسة **GRAYDON L. GAINS** وآخرون سنة 2010 والموسومة بـ:

مقارنة بين أداء السرعة والرشاقة للاعبي كرة القدم الجامعيين على العشب الاصطناعي والعشب الطبيعي.

COMPARISON OF SPEED AND AGILITY PERFORMANCE OF COLLEGE FOOTBALL PLAYERS ON FIELD TURF AND NATURAL GRASS. (GAINS, SWEDENHJELM, MAYHEW, BIRD, & HOUSER, 2010)

وهي عبارة عن مقال منشور بمجلة **Journal of Strength and Conditioning Research**، **وقد انطلق الباحثون في هذه الدراسة من التساؤل** حول تأثير هذه الأسطح على الجوانب المختلفة لسرعة اللاعب، **وهدفت** إلى تقييم الفرق بين العشب الميداني الاصطناعي AT من الجيل الثالث والعشب الطبيعي NG من أجل السرعة المباشرة وتغيير الاتجاه بين لاعبي كرة القدم بالكلية، حيث سعى الباحثون إلى تحليل تأثير هذه الأسطح على العديد من الاختبارات الأساسية المستخدمة على

نطاق واسع لتقييم إمكانات اللاعب، وللوصول لهذا الغرض اعتمدوا على **المنهج التجريبي** لملاءمته لطبيعة الدراسة، وهذا من خلال الاعتماد على الاختبارات التجريبية كأدوات لجمع البيانات، حيث تم القياس لكل من، السرعة 40 ياردة ، وتوقيت الرشاقة على كل سطح، خلال الأسبوعين الرابع والخامس من الموسم التنافسي بجلسة تدريب عادية على **عينتين** من العشب الطبيعي و الاصطناعي من الجيل الثالث، وقد شملت **العينة** البشرية للدراسة 24 لاعب كرة القدم بالكلية، واستعانة الباحثون في المعالجة الإحصائية، بمعاملات الارتباط، لتحديد موثوقية الاختبار وإعادة الاختبار لكل حالة، اختبار(Bonferroni) لعزل الفروق المهمة، اختبارات T المزدوجة لتقييم الاختلافات بين المتغيرات المختارة، بيرسون، ومعاملات الارتباط لتحديد العلاقة المتبادلة.

وعلى ضوء هذا تم التوصل إلى:

- تشير النتائج الرئيسية لهذه الدراسة إلى أن متوسط لاعب كرة القدم في الكلية سيحقق تقريبا نفس سرعة العدو المستقيمة على الجيل الجديد AT كما يحققه في NG، ومع ذلك، من المرجح أن تكون سرعة تغيير اتجاه اللاعب أسرع في AT.
- قد يكون أحد الأسباب المحتملة لعدم ظهور اختلافات كبيرة في الدراسة الحالية متعلقا بنوع الحذاء الذي يستخدمه اللاعبون.
- قد يلعب الاختلاف في تكوين نعل الحذاء والمسمار دورا رئيسيا في الفروق الزمنية بين الأسطح.
- من الممكن أن يتم بذل المزيد من القوة أثناء حركة تغيير الاتجاه مقارنة بالركض المباشر للأمام لأن الحذاء قد يظل ملامسا للعشب لفترة أطول دون الانزلاق.
- مع مجموعة واسعة من تصميمات الأحذية، قد يكون من الصعب عزل عامل واحد يهيئ اللاعبين لخطر الإصابة المتزايد على الجيل الجديد من العشب الصناعي.
- كان من المثير للاهتمام ملاحظة أنه على الرغم من أن الفرق بين التوقيت الالكتروني ET والتوقيت اليدوي HT للركض المباشر على السطحين كان متشابها ، فكلما كان التوقيت الالكتروني ET للاعب أبطأ على NG ، كان التناقض أكبر بين ET و HT.

- هذا يعزز الحاجة إلى توحيد تقنية التوقيت في سباقات السرعة القصيرة، من خلال استخدام التوقيت الإلكتروني في تحديد أوقات العدو في الرياضات الأخرى غير المضمار.

الدراسة الخامسة:

دراسة **ALDO SASSI** وآخرون سنة 2011 والموسومة بـ:

تكلفة الجري على العشب الطبيعي وأسطح العشب الاصطناعي.
THE COST OF RUNNING ON NATURAL GRASS AND ARTIFICIAL TURF SURFACES .
(SASSI et al., 2011)

وهي عبارة عن مقال منشور بمجلة **Journal of Strength and Conditioning Research**، **وقد هدفت هذه الدراسة إلى** تقييم تكلفة التمثيل الغذائي(الأيضي) للجري (Cr) على العشب الطبيعي (NG) والعشب الصناعي (AT)، مقارنة مع سطح صلب (HS)، أي المسار الإسفلتي، حيث يرى الباحثون أن تحديد Cr على العشب الطبيعي والعشب الصناعي مفيدا في معالجة هذه النتيجة، ويمكن أن يوفر أيضا تقديرا لنفقات الطاقة في نوبات الجري التي يتم إجراؤها على هذه الأسطح، والتي يمكن استخدامها للحصول على نفس كثافة التمثيل الغذائي للجلسة عند الانتقال من سطح صلب إلى سطح عشب أو العكس، ببساطة عن طريق ضبط سرعة الجري، وهذه المعلومات ضرورية لتقدير العمل الميكانيكي الذي يقوم به لاعبو كرة القدم خلال مباراة لكرة القدم، وقد فرضت الدراسة وجود Cr مماثل على كل من الأسطح الطبيعية والاصطناعية بسبب خصائصه الميكانيكية المماثلة.

واعتمد الباحث في هذا الموضوع على **المنهج التجريبي** لملاءمته لطبيعة الدراسة وهذا بالاعتماد اختبار وقياس نفقات الطاقة على مجموعة من الأشخاص الذين ركضوا بثلاث سرعات مختلفة على كل سطح، بمجموع 9 دورات (3 أسطح 3 x 3 سرعات) لمدة 6 دقائق، بترتيب عشوائي، مع 4 دقائق من الاسترجاع بين النوبات، ثم قياس مدى تأثير المتغيرات المستقلة (سطح الجري والسرعة) على المتغيرات الفسيولوجية التابعة - أي ، VO2، V CO2، RER ، التهوية، VE، Cr، تركيز الدم - اللاكتات (La2) ، معدل ضربات القلب، وتمت هذه القياسات بمركز رياضي يحتوي على مرافق ذات الأسطح التالية: مسار 400 متر الإسفلت (HS)، وملعب عشب طبيعي (NG) ،

وملعب عشب اصطناعي (AT)، من الجيل الثالث، مع ألياف البولي إيثيلين المسدودة بواسطة الألياف الاصطناعية الحبيبية والحبوب النباتية الصغيرة، مع تحليل المقارنة بين خصائص الأسطح الثلاثة الجارية باستخدام تحليل التباين ثنائي الاتجاه (ANOVA) للقياسات المتكررة عند الدلالة الإحصائية 0.05، **وشملت عينة الدراسة** على ثمانية من لاعبي كرة القدم الهواة يتدربون بصفة منتظمة ثلاث مرات بالأسبوع لمدة 90 دقيقة بالإضافة إلى مباراة رسمية لكرة القدم في الأسبوع، مع خبرة 10 سنوات على الأقل منافسة في بطولة الهواة الإيطالية لكرة القدم.

وقد توصل الباحث من خلال هذه الدراسة إلى:

- كانت النتيجة الرئيسية للدراسة الحالية هي أنه لدى لاعبي كرة القدم الهواة، كان Cr على ملاعب كرة القدم الطبيعية و الاصطناعية أعلى مقارنة بمسار بالإسفلت.
- علاوة على ذلك، فإن أسطح العشب من NG و AT التي تظهر خصائص ميكانيكية مماثلة لامتصاص الصدمات لم تنتج اختلافات في Cr، كما هو متوقع، حيث توفر هذه النتائج كذلك معلومات مفيدة لتقدير إنفاق الطاقة للأنشطة المقامة على هذه الأسطح، مع تأثر Cr بشكل كبير بالسرعة، وهذا يبدو مخالفا للنتائج السابقة.
- تم العثور على Cr مماثل في ملاعب كرة القدم التي تمتلك خصائص امتصاص صدمة قابلة للمقارنة، ولكن تختلف في التشوه العمودي القياسي، حيث يمكن افتراض أن امتصاص الصدمة يؤثر على Cr إلى حد أكبر من التشوه الرأسي.
- نتيجة غير متوقعة لهذه الدراسة كانت أعلى Cr لوحظ في أعلى سرعة جري، هذه النتيجة لا تتوافق مع نتائج الدراسات السابقة، التي ذكرت أن Cr لن تتأثر بالسرعة، وبنظرة عامة على Cr على مختلف الأسطح الجارية تظهر بوضوح تغير هذه المتغير، مع التركيز على أهمية تحديد Cr المناسب عند تقييم الأنشطة التي يتم تنفيذها على أسس مختلفة.

وقد تطرقت الدراسة لبعض الاقتراحات نذكر منها:

- يجب أن تتناول الدراسات المستقبلية تأثير الجري على Cr على الملاعب الطبيعية والاصطناعية، بسبب التأثير المعتقد لظروف العشب على جودة اللعب، وخاصة على مستوى إرهاق اللاعبين.

- لتكرار نفس Cr على العشب الطبيعي والاصطناعي، تشير نتائجنا إلى أنه من الأفضل أولا استخدام الملاعب ذات امتصاص الصدمات المماثل، لأنه يبدو أن التشوه العمودي القياسي أقل تأثيرا.
- علاوة على ذلك، نظرا لأن مستوى اللياقة الهوائية للاعبي كرة القدم يتم تقييمه أحيانا من خلال الجري الثابت على الأسطح الصلبة، تسلط الدراسة الحالية الضوء على أنه بالنسبة لنفس الكثافة الأيضية، يجب تقليل سرعات الجري بحوالي 5٪ عند التدريب على الملاعب الخضراء الطبيعية أو الاصطناعية، وأكثر بقليل (أي ما يصل إلى 6 - 8٪) للجري على منافسات كرة القدم المعتمدة من FIFA Two Stars.

الدراسة السادسة:

دراسة **Fleming.P** سنة 2011 والموسومة بـ:

أنظمة العشب الاصطناعي للأسطح الرياضية: المعرفة الحالية واحتياجات البحث

Artificial turf systems for sport surfaces: current knowledge and research needs.

(P. Fleming, 2011)

وهي عبارة عن مقال منشور بمجلة **Journal of Sports Engineering and Technology**، **وقد هدفت هذه الدراسة** إلى مراجعة حديثة لكل من الأدبيات البحثية ووجهات نظر الصناعة التي تصف أنواع وسلوك أنظمة سطح العشب الاصطناعي (في الهواء الطلق)، والجوانب ذات الصلة بالإطار التنظيمي لكرة القدم، والرجبي، والهوكي، حيث تستعرض هذه الورقة متطلبات تصميم العشب الاصطناعي وجوانبه السلوكية، وتستمد من مجموعة من الأدبيات الحديثة لتحديد المبادئ الرئيسية للسلوك الأسطح والثغرات الموجودة في المعرفة بهذا المجال، حيث تظهر العلاقة بين أنواع المواد المستخدمة في دعم الركيزة ونظام السطح الذي يتألف من عدة أشكال كلوحة الصدمة والعشب، أو العشب المملوء أو غير المعبأ، وقد تطرقت هذه الدراسة أيضا لما يتعلق بعوامل الأداء الرئيسية للتفاعل بين اللاعب والسطح، لكل من التأثير والجر، مع توضيح بيانات السلوك المعقد نسبيا للأنظمة السطحية، هذا وقد سلطت الضوء على عيوب الاختبارات الميكانيكية البسيطة الحالية فيما يتعلق بالتحميل البشري، واعتمد الباحث في هذا الموضوع

على **المنهج التحليلي الوصفي** من خلال تحليله ووصفه لمجموعة من الأدبيات الحديثة **كعينة لهذه الدراسة** والتي تطرقت لمجموعة من المواضيع التي تخص العشب الاصطناعي كخصائص السطح والمتطلبات والصيانة وسلامة اللاعبين، ودراسات أخرى مقارنة بين خصائص العشب الطبيعي و الاصطناعي.

وقد توصل الباحث من خلال هذه الدراسة إلى:

- قدمت هذه الورقة نظرة عامة واسعة على تصنيف العشب الصناعي وتقييمه في سياق متطلبات الهيئة الحاكمة للرياضة الحالية.
- لقد تم تحقيق العديد من التطورات في السنوات الأخيرة من حيث المنتجات السطحية وتكنولوجيا الألياف على وجه الخصوص.
- أصبحت الأسطح المليئة بالجيل الثالث، الأكثر ملاءمة للرجبي، وكرة القدم، بالإضافة إلى ذلك، تحسنت تقنيات وممارسات الصيانة، حيث تهدف العديد من عمليات العلاج إلى إطالة العمر القابل للعب لهذه الأسطح الترفيهية المكلفة.
- عززت الهيئات الحاكمة للرياضة معرفتها الخاصة بشكل عام، بحيث تم تحسين التوجيه، كما تم تطوير وتنفيذ اختبارات جديدة تهدف على وجه التحديد إلى تحسين تجربة اللاعب (على سبيل المثال احتكاك الجلد وارتداد الكرة في كرة القدم).
- حاول عدد قليل من الدراسات إجراء تقييم نقدي لصحة طرق الاختبارات القياسية الحالية في ضوء تعليقات المستخدمين على السطح، مع وجود أوجه قصور، في العديد من الاختبارات ذات الأداء السطحي مقارنة بكيفية تفاعل اللاعبين (والكرات) مع السطح.
- التحدي الرئيسي لدراسات الإصابة هو القياس السليم لخصائص السطح ذات الصلة بالإصابة لأن هذه الاختبارات مفقودة حاليا من مجموعة الاختبارات الميكانيكية المتاحة.
- يبدو المستقبل أن هذه الميزة ستزداد وأن العشب الصناعي سيصبح أحد الأصول المهمة للهواة والمحترفين، ومع ذلك هذا لا يعني أن العشب الطبيعي سيفقد مكانه أو أهميته في العديد من الأماكن الرياضية رفيعة المستوى، ولا في العديد من خطط وسائل الراحة المجتمعية.

وعلى ضوء هذه النتائج تم اقتراح:

- لا تزال هناك العديد من الأسئلة العلمية التي ستبقي الباحثين مشغولين لبعض الوقت في المستقبل، حيث أن تأخر البحث في علم السلوك السطحي وتفاعلات المستخدم والكرة وراء العديد من الجوانب الأخرى لتطوير الأداء الرياضي وتحسينات تصميم وهندسة المعدات، مما يوفر "ميزة" للرياضي في المنافسة.
- يمكن القول أيضا أنه بدون مناهج متعددة التخصصات لفهم التفاعل بين اللاعب والسطح على وجه الخصوص، وبدون تمويل مناسب للبحوث، ستبقى العديد من الأسئلة المهمة دون إجابة، بالنسبة للصناعة، من أجل تحسين تصميم الأسطح الرياضية بشكل كامل وتعزيز تجربة المستخدم، يجب فهم العديد من جوانب سلوكهم ومتانتهم بشكل كامل وتنفيذها في التصميم والبناء والرعاية اللاحقة.
- يقترح الانتقال إلى تصنيف أكثر عقلانية للأسطح، مثل "الصلابة" أو "الصلابة المتوسطة" أو "اللينة" ضمن النطاق المقبول قد يكون أكثر فائدة للمالكين والمستخدمين، حيث على الرغم من درجات النجاح في اختبار الصلابة على مستوى النخبة، فقد لا تكون مناسبة لتطوير أطفال المدارس.
- تتطلب هذه الأبحاث الواسعة العديد من البرامج التجريبية التكميلية للعمل البحثي، لعدد من السنوات، تضم فرقا من مهندسي البحث وعلماء المواد، ودمج العناصر المناسبة لعلم الأوبئة والميكانيكا الحيوية لقياس (فهم) الآثار (المحتملة) على المستخدمين (والكرات).
- يرى المؤلف أن ما هو مطلوب لتحريك مجال البحث إلى الأمام على سبيل المثال مع زيادة تطوير الاختبارات الميكانيكية، هو المزيد من قياسات التحميل "داخل اللعبة" من اللاعبين/الرياضيين أثناء تفاعلهم مع الأسطح .
- وهذا من شأنه أن يمكن من تطوير أو تعديل أجهزة الاختبار التي يمكن أن تعيد إنشاء ظروف التحميل هذه بشكل أكبر وتساهم أيضا في إجراءات اختبار أكثر موثوقية حيث يتم استخدام اللاعبين أنفسهم كأجهزة اختبار.
- من شأن المزيد من الدراسات المشابهة أن تساعد في تعزيز هذه النتائج وتقييم الاختبارات الأخرى المتعلقة بالأداء، أو الرياضيات الأخرى، فيما يتعلق بتطبيقها على ما يدركه المستخدمون.

- ويرى المؤلف أيضا أن الهيئات الحاكمة للرياضة بحاجة إلى لعب دور أكبر في دفع برامج البحث المطلوبة، والتي تركز على الأداء أو السلامة أو كليهما، وفقا لواجبها تجاه أعضائها والمشاركين في الرياضة بشكل عام.

الدراسة السابعة:

دراسة **Pablo Burillo** وآخرون سنة **2012** والموسومة بـ:

التقييم الميكانيكي لملاعب كرة القدم ذات العشب الصناعي: عواقب عدم وجود شهادة الجودة.

pitches: The consequences of no Mechanical assessment of artificial turf football

(Pablo Burillo, 2012) **quality certification.**

وهي عبارة عن مقال منشور بمجلة **Scientific Research and Essays**، **وقد هدفت** هذه الدراسة إلى تقييم عينة من ملاعب كرة القدم الاصطناعية التي يستخدمها اتحاد كرة القدم الإسباني على مستويات مختلفة، كما هدفت إلى اختبار تأثير خصائص العشب الاصطناعي، والجوانب الاجتماعية، والديموغرافية، والاستخدام، والخصائص الميكانيكية للملعب، واعتمد الباحثون في هذا الموضوع على دراسة كمية باستخدام **المنهج الوصفي** والمقارنة من خلال تقنية جمع بيانات ومجموعة من الاختبارات، لهذا تم تقييم سبع تجارب ميدانية، وفقا لمعايير الجودة المحددة في **EN 15530-1: 2007** لكرة القدم ومفهوم الجودة لعشب كرة القدم **FIFA QCFT**، وقد استخدم الباحثون **عينة عشوائية** تمثلت في عشرين أرضية من العشب الاصطناعي **بشكل عشوائي** من ملاعب كرة القدم الاصطناعية في منطقة Castilla-La Mancha (93ملعبا)في وسط إسبانيا، وكان نظام العشب الاصطناعي المستخدم من الجيل الثالث، مع حشو من الرمل والمطاط، ولم يتم اعتماد أي ملعب من هذه الملاعب بأي معيار جودة سواءا (EN 15330-1: 2007 ولا FIFA QCFT)، وكانت كل الملاعب المختارة تستخدم في مسابقات كرة القدم الوطنية والإقليمية والمحلية مع عمر زمني لم يتعدى (10) لأسطح اللعب، **وكأداة لهذه الدراسة**، تم إجراء سبع اختبارات تنظيمية ميدانية، نذكر منها: ارتداد الكرة الرأسية، لفة الكرة، التشوه العمودي، امتصاص الصدمات، مقاومة الدوران، انتظام السطح، وطول الألياف، وهي موضحة في (EN

2007 :15330-1 و FIFA QCFT)، وقد تم استخدام برنامج المعالجة الإحصائية SPSS لتحليل البيانات، مع تحليل وصفي للمتغيرات (المتوسط والانحراف المعياري والنسبة المئوية).

وقد توصل الباحث من خلال هذه الدراسة إلى:

- لم يجتاز أي من الملاعب التي تم فحصها الاختبارات الميدانية السبعة في بروتوكولاه الثلاثة.
- توصل الباحثون إلى أن واحدا فقط من مجموع الملاعب استطاع اجتياز (05) اختبارات من أصل (07) اختبارات في بروتوكول(EN)، على الرغم من أن نفس الملعب اجتاز (06) اختبارات من بروتوكول **(FIFA 1-Star)**.
- اجتاز 70٪ من الملاعب اختبارين أو أقل في بروتوكول **(FIFA 2-Star)**، مع ظروف أكثر تقييدا، ولم يجتاز 25 ٪ من هذه الملاعب أي اختبار، ولم يتجاوز أي ملعب لأكثر من (03) اختبارات في بروتوكول **(FIFA 2-Star)**، فقد حصل بروتوكول **(EN)** على نتائج مماثلة لبروتوكول **(FIFA 1-Star)** ومع ذلك، فإن شهادة **(FIFA 2-Star)**، وهي الأكثر حققت أقل معدل نجاح في كل اختبار.
- تم العثور على ملاعب كرة القدم العشب الاصطناعي للدراسة غير كافية في بعض الظروف المتعلقة بالأمن والأداء الرياضي، وفقا لبروتوكولات الشهادة **(EN 15330-1)** و **(FIFA Star 1 et 2 FIFA Quality Concept of Football Turf)**.
- تم التوصل إلى أن خصائص نظام العشب الاصطناعي، مثل نوع الألياف، أو نوع المطاط، أو القاعدة المرنة لها تأثير على السلوك الميكانيكي للملعب، من خلال وجود فروق ذات دلالة إحصائية في الخواص الميكانيكية لأرضيات اللعب وهذا بسبب الصيانة المحدودة، وعمر المنشأة، وساعات الاستخدام، حيث يرتبط نقص الصيانة بنتائج أسوأ في اختبارات السلامة (امتصاص الصدمات والتشوه الرأسي)، و قد يكون نقص التحكم في التركيب الميداني والاستخدام العالي جدا والصيانة المحدودة سببا من أسباب انخفاض الخصائص الميكانيكية للحقول، لذلك من الممكن أن يكون العمر المتوقع لهذه الأسطح قد انخفض حتى أقل من 5 سنوات، فيمكن الاستفادة من الأرضية مدة تصل إلى 35 ساعة في الأسبوع، مع اختبار خواصها الميكانيكية كل عامين أو ثلاثة.

وعلى ضوء هذه النتائج تم اقتراح:

- ومع الزيادة الوشيكة للعشب الاصطناعي حول المجال الرياضي، هناك حاجة إلى تطبيق ضوابط على هذا المجال من قبل السلطات الرياضية لضمان الجودة والسلامة والوظائف.
- تحفيز الابتكار في الصناعة، مع وجوب أن يكون القياس إلزاميا في مناطق العشب الاصطناعي الجديدة، بغض النظر عن المنافسة الرياضية التي تقام.

الدراسة الثامنة:

دراسة **Mathieu NédéLec** وآخرون سنة 2013 والموسومة بـ:

الأداء البدني والتقييمات الشخصية بعد محاكاة تمرين معين لكرة القدم: مقارنة بين العشب الطبيعي والعشب الصناعي.

Physical performance and subjective ratings after a soccer-specific exercise simulation: Comparison of natural grass versus artificial turf. (NédéLec et al., 2013)

وهي عبارة عن مقال منشور بمجلة **Journal of Sports Sciences**، **وقد هدفت هذه الوثيقة** إلى مقارنة حركات الإرتداد للأداء البدني والتصنيفات الذاتية استجابة لاختبار تمرين محدد لكرة القدم تم إجراؤه على العشب الطبيعي والعشب الصناعي، وكذلك التحقق من تأثير سطح اللعب على التعب الناجم عن التغيرات في الاتجاه، والتسارع، والتباطؤ، التي يتم إجراؤها طوال مباراة كرة القدم، وبناءا على نتائج بعض الدراسات السابقة، افترض الباحثون أن تلف العضلات الناتج عن اختبار كرة القدم قد يكون أكبر على العشب الصناعي مما يؤدي إلى تأخر عملية الشفاء، واعتمد الباحث في هذا الموضوع على **المنهج التجريبي** لملاءمته لطبيعة الدراسة وهذا من خلال الاعتماد على مجموعة من الاختبارات والقياسات **كأداة**، حيث تم تقييم اختبارات الأداء البدني والتصنيفات الذاتية على اللاعبين قبل وبعد 24 ساعة و 48 ساعة مباشرة بعد الاختبار، تضمنت اختبارات الأداء البدني قفزة القرفصاء، والقفز بالحركة المضادة، وسباق 6 ثوان على جهاز مشي غير آلي، وتقييم أوتار الركبة، وقد تم تنفيذ جلستين أوليتين من أجل التحقق من موثوقية اختبارات الأداء البدني في اليوم الواحد وجمع القيم المرجعية.

وشملت عينة الدراسة 13 لاعب كرة قدم محترف، ولكن تم الاحتفاظ بـ 12 لاعب في الدراسة، لعدم احترام التوصيات، وشارك اللاعبون في مباراة واحدة وسبع جلسات تدريبية في الأسبوع (الحجم: من 11 إلى 14 ساعة)، حيث اعتادوا على التدرب واللعب على السطحين (الطبيعي و الصناعي) لمدة عامين على الأقل.

وقد توصل الباحث من خلال هذه الدراسة إلى:

- لم يلاحظ أي فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسط معدل ضربات القلب خلال 90 دقيقة اختبار ميداني هوائي مخصص لكرة القدم على العشب الصناعي والعشب الطبيعي مما يوحي بحمل فسيولوجي مماثل على كلا السطحيين.
- أظهر تقييم الكثافة العالمية لاختبار 90 دقيقة الذي تم إجراؤه على العشب الطبيعي والعشب الصناعي عدم وجود فرق كبير كما هو الحال أثناء الاختبار الذي كان محايدا على كلا السطحيين.
- لم يلاحظ فرق كبير بين فقدان السوائل خلال 90 دقيقة اختبار ميداني خاص بالكرة الهوائية على العشب الصناعي (1321 + 855 مل) وفقدان السوائل أثناء الاختبار على العشب الطبيعي (1554 + 480 مل).
- تم العثور على تفاعل كبير للقفز القرفصاء بين السطح والوقت (P50.01)، فقد كشف التحليل اللاحق أن انخفاض أداء قفزة القرفصاء كان أقل بكثير (P50.05) على العشب الطبيعي من العشب الصناعي 48 ساعة بعد الاختبار بفارق بسيط ملاحظ.
- لم يتم العثور على تفاعل بين السطح والوقت للقفز بالحركة المضادة مع وجود اختلافات بسيطة فقط بين العشب الصناعي والعشب الطبيعي في التغييرات في أداء قفزة الحركة المضادة طوال فترة الاسترداد، ومع ذلك، تم العثور على تأثير رئيسي كبير للوقت للقفز الحركة المضادة، فقد كشف التحليل اللاحق أن أداء قفزة الحركة المضادة ضعيف بشكل كبير بعد الاختبار مباشرة وفي 24 ساعة.
- لم يكن هناك أي تأثير تفاعلي للسطح والوقت على عزم ذروة أوتار الركبة، ومع ذلك ، كان هناك تأثير رئيسي للسطح على عزم ذروة أوتار الركبة فقد كان انخفاض عزم ذروة أوتار الركبة أعلى على العشب الطبيعي منه على العشب الصناعي مع اختلافات صغيرة على الفور، وبعد 24

ساعة و 48 ساعة بعد 90 دقيقة من الاختبار الميداني الهوائي الخاص بكرة القدم، وهذا ما استدعى الباحثين الى رفض فرضيتهم.

- أظهرت جميع المتغيرات الثلاثة التي تعكس أداء العدو (أي متوسط إنتاج الطاقة ومتوسط السرعة وسرعة الذروة) عدم وجود تغيير في الأداء لكلتا التجربتين في جميع أنحاء البروتوكول، مع اختلافات بسيطة جدا فقط بين العشب الصناعي والعشب الطبيعي على التغيرات في متوسط إنتاج الطاقة ومتوسط السرعة وأقصى سرعة.

وقد تطرقت الدراسة لبعض الاقتراحات نذكر منها:

- ينبغي أن تنظر الدراسات المستقبلية التي تحقق في عملية الاسترداد بعد أداء اختبار محاكاة لمباراة كرة القدم بأن يضمن الاختبار وجود الاحتكاكات والقفزات والمعالجات في بروتوكول التمرين.
- هناك حاجة لدراسات مستقبلية لتأكيد أن النتائج متشابهة عند إجراء التمرين على سطح لم يعتاد عليه اللاعبون لأن لاعبي العشب الصناعي غير المنتظم يبلغون بشكل غير متوقع أن الانتقال الحاد من العشب الطبيعي إلى العشب الصناعي مزعج بشكل خاص.

الدراسة التاسعة:

دراسة **MICHAEL G. HUGHES** وآخرون سنة 2013 والموسومة بـ:

تأثير سطح اللعب على الاستجابات الفسيولوجية ومتغيرات الأداء في محاكاة كرة قدم مضبوطة.

Effects of playing surface on physiological responses and performance variables in a controlled football simulation. (Hughes et al., 2013)

وهي عبارة عن مقال منشور بمجلة **Journal of Sports Sciences**، **وقد هدفت هذه الدراسة** إلى التحقق من تأثير سطح اللعب باستخدام بروتوكول يحاكي المتطلبات الفسيولوجية لنشاط كرة القدم، وبسبب مقاييس الأداء المتأصلة في هذه الدراسة، كان الهدف الثانوي هو التحقق من تأثيرات سطح اللعب على أداء الركض وخفة الحركة، حيث يرى الباحثون أن بالرغم من القبول المتزايد للعشب الصناعي في كرة القدم، إلا أن القليل من الدراسات قد حققت في ما إذا

كانت المباريات تتغير حسب نوع السطح المستخدم ولم يقارن أي بحث الاستجابات الفسيولوجية لنشاط كرة القدم على الأسطح الاصطناعية والطبيعية.

وللتحقق في هذه الدراسة اعتمد الباحثون على **المنهج التجريبي** لملاءمته لطبيعة الدراسة من خلال الاعتماد على مجموعة من الاختبارات **كأدوات بحث**، حيث تم إجراء الاختبارات قبل وبعد بروتوكول محاكاة كرة القدم بالترتيب التالي: الجري "L-agility"، والعدو لمسافة 60 مترا، وارتفاع القفز العمودي، مع إجراء فحوصات مراقبة الجودة قبل تحديد الموقع النهائي الذي تم التحقق من خصائصه على أنه من أعلى مستويات الجودة للملاعب العشبية وفقا للمعايير، ويلبي السطح الاصطناعي معايير ملعب "FIFA 2 star"، وهو أعلى تصنيف للعشب الاصطناعي لكرة القدم من قبل FIFA.

وكعينة لهذا البحث، شارك سبعة عشر لاعب كرة قدم شبه محترف، بعد أن وافقت لجنة الأخلاقيات المؤسسية على المشروع وتم الحصول على موافقة خطية مستنيرة من جميع اللاعبين، حيث وزع المشاركون بشكل عشوائي على مجموعات من أربعة أو خمسة لاعبين، مع تجربة واحدة على كل سطح، يتم إجراؤها بشكل متزامن، وتم فصل جلسات الاختبار لمدة 72 ساعة على حد سواء لضمان الانتعاش بين التجارب وتقليل الاختلاف النهاري في الأداء، واستعانة الباحثون بعد إجراء التجارب والحصول على نتائج ببرنامج المعالجة الإحصائية SPSS، من خلال تحليل التباين (ANOVA)، واختبار T .

وقد توصل الباحث من خلال هذه الدراسة إلى:

- تظهر الدراسة الحالية أن الاستجابات الفسيولوجية لنشاط محاكاة كرة القدم لا تختلف بين الملاعب الطبيعية والاصطناعية عالية الجودة المستخدمة في هذه الدراسة.
- تظهر اختبارات الأداء أن سطح اللعب له تأثير ضئيل على السرعة القصوى للحركة أثناء أنشطة الركض والانعطاف.
- تؤكد الردود على البروتوكول في هذه الدراسة أيضا أنها كانت محاكاة فعالة للعب مباراة كرة القدم، ويتجلى ذلك من خلال الاستجابات الفسيولوجية وحقيقة حدوث التعب في العديد من مقاييس الأداء من خلال البروتوكول.

- تظهر البيانات من الدراسة الحالية عدم وجود فروق في تركيز اللاكتات في الدم واستجابات الموارد البشرية للمحاكاة، وبالمثل، من خلال استخدام مجموعة من مقاييس الأداء، يمكن تقييم مدى التعب الذي يعاني منه اللاعبون أثناء البروتوكول.
- حدث انخفاض في الأداء بسبب الإجراء في اختبارات الركض في الخطوط المستقيمة والالتفاف والقفز ولكن مرة أخرى، لم يكن هناك دليل على أن اللعب على السطح كان له دور إضافي في تطوير التعب.
- إن عدم اختلاف الاستجابات الفسيولوجية ولا اختبارات الأداء في مدى التعب بين الأسطح يقدم دليلا موضوعيا على أنه بالنسبة لأسطح اللعب عالية الجودة المستخدمة في هذه الدراسة، كانت المتطلبات الفسيولوجية لمحاكاة كرة القدم متشابهة بين الأسطح.
- لا تزال هناك احتمالية بأن العوامل النفسية ساهمت في القيم الأعلى للإجهاد الملحوظ على العشب الاصطناعي لكرة القدم، حيث أفاد بعض المشاركين أن الجري على العشب الطبيعي كان أسهل، لكن البعض الآخر كان له رأي مخالف.
- من حيث الجهد الكلي الملحوظ، أبلغ المشاركون بشكل عام عن عدم وجود فرق بين الأسطح، مع الإشارة إلى حدوث اختلافات طفيفة في خصائص الأداء خاصة عند حدوث تغيرات في الاتجاه مطلوب.
- كانت نتائج الأداء أسرع على العشب الاصطناعي لكرة القدم من خلال بيانات اختبار L-agility في سباق العدو السريع، والذي يتخلل تغييرين في الاتجاه.
- حدث الاختلاف في نتائج "الدوران" لكل من متوسط الأداء وذروة الأداء من خلال البروتوكول، مما يشير إلى أنها كانت خاصية عامة بين السطحين وليست سمة يمكن أن تعزى إلى التعب أو التآكل في الملعب، وبالتالي، على الرغم من أن تغييرات الاتجاه تتأثر بلعب السطح، يبدو أن التأثيرات على الأداء تعتمد على نوع المناورة.
- بالنسبة لسباقات الخط المستقيم ، كانت هناك اتجاهات لأداء 15 مترا و 60 مترا ليكون أفضل على العشب الاصطناعي، لكن هذا الاختلاف كان ذا دلالة إحصائية فقط عند مقارنة بيانات ذروة الأداء التي يبلغ طولها 15 مترا، ولم تكن هناك اختلافات في الأداء لحركة "القطع" من الجري السريع.

- مقارنة هذه الدراسة للإجهاد والاستجابات الفسيولوجية لنشاط كرة القدم على العشب الطبيعي والعشب الاصطناعي، على أرضيات عالية الجودة، حيث لا تختلف الاستجابات الفسيولوجية ولا مدى التعب وفقا للسطح.

وعلى ضوء هذه النتائج تم اقتراح:

- يوصى بإجراء مزيد من البحث لتمديد تقييم أوقات الأداء المستخدمة هنا لمعرفة ما إذا كانت تقنية الحركة تختلف بين الأسطح.
- تسمح مجموعة التدابير المتنوعة المستخدمة في هذه الدراسة بإجراء مقارنة شاملة لتأثيرات الأسطح.
- قد تكون هذه النتائج مفيدة في شرح سبب إظهار بعض اللاعبين للاختلافات في إدراك الجهد بسبب نوع السطح.
- تشير النتائج في هذه الدراسة إلى وجود اختلافات صغيرة في حركات انعطاف معينة وأنه يجب على الشركات المصنعة التركيز على هذا الجانب من واجهة سطح المشغل لتحسين النسخ المتماثل الطبيعي للأسطح.
- على الرغم من أن السلطات في الرياضة لديها إرشادات صارمة لجودة العشب الاصطناعي، ولكن لا توجد مثل هذه المعايير للأسطح الطبيعية.
- نتيجة لذلك، لا ينبغي تعميم نتائج الدراسة الحالية على الأسطح منخفضة الجودة ويجب أن تتناول الأبحاث الإضافية التباين عبر مجموعة من الأسطح الطبيعية قبل التوصل إلى استنتاجات نهائية حول تأثير اللعب على الأسطح.

الدراسة العاشرة:

دراسة **Pablo Burillo** وآخرون سنة **2014** والموسومة بـ:

أسطح العشب الاصطناعي: تصور السلامة والميزة الرياضية، ورضا وتفضيل المستخدمين لكرة القدم.

Artificial turf surfaces: Perception of safety, sporting feature, satisfaction and preference of football users. (Burillo et al., 2014)

وهي عبارة عن مقال منشور بمجلة **European Journal of Sport Science**، **وقد هدفت** هذه الدراسة إلى فهم تجربة قطاع رياضة كرة القدم في استخدامها للعشب الاصطناعي على أسطح ملاعبها من ناحية (الرضا على هذه الأرضيات، سلامة اللاعبين، الميزة الرياضية، والمزايا والعيوب لهذه الأسطح)، و اعتمد الباحثون في هذه الدراسة على **المنهج الوصفي** من خلال اختياره **لعينة عشوائية** من 627 مشاركا من الذكور (404 لاعبين هواة / شبه محترفين و 101 مدربا و 122 حكما) يتدربون / يتنافسون بانتظام على العشب الاصطناعي في بطولات كرة القدم الإسبانية، وتم **تصميم استبيان كأداة** خصيصا لهذه الدراسة وتكييفه مع الخصائص المتعلقة بكل مجموعة من المشاركين، مع الأخذ بعين الاعتبار التدابير التالية: المظهر الاجتماعي الديموغرافي (مثل العمر، والمستوى، وسنوات التجارب، وأسطح اللعب السابقة)، السلامة، الميزة الرياضية، المزايا والعيوب، التفضيلات المتعلقة بنوع سطح اللعب والإدراك العام للرضا، وتم إنشاء جميع عناصر الاستبيان تقريبا بواسطة أسئلة مغلقة.

و توصلت الدراسة إلى:

- تركيز أفراد العينة في محور سلامة اللاعبين على بعض الإصابات مثل كشط الجلد ، إجهاد العضلات وإمكانية استمرار الإصابة.
- بالإضافة إلى المزايا الرئيسية للعشب الاصطناعي من ناحية خاصيتها الرياضية، وتساوي سطح اللعب وحالة الصيانة الجيدة، كان ما يقارب ثلاثة من أصل أربعة مشاركين أبدو ارتياحهم ورضاهم عن سطح العشب الاصطناعي، وقد كان اللاعبين أقل ارتياحا من المدربين و الحكام.

- وتأثر الرضا العام بحقول العشب الاصطناعي بالخبرة السابقة، خاصة أولئك الذين سبق لهم اللعب في الملاعب الترابية على الرغم من أن غالبية المشاركين الذين اعتادوا على ملاعب العشب الطبيعي لا يزالون يفضلون هذا السطح.
- هناك اتجاها إيجابيا ملحوظا في تقدير العشب الاصطناعي في معظم المتغيرات التي تم تحليلها، خاصة بين المشاركين الأصغر سنا.
- علاوة على ذلك حقق العشب الاصطناعي معدل قبول 60 ٪ كسطح مثالي لكرة القدم (خاصة بين المدربين) وهو قريب جدا من مستوى العشب الطبيعي (قبول 69 ٪).

الدراسة الحادية عشر:

دراسة **Fleming.P** و **Steph Forrester** سنة 2014 والموسومة بـ:

أبحاث العشب الاصطناعي في جامعة لوبورو

Artificial Turf Research at Loughborough University .

(Paul Fleming & Forrester, 2014)

وهي عبارة عن مقال منشور بمجلة **Procedia Engineering**، **وقد هدفت هذه الوثيقة** إلى تقسيم أبحاث الأسطح الرياضية إلى ثلاثة فئات هي: البنية التحتية وأمان المستخدم وأداء اللعب، مع إمكانية تقسيم هذه الفئات (المتداخلة) بشكل إضافي، وهذا للوصول إلى مناقشة وإثارة الجدل حول هذه الفئات الثلاث، وقد تم اقتراح إطار عمل بسيط لوصف وربط مكونات البحث السطحي الرياضي بغرض المساعدة على توحيد البحوث المستقبلية مع عرض المعرفة الحالية في هذا المجال، والإجابة على بعض الأسئلة المطروحة، كما هدفت الدراسة إلى التطرق لبعض الاختبارات الميكانيكية التي تشكل الأساس لمعايير الهيئة الحاكمة الدولية للعشب الصناعي والتي تساهم في ضمان أن السطح آمن ومناسب لأي رياضة المعينة، واعتمد الباحث في هذا الموضوع على **المنهج التحليلي الوصفي** من خلال تحليل ووصف هذه الورقة لثلاثة فئات بالاعتماد على العمل البحثي الذي تم إجراؤه في جامعة لوبورو **Loughborough University كعينة لهذه الدراسة.**

حيث تم تقسيم البحث في أسطح العشب الصناعي إلى فئات البنية التحتية، وسلامة المستخدم، وأداء اللعب، من خلال إطار بياني تخطيطي بسيط لوصف وربط المكونات الأساسية للبحث المتعلق بالسطح الرياضي والتي تشمل البنية التحتية والتصميم والبناء والجري وتكاليف الحياة الكاملة المرتبطة بالمنشأة، وكذلك مخاطر الإصابة التي هي نتيجة تفاعل معقد للعديد من العوامل المتعلقة بالمستخدم والرياضة والمعدات والبيئة والسطح،أما الفئة الثالثة فشملت أداء اللعب وهو محور الكثير من الأبحاث الحديثة، وعلى سبيل المثال، التقييم الميكانيكي للأنظمة السطحية في المختبر / المجال ، واختبار اللاعب فيما يتعلق باستجابة اللاعب والسطح وإدراك الأداء السطحي.

وقد توصل الباحث من خلال هذه الدراسة إلى:

- يتمثل التحدي المستمر لمجتمعات البحث الجماعي العاملة في هذا المجال في تأسيس علم سطح الرياضة بشكل أفضل كإطار إدراكي مترابط يساهم فيه البحث الحالي بفاعلية ويبني البحث الجديد المعرفة والقدرات المستقبلية.
- الاختبارات الميكانيكية التي تشكل الأساس لمعايير الهيئة الحاكمة الدولية للعشب الصناعي والتي تساهم في ضمان أن السطح آمن ومناسب لأي رياضة المعينة، فيمكن القول بأن هذا الهدف طموح إلى حد ما نظرا للنقص الحالي في المعرفة المتعلقة بتأثير حالة السطح على الميكانيكا الحيوية للاعب بالإضافة إلى الإسقاط الإضافي لمخاطر الإصابة.
- الاعتماد بشكل كبير على الخبرة وضمان أن تتصرف أسطح العشب الصناعي بشكل مماثل للعشب الطبيعي بدلا من أي فهم لكيفية تأثير حالة السطح على الميكانيكا الحيوية للاعب.
- يتطلب تحسين العشب الصناعي لرياضة معينة أو مجموعة من الرياضات فهما محسنا لكيفية تأثير حالة سطح معينة على التفاعل بين اللاعب والسطح.
- التركيز على تحديد أهم الحركات الخاصة بأي رياضة معينة (التردد العالي، وشدة الإصابات العالية، احتمالية الإصابة العالية) مع التركيز على خصائص التحميل السطحي، سطح التلامس. على الرغم من كونها بسيطة نسبيا، إلا أنه لا تزال هناك ندرة في المعلومات حول شروط الحدود ذات الصلة لاستخدامها في تطوير طرق الاختبار الميكانيكية الحالية.

- المجموعة الحالية من الاختبارات المتعلقة بالأداء التي أجريت على أنظمة الأسطح الرياضية في المختبر والميدان بشكل عام بسيطة ومحدودة في قدرتها على تكرار التحميل البشري الحقيقي والسلوك داخل اللعبة، ومع ذلك ، فقد صمدوا أمام اختبار الزمن واستمروا ضمن مواصفات ومعايير الهيئة الحاكمة للرياضة.
- تحتاج النماذج المفاهيمية الحالية لخصائص المواد السطحية وتفاعلاتها واستجابتها لأنظمة التحميل إلى الكثير من التحسين.
- من الحكمة زيادة التركيز على فهم المتطلبات أثناء الخدمة من منظور المستخدم، في المقام الأول من خلال اختبار اللاعب للحركات الرياضية الرئيسية الخاصة وحيثما أمكن توسيع تقنيات القياس لقياس الاستجابة السطحية.
- انتهاج منهجيات مناسبة لطرق الاختبار السطحي التي تكرر بشكل أفضل أهم جوانب تفاعل سطح اللاعب في ظل أنظمة تحميل واقعية.
- في الواقع، قد لا تحل هذه الاختبارات محل اختبارات الامتثال الروتينية للصناعة المستخدمة ولكن من المتوقع أن تعزز الفهم العلمي لآثار تصميمات الملعب ومكونات المواد على الضبط الميكانيكي الحيوي للاعبين وتحميل العضلات والعظام، والتي تهدف إلى كثافة أعلى ومناورات عالية المخاطر.
- تشكل الاختبارات المحسنة "مجموعة أدوات" أكثر ملاءمة لدعم مراقبة إصابة اللاعب ودراسات الإدراك، ومع ذلك ، فمن رأي الباحث أنه بدون صياغة أفضل لآليات التفاعل المحددة للتفاعل بين السطح واللاعبين وفهم خصائص السطح ذات الصلة، لا توجد فائدة كبيرة في تعديل الاختبارات الميكانيكية أو تطويرها تدريجيا أكثر بكثير مما هو موجود حاليا.

وقد تطرقت الوثيقة لبعض الاقتراحات نذكر منها:

- اقتراح تحدي لمجتمع أبحاث الأسطح للقيام بأبحاث مستقبلية تهدف إلى تطوير وتحسين النماذج المفاهيمية إلى مستوى يصف تماما التفاعلات المادية واستجابة نظام السطح.
- يقترح أنه كرياضة، سواء كانت مهنية أو ترفيهية، تتغلغل أكثر فأكثر في النسيج الاجتماعي والاقتصادي لمجتمعنا، فإننا نحتاج إلى الارتقاء إلى مستوى التحدي المتمثل في تحسين العلم.

- يبدو أن السطح والأحذية مرتبطان بشكل لا ينفصم، ولدينا حتى الآن ندرة في الفهم الحقيقي لكيفية تقديم الأسطح وتأثيرها على أداء المستخدم، وبالتالي قد يرتبط أيضا بالمخاطر.
- يرى الباحث أن الصورة بعيدة عن الاكتمال، خاصة فيما يتعلق بدراسة المرافق الحقيقية في الموقع حيث يمثل وصف المواد وحالتها في الموقع تحديا مستمرا.
- ويعد إجراء المزيد من الدراسات الميدانية للأداء السطحي وتوصيف الحالة السطحية (والآثار) أمرا حيويا لضمان التحقق من صحة برامج البحوث القائمة على المختبر وتظل ملائمة للظروف الميدانية داخل اللعبة، واعتبار أن نماذج "تدهور" النظام السطحي وتدخلات الصيانة من المتطلبات الرئيسية.
- هناك مجال آخر للبحث المستمر هو تطوير قاعدة بيانات بالمعلومات ذات الصلة المتعلقة بالتفاعلات بين اللاعب والسطح.

الدراسة الثانية عشر:

دراسة **Constantine CN Poulos** وآخرون سنة 2014 والموسومة بـ :

تصورات لاعبي كرة القدم المحترفين حول مخاطر الإصابة من المنافسة والتدريب على العشب الطبيعي والجيل الثالث من العشب الصناعي.

The perceptions of professional soccer players on the risk of injury from competition and training on natural grass and 3rd generation artificial turf.

(Poulos et al., 2014)

وهي عبارة عن مقال منشور بمجلة **BMC Sports Science, Medicine and Rehabilitation**، **وقد هدفت هذه الدراسة** إلى تقييم تصورات لاعبي كرة القدم المحترفين فيما يتعلق بالإصابات، والتعافي الجسدي، والتأثيرات المتعلقة بالسطح مثل الخصائص الميكانيكية الميدانية والصيانة التي يمكن أن تكون لها أثر على الإصابة، والشكاوى الأخرى المتعلقة بمشاركة كرة القدم على العشب الاصطناعي FT مقارنة بالعشب الطبيعي NG، حيث تشكل المشاركة في كرة القدم خطرا كامنا للإصابة، يمكن أن ينشأ عن تفاعل العديد من العوامل المختلفة التي من الضروري فهم عوامل الخطر منها التي تؤدي إلى الإصابة، من أجل الشروع في تدابير للحد من حدوثها والعبء المرتبط بها، واعتمد الباحثون في هذه الدراسة على **المنهج الوصفي** لتلاؤمه مع طبيعة الدراسة، وهذا من

خلال الاستعانة بالاستبيان **كأداة لهذه الدراسة**، ولم يتمكن الباحثون من العثور على استبيان لتحقق من صحته ولذلك قاموا بتطوير استبيان خاص بهم، وكان الاستبيان النهائي عبارة عن دمج للمعلومات من هذه المصادر، وشمل 18 سؤالا موقفيا مغلقا، اثنان منها يحتوي على جزء مفتوح يسأل اللاعبين "لماذا" اختاروا ردهم الخاص، وسؤال واحد مفتوح الموقف، **وشملت عينة الدراسة** على 6 فرق من بين 18 فريقا تنافسوا في الدوري الأمريكي الممتاز خلال موسم 2011، بناء على توافر واستعداد هذه الفرق للمشاركة في توجيهات الدراسة، مع اشتراط أن يكون جميع اللاعبين المشاركين قادرين على القراءة والتحدث باللغة الإنجليزية، مع الموافقة الطوعية على المشاركة في الدراسة.

وقد توصل الباحث من خلال هذه الدراسة إلى:

- تشير النتائج التي توصلنا إليها إلى أن مجموعة مختارة من اللاعبين المحترفين، الذين يمثلون عينة من لاعبي كرة القدم المحترفين في أمريكا الشمالية يعتقدون أن هناك خطرا متزايدا للإصابة، خاصة الإصابة غير المتصلة، نتيجة التدريب والتنافس على FT مقارنة بـ NG.
- اعتقد اللاعبون بقوة أنهم عانوا من وجع أكبر في العضلات والمفاصل وأوقات تعافي أطول بعد المنافسة والتدريب على FT.
- تم تحديد ثلاث خصائص ميكانيكية للسطح (أي الصلابة السطحية والاحتكاك السطحي والتكلفة الأيضية) من قبل اللاعبين كعوامل مهمة في الإصابة المرتبطة بالسطح.
- علاوة على ذلك، أفاد اللاعبون أن حجم المتغيرات الثلاثة السطحية كانت أكبر على FT، وأن هذه الاختلافات كانت السبب الرئيسي وراء إدراك معدلات الإصابة، وجع العضلات والمفاصل وأوقات التعافي لتكون أعلى في FT.
- إلى جانب هذه العوامل الثلاثة، اعتقد اللاعبون أيضا أن جودة السطح والظروف المناخية يمكن أن تؤثر على خطر الإصابة على FT و NG.
- يمكن أن يفسر التحيز المحدد مسبقا تجاه الأسطح الاصطناعية اختلاف في تصورات اللاعبين، حيث تشير تعليقات اللاعب إلى أن تجارب الإصابة الشخصية السابقة على FT يمكن أن تشوه مواقف اللاعبين تجاه السطح، بل وتؤثر على طريقة لعبهم على FT في المستقبل.

- يبدو أن التصلب السطحي الأكبر هو السبب الرئيسي وراء إبلاغ اللاعبين في هذه الدراسة أن خطر الإصابة أعلى في FT، حيث تم الإبلاغ عنه بأكبر قدر، فمن المفترض أن خصائص الصلابة لسطح ما تؤثر على تكرار الإصابة وأن الأسطح الأكثر صعوبة يمكن أن تزيد من قوى التأثير على الجسم.
- من خلال الدراسات السابقة و الأدبيات، فإن التصور المبلغ عنه عن زيادة التنشيط الفسيولوجي في هذه الدراسة، وغيرها، يمكن أن يكون آلية مساهمة في خطر الإصابة.
- تشير حقيقة أن اللاعبين في هذه الدراسة إلى أن جودة السطح مهمة في التأثير على خطر الإصابة لكل من NG و FT تشير إلى أنه يمكن أن يكون هناك ارتباط بين هذين المتغيرين.
- يمكن أن يكون للظروف المناخية والطقس تأثير كبير على ظروف اللعب في NG، وقد ثبت أن ذلك يؤثر على الإصابات المرتبطة بالرياضة، وبالنظر إلى ذلك، من المحير أن اللاعبين في هذه الدراسة يعتقدون أن الطقس له تأثير أكبر في التأثير على إصابة FT.
- على الرغم من أن FT تحتفظ بكمية كبيرة من الحرارة في الطقس الحار ، فقد تم الإبلاغ عن الطقس الرطب بصفة أكبر للتأثير على إصابة على FT، والتفسير المحتمل لهذه النتيجة هو أن الطقس الرطب يسرع حركة الكرة، وبالتالي سرعة اللعب، أكثر على FT من NG مما يجبر اللاعبين على العمل بجدية أكبر وفرض ضغط متزايد على الجسم للتنافس في مثل هذه البيئة.
- وجد في الدراسة الحالية أن اللاعبين الذين لديهم تاريخ في اللعب على FT واللاعبين الذين تدربوا حاليا على FT عبروا عن تفضيلهم NG، وكان لديهم انطباعات سلبية عن FT و هذا ما يخالف بعض الدراسات الأخرى.

وقد تطرقت الدراسة لبعض الاقتراحات نذكر منها:

- ومن أجل فهم كيف يمكن أن يؤثر نوع السطح على هذا النوع من الإصابات، يجب أن تشير الدراسات المقارنة المستقبلية إلى كيفية حدوث وآليات إصابات عدم الاتصال والتلامس.
- من المثير للاهتمام معرفة ما إذا كانت هذه النتائج تمتد إلى MLS بالكامل، بالإضافة إلى بطولات كرة القدم الاحترافية الأخرى في أمريكا الشمالية وعلى المستوى الدولي.

- يجب أن تتبع الدراسات الوبائية المستقبلية التي تستخدم تعريفا لفقدان الوقت تصورات اللاعبين مستقبليا، وتحديدا مستويات العضلات وأوجاع المفاصل وأوقات التعافي، بالتزامن مع حدوث الإصابة لتدريب اللاعبين والتنافس على كلا السطحيين.
- سيؤدي القيام بذلك إلى توفير مستوى آخر من المقارنة بين NG و FT، ويمكن أن يكشف عن معلومات جديدة عن الديناميكيات بين الألم، والتعافي، والإصابة للاعبين المحترفين على مدار فترة المنافسة والتدريب بغض النظر نوع السطح.
- بناء على هذه النتائج، يجب إجراء المزيد من الأبحاث لفهم العلاقة بين اللاعب والسطح وكيف يمكن أن تؤثر على خطر الإصابة.
- على وجه الخصوص، ينبغي أن تركز الدراسات المستقبلية الانتباه على كيفية ارتباط الصلابة السطحية ومخاطر الإصابة على FT و NG.
- إن الصيانة المناسبة لـ FT و NG مهمة للاعبين، وربما يجب استكشاف العلاقة بين خطر الإصابة بعدم الاتصال وجودة FT في الدراسات المستقبلية.
- يجب أن تهدف الدراسات المستقبلية إلى توضيح كيفية تأثير التعرف على FT والعمر على تصورات اللاعبين عن FT.
- يمكن للممارسين الذين يعملون مع لاعبي كرة القدم المحترفين الذكور استخدام نتائج هذه الدراسة، وخاص عند التعامل مع اللاعبين الذين لديهم تاريخ من إصابة في العضلات والأوتار، أو إصابات سابقة في مفاصل تحمل الوزن، أو تغيرات في مفاصل تحمل الوزن، أو تاريخ الإصابة المتكررة، على الرغم من أن هذا التخمين لا أساس له ويجب أن يكون استكشاف.
- يمكن أن يكون التطبيق العملي الآخر في اتخاذ القرارات المناسبة المحيطة بالتعرض لنوع السطح لأنشطة مختلفة عند عودة اللاعب من الإصابة في خطوات مختلفة من عملية إعادة التأهيل.

الدراسة الثالثة عشر:

دراسة **Jonathan Roberts** وآخرون سنة 2014 والموسومة بـ :

تصورات لاعبي كرة القدم النخبة عن عشب كرة القدم وخصائص سطح العشب الطبيعي.

Elite football players' perceptions of football turf and natural grass surface properties. (Roberts, Osei-Owusu, Harland, Owen, & Smith, 2014)

وهي عبارة عن مقال منشور بمجلة **Procedia Engineering**، حيث يرى الباحثون أن العديد من الدراسات، قارنت الجوانب الفنية والجسدية للأداء على العشب الطبيعي و الاصطناعي لكرة القدم، والتي تشمل تفاعلات سطح، وخطر الإصابة، وأسلوب اللعب، ومع ذلك، فإن المنطقة التي غالبا ما يتم تجاهلها من دراسات مقارنة نوع السطح هي تصورات اللاعبين لأسطح اللعب، لذلك كان **الغرض من هذه الدراسة** هو تحديد تصورات نخبة اللاعبين حول أسطح اللعب في جميع أنحاء العالم، وتم اقتراح ثلاثة أهداف، الأول هو تحديد تصورات نخبة اللاعبين لخصائص السطح بين العشب الطبيعي وعشب كرة القدم في مناطق مختلفة من العالم، والثاني هو تحديد التجربة السطحية لنخبة اللاعبين المتضمنين في الاستبيان، والهدف الثالث هو اكتشاف عوامل تنبؤية يمكنها تفسير تصورات لاعبي النخبة لخصائص السطح بين العشب الطبيعي وعشب كرة القدم.

واعتمدت الدراسة على **المنهج الوصفي** من خلال **أداة جمع البيانات الاستبيان**، الذي تم تطويره بناء على دراسة نوعية أولية، وتطبيقه على **عينة** شملت 1129 لاعبا من النخبة، يمثلون 43 دولة عبر ستة اتحادات FIFA، وتم تحليل بيانات هذا الاستبيان باستخدام برنامج مؤسسة R للحوسبة الإحصائية، النمسا.

وقد توصلت الدراسة إلى:

- أظهرت الردود الإجمالية أن العشب الاصطناعي يعتبره اللاعبون أكثر صلابة، وأسرع، وأكثر كشطا، ولديه تماسك أقل وعشب أرق مقارنة بالعشب الطبيعي، ومع ذلك، فمن غير المعروف ما إذا كانت هذه الردود تعتبر سمات مواتية أو غير مواتية لعشب كرة القدم والتي تتطلب تحليل ردود إضافية، خارج نطاق هذه الورقة.

- كانت هناك اختلافات واضحة في عينة ردود اللاعبين بين البلدان، فكانت البيرو هي الدولة الوحيدة التي ذكر فيها جميع اللاعبين أن العشب الاصطناعي كان "صعبا جدا" أو "أصعب" من العشب الطبيعي، وبالمثل، اعتبرت تشيلي والأرجنتين أن ملعب العشب الاصطناعي أصعب من العشب الطبيعي.
- ترجع الاختلافات بين البلدان إلى عدد كبير من العوامل الأساسية، مثل الخبرة السطحية للاعبين، وثروة البلد، وجودة الملاعب، وعمر اللاعبين، أو المناخ.
- كان التباين داخل ملاعب كرة القدم التي اختبرها اللاعبون في هذه العينة مؤشرا مهما، فقد كان اللاعبون الذين عانوا من تنوع أكبر داخل ملاعب كرة القدم أكثر ميلا للنظر إلى العشب الاصطناعي أنه أكثر صلابة وسمكا من العشب الطبيعي.

وقد تم إقتراح:

- تشير النسبة المئوية الصغيرة التي أوضحها المتنبئون المهمون إلى أنه ينبغي مراعاة المزيد من المتنبئين في نماذج الانحدار اللوجستي اللاحقة لإنتاج نموذج أكثر قوة، الذي يتضمن مقياسا لجودة الأسطح في البلدان المختلفة والتي يمكن أن تؤثر على أداء اللعب العام للسطح من حيث سلوك الكرة أو حركات اللاعب، وقد تؤثر على تصورات اللاعب لهذا السطح.

الدراسة الرابعة عشر:

دراسة **Michael Ferrandino** وآخرون سنة 2015 والموسومة بـ :

تفاعل سطح اللاعب للاعبي الرجبي مع العشب الصناعي G3 أثناء حركات الرجبي المحددة.
The player surface interaction of rugby players with 3G artificial turf during rugby specific movements. (Ferrandino, Forrester, & Fleming, 2015)

وهي عبارة عن مقال منشور بمجلة Procedia Engineering، **وقد هدفت هذه الدراسة** التجريبية إلى تحديد قابلية استخدام نظام التقاط الحركة ثلاثي الأبعاد لتحديد تفاعل السطح مع اللاعب وخصائص الأداء السطحي أثناء حركات الرجبي المحددة، حيث يستخدم التقاط الحركة بشكل شائع في الميكانيكا الحيوية ويسمح بتتبع حركة المشارك باستخدام علامات عاكسة كروية

موضوعة على أجزاء الجسم والمعالم المهمة، من خلال وضع علامات على سطح العشب وعلى المشارك، بقصد تحديد طبيعة التفاعل بينهما، ويرى الباحثون أن الأبحاث المتاحة ركزت بشأن تفاعل سطح اللاعب على أسطح العشب الصناعي على الحركات الرياضية العامة مثل الجري والقطع، والتي غالبا ما كانت مرتبطة بشكل خاص بكرة القدم، وهذا عكس لاعبي الرجبي، المطلوبين لأداء حركات مختلفة واستخدام أحذية مختلفة مقارنة بكرة القدم، لذلك من المهم فهم كيفية تفاعل لاعبي الرجبي مع السطح لإبلاغ التصميم المستقبلي للأسطح والأحذية، ومراجعة معايير السلامة وإبلاغ قرارات رعاية اللاعبين.

واعتمد الباحث في هذا الموضوع على **المنهج التجريبي** لملاءمته لطبيعة الدراسة وهذا بالاعتماد على الاختبار لبعض الحركات، فقد تم إنشاء عشب اصطناعي من الجيل الثالث بمختبر الميكانيكا الحيوية (معهد التكنولوجيا الرياضية بجامعة لوبورو)، وتم وضع السطح عبر أرضية المختبر، بحيث تغطي لوحة قوة متمركزة في مجال رؤية نظام التقاط الحركة، هذا ما سمح بالركل المناسب وأداء حركة الشطب على لوحة القوة، فقد اختار الباحثون حركتين للدراسة هما ركلة الجزاء وحركة المسح بالخدش،مع تسجيل كل تجربة باستخدام نظام التقاط حركة ثلاثي الأبعاد تم التقاطه بمعدل 250 إطارا في الثانية متزامنة مع لوحة قوة، بسرعة 1000 هرتز للحصول على قوى رد فعل أرضية، كما تم تسجيل تجارب بديلة لكل شخص باستخدام فيديو عالي السرعة بحيث تكون لوحة القوة والعشب في المركز في مجال الرؤية، **وشملت عينة الدراسة** أربعة لاعبين هواة، لعبوا أو تدربوا على العشب الاصطناعي من الجيل الثالث، حيث أجرى اثنان منهم تجارب الركل والمحاكاة، وأجرى أحد المشاركين ركلا فقط وآخر محاكاة الرمي فقط، مع تحديد ذلك من خلال مواقف اللعب.

وقد توصل الباحث من خلال هذه الدراسة إلى:

- تشير النتائج العالمية المقدمة إلى أنه باستخدام التقنيات الشائعة من التحليل الميكانيكي الحيوي للحركة، فإن نظام التقاط الحركة ثلاثي الأبعاد قادر على تحديد التفاعل السطحي للاعب أثناء حركات الرجبي على العشب الاصطناعي.

- لم يكن أي من الأحذية التي يرتديها اللاعبون في هذه التجربة يحتوي على ترصيع 22 مم والتي يتم استخدامها بشكل شائع في أحذية الرجبي، وبالتالي فمن الممكن أن يكون اختراق مسمار الترصيع عند استخدام ترصيع 22 مم أكبر ويقترب من اختراق طبقة الرمل الرملية.
- تم تحديد ترجمة مسمار الترصيع على أنها الإزاحة الأفقية للعلامة عندما كانت تحت مستوى سطح العشب الاصطناعي.
- عند فحص بيانات التجربة والفيديو التي تم التقاطها، يبدو أن هذه الترجمات الكبيرة لم تكن موجودة بالفعل، وبالتالي يلزم إجراء تحقيق أكثر شمولا للبيانات التي تم إدخالها في كل مرحلة من عملية التحليل لمراعاة ذلك، ويعتقد أنه من المرجح أن يكون خطأ بشري.
- تظهر ترجمات المسمار المحسوبة من تجارب الركل أن هناك بعض الاختلاف اعتمادا على وضع مسمار الكعب، هذا من خلال وجود انزلاق أفقي أثناء زراعة القدم، وهذا قد يعتمد على الترتيب والفترة الزمنية والزاوية التي تتلامس فيها الأزرار مع العشب وكذلك حركة الأزرار من خلال العشب.
- إن حجم قوى التفاعل الأرضي العمودي المقاسة، حوالي 2400 نيوتن خلال تجارب الركل وحوالي 600 نيوتن (القدم اليسرى فقط) خلال تجارب الشطب، يوفر بعض البيانات للمقارنة مع أجهزة الاختبار الميكانيكية.
- تتأثر قوى التفاعل الأرضي المسجلة خلال كل تجربة بلوحة الصدمة وطبقات الحشو، هذا من شأنه أن يخفف من حجم القوى.
- على الرغم من أن قوى أجهزة الاختبار الميكانيكية مماثلة لتلك الموجودة في تجارب اللاعبين، إلا أن الاختلافات الكبيرة في الكتل المعنية بتوليد هذه القوى تشير إلى أنها لا تمثل بالضرورة كيفية تحميل اللاعب للسطح.
- وقد أبرزت هذه الدراسة التجريبية أن أكبر قيود على استخدام التقاط الحركة على العشب الاصطناعي الجيل الثالث كان انسداد العلامات الرئيسية أثناء التجربة وحساسية عملية تحليل البيانات لهذا الأمر.
- وكانت نتيجة ذلك أن عددا كبيرا من التجارب التي تم جمعها لم يكن من الممكن معالجتها بالكامل.

وقد تطرقت الدراسة لبعض الاقتراحات نذكر منها:

- تشير البيانات الأولية من هذه الدراسة التجريبية إلى أن استخدام نظام التقاط الحركة ثلاثي الأبعاد هو طريقة مجدية لتحديد تفاعل اللاعب - الحذاء – السطح، وقد ساعد أيضا في الإبلاغ عن العمل المستقبلي مع بعض التعديلات الطفيفة على الطريقة ستكون مفيدة.
- إجراء مقارنة بين العشب الاصطناعي وسطح العشب الطبيعي، ومقارنة تأثير شدة الحركة على العشب الاصطناعي وتوسيع تحليل البيانات التي تم جمعها لتشمل التحليل الميكانيكي الحيوي لحركات اللاعب على العشب الاصطناعي.
- وقد اقترح أن آلية شائعة لإصابة اللاعب هي قفل القدم عند ملامسة العشب على وجه التحديد حيث يعتقد أن العشب الاصطناعي لديه احتكاك اكبر من أسطح العشب الطبيعي.
- أظهرت النتائج أن هناك حركة متعدية للأزرار عندما يكون الحذاء على اتصال بالعشب الاصطناعي، ولفهم ما إذا كانت هذه الآلية قد تؤدي إلى معدلات إصابة أعلى في هذه الأرضية، يلزم مقارنتها بالعشب الطبيعي.

الدراسة الخامسة عشر:

دراسة **Siu Ming Choi** وآخرون سنة 2015 والموسومة بـ:

مقارنة بين العشب الطبيعي والعشب الاصطناعي في أداء الرشاقة للاعبي اتحاد الرجبي.

Comparison between Natural Turf and Artificial Turf on Agility Performance of Rugby Union Players. (Choi, Wai, Sum, Lin, & Leung, 2015)

وهي عبارة عن مقال منشور بمجلة **Scientific Research Publishing**، **وقد هدفت هذه الدراسة** إلى التحقق من الاختلاف في أداء الرشاقة مع سطح العشب الطبيعي (NT) والعشب الصناعي (AT) لدى لاعبي اتحاد الرجبي عند الركض المتكرر وحركات القطع والانعطاف وما إذا كانت هناك أي اختلافات بين إمساك الكرة أم لا،حيث يرى الباحثون أن البحث الحالي يركز على الإصابات الميكانيكية الحيوية والرياضية في الرياضات الجماعية التي يتم لعبها على العشب الاصطناعي AT مقارنة بتلك الموجودة على العشب الطبيعي NT في كرة القدم، والهوكي، وكرة القدم الأمريكية، ولكن هناك نقصا في المعلومات المتاحة حول الأداء، ومن أجل معرفة الأسطح التي يمكن

أن توفر الأرضية للاعبين ليبذلوا أفضل أداء لهم، كان الغرض من هذا البحث، وافترض الباحثون أن الأداء المتمثل في الركض المتكرر والقطع والحركة أفضل على AT من NT.

واعتمد الباحث في هذا الموضوع على **المنهج التجريبي** لملاءمته لطبيعة الدراسة وهذا من خلال استخدام ثلاثة اختبارات **كأداة جمع بيانات**، منها أداء خفة الحركة مع أربع تجارب (تجربتان مع الكرات، وتجربة بدون كرات) في كل اختبار، وكان الاختبار الأول للعدو الذي تم فيه توجيه المشاركين للركض 40 مترا من بداية الوقوف، أما الثاني يخص تغيير سرعة الاتجاه، والثالث كان اختبار "L" ، وحصلت كل تجربة على دقيقتين من الراحة المتقطعة وكانت هناك خمس دقائق من الراحة بين كل اختبار.

وشملت عينة الدراسة ما مجموعه 12 لاعبا يتمتعون بصحة جيدة ولياقة بدنية، من اتحاد الرجبي الثالث صنف ذكور، للمستوى العالي، يتدربون حاليا ويتنافسون بانتظام على NT و AT، وقد اختيرت عينتين من العشب (واحدة AT و NT واحدة) للدراسة تم وضع العشب عليهما حديثا قبل نصف عام من إجراء اختبار أداء الرشاقة، مع الاعتماد في التحليل الإحصائي على نظام SPSS من خلال متوسط الانحراف المعياري، اختبار t للعينة المزدوجة ونطاق العمر والطول والوزن والوقت المحسوب في الاختبار.

وقد توصل الباحث من خلال هذه الدراسة إلى:

أداء الرشاقة بشكل عام:

- إن الاختلاف في سطح اللعب هو عامل حاسم يؤثر على أداء الرشاقة، وقد أظهرت النتائج الحالية أن أداء الرشاقة، وخاصة الركض والانعطاف، أفضل في العشب الاصطناعي AT منه في العشب الطبيعي NT.
- بغض النظر عما إذا كان اللاعبون يحملون الكرة أم لا، فعندما يجري الرياضيون على العشب الاصطناعي AT مع الركض والانعطاف، يمكنهم الركض بسلاسة أكثر من العشب الطبيعي NT.

- يمكن أن يوفر العشب الاصطناعي AT أرضية للاعبين للحصول على أداء رشاقة أفضل لإنتاج خطوة جانبية وحركة قدم في الدفاع، بمعنى آخر، لدى AT تأثير سطح الأرض لتحسين أداء الرجبي الشامل.

أداء رشاقة حمل الكرة:

- أظهرت النتائج في هذه الدراسة أن الأداء أثناء الاستحواذ على الكرة يكون أبطأ بشكل ملحوظ عند مقارنته بالأداء بدون الكرة في الركض وحركة الدوران من خلال التركيز فقط على تأثير حمل الكرة.
- من ناحية أخرى، يجب أن نركز أيضا على تأثير سطح الأرض بمعنى أن كلا التأثيرين يمكن أن يؤثر على أداء خفة الحركة للاعبي اتحاد الرجبي.

اختبار العدو السريع:

- أكبر مجموعة فرق بالنسبة المئوية هي للمجموعة D والتي تشمل الجري على العشب الطبيعي NT مع الكرة، مقابل الجري على العشب الاصطناعي AT بدون كرة، ويرجع ذلك إلى التأثير المشترك لتأثير سطح الأرض وتأثير حمل الكرة.
- في المجموعة A والتي تضم (NT مقابل AT بدون كرة) والمجموعة B التي تضم (NT مقابل AT مع الكرة)، تركز النتائج الحالية على متغير واحد وهو تأثير سطح الأرض بينما يظل تأثير حمل الكرة دون تغيير.
- ومن ناحية أخرى، يتم إنشاء نتيجة غير دالة للمجموعة C (NT بدون كرة مقابل AT مع كرة)، وعند النظر إلى تأثير سطح الأرض فإننا نجد أن العشب الاصطناعيAT أفضل من العشب الطبيعي NT، وفي ما يخص تأثير حمل الكرة فنجد أن الجري بدون كرة أفضل من ذلك مع كرة.
- أظهرت نتائج هذه الدراسة أن حركة الركض والانعطاف أفضل بشكل ملحوظ في AT مقارنة بـNT حيث يمكن للأفراد توليد قوة أكبر من السطح.

اختبار الجري "L":

- هناك تأثيرا مزدوجا على تأثير السطح وتأثير حمل الكرة حيث تختلف مسافة الجري والطريقة عن اختبار الركض واختبار تغيير الاتجاه.

- أثناء الركض بعد الاستدارة، قد لا يكون اللاعب في سرعة أعلى عند حمل الكرة بكلتا يديه، جنبا إلى جنب مع تأثير السطح، فإن النسبة المئوية للاختلاف بين AT و NT هي 6.4٪ - 7.3٪، وهي أكثر بكثير من حركة الركض والقطع.

وتطرقت الدراسة لبعض الاقتراحات نذكر منها:

- يمكن أيضا إضافة اختبار سرعة خفة الحركة التفاعلية للتحقق من العلاقة بين السطح ووقت رد فعل الأشخاص، فميزة هذا الاختبار هي أن الدراسات الإضافية يمكن أن تتيح لنا معرفة المزيد عن تأثير خفة الحركة مع التحفيز المختلف على NT و AT.
- القيد الآخر هو أن كل مشارك استخدم أنواعا مختلفة من الأحذية في التجربة، لذا يقترح هذا البحث أنهم يرتدون الأحذية التي يستخدمونها دائما لتقليل التأثير غير المريح في الاختبار.
- لتجنب الجري الموضوع خارج الأقماع في اختبار تغيير الاتجاه، يمكن لمزيد من الدراسة استخدام الأقماع المرورية وإحصاء عدد الأقماع التي ركلها الأشخاص أو استخدموا الورق المقوى بالحجم الطبيعي كعلامات وحواجز يمكنها اختبار حركة القطع الخاصة بهم من أداء الرشاقة.

الدراسة السادسة عشر:

دراسة **Yasamin Alipour Ataabadi** وآخرون سنة 2017 والموسومة بـ :

تأثير العشب الصناعي على أداء لاعبي كرة القدم وتقييم عوامل الخطر مقارنة بالعشب الطبيعي.

The Effects of Artificial Turf on the Performance of Soccer Players and Evaluating the Risk Factors Compared to Natural Grass. (Ataabadi, Sadeghi, & Alizadeh, 2017)

وهي عبارة عن مقال منشور بمجلة **Neurological Research and Therapy**، **وقد هدفت هذه الدراسة** هو مراجعة الأدبيات والدراسات حول تأثير العشب الصناعي على أداء لاعبي كرة القدم، وطبيعة عوامل الخطر والإصابات مقارنة بتلك الموجودة على أسطح العشب الطبيعي من أجل تقليل الإصابات وتحقيق أقصى قدر من الفوائد التدريب والمنافسة على هذه الأنواع من الأسطح، وتم إجراء هذا البحث الشامل من سبتمبر 2016 إلى فبراير 2017 من خلال قواعد بيانات علمية صالحة مثل Science Direct و PubMed و Jstor، فقد تم البحث عن الكلمات الرئيسية مثل "كرة القدم" و "سطح اللعب" و "العشب الصناعي" و "العشب الطبيعي" و "مخاطر العشب

الصناعي" العوامل "، وغيرها من المصطلحات التي لها علاقة بالدراسة، واعتمد الباحث في هذا الموضوع على **المنهج التحليلي الوصفي** من خلال جمعه وتحليله و وصفه لمجموعة من الأدبيات المختارة.

وتم اختيار المقالات المنشورة من سنة 1975 إلى سنة 2016، وبعد ذلك تمت مراجعة عناوين وملخصات هذه المقالات، مع استبعاد المقالات غير الإنجليزية، والمواضيع المتكررة، والدراسات على العينات الغير بشرية، والمحاكاة، وأدوات قياس الخواص الميكانيكية والمقالات الخاصة بالعلاج وإعادة التأهيل، ومن المعايير التي تم الاعتماد عليها في الاختيار نذكر: دراسات المقارنة بين العشب الصناعي والطبيعي، مقالات تتعلق بالخصائص الميكانيكية للأسطح الاصطناعية لكرة القدم، ودراسات عن آليات أو عوامل الخطر للإصابات على العشب الصناعي ومقارنة معدلها وطبيعتها مع تلك التي من العشب الطبيعي، بعد ذلك، تمت ملاحظة المراجع للمقالات المختارة لتحديد وإضافة مقالات إضافية ربما لم يتم اكتشافها من خلال البحث الأولي، وأسفر بحث قاعدة البيانات عن 6000 مقالة ذات صلة بأهداف هذه المقالة، بعد عملية الاختيار الأولية وإضافة المزيد من الأوراق بناء على ببليوغرافيا المقالات الأولية، حيث تم اختيار ومراجعة ما مجموعه **76 دراسة كعينة لهذا الموضوع.**

وقد توصل الباحث من خلال هذه الدراسة إلى:

- يتزايد استخدام العشب الصناعي في ملاعب كرة القدم، وعلى الرغم من أنه قد اجتاز اختبارات FIFA، فإن تدهور صفاته بمرور الوقت يمكن أن يؤثر على الأداء أو حتى يجرح اللاعبين.
- بمرور الوقت، يتم ضغط طبقات الحشو من هذه الأعشاب وتنخفض جودة ألواح الصدمات الخاصة بها، وتؤدي هذه التطورات إلى زيادة صلابة السطح.
- هذه التغييرات تؤدي إلى إطالة الألياف العشبية الاصطناعية وبالتالي زيادة الاحتكاك بين الحذاء والسطح، كما أنها تزيد من الجر الدوراني وبالتالي تزيد من احتمالية الإصابة في العشب الصناعي.

- تشير معظم النتائج الواردة في الأدبيات إلى أن استخدام العشب الصناعي لا يزيد من معدلات الإصابة، وخاصة الإصابات الحادة أثناء المنافسة. ومع ذلك، كانت هناك تقارير عن ارتفاع معدلات الإصابة أثناء التدريب على العشب الصناعي مقارنة بالعشب الطبيعي.
- مقارنة نتائج الأدبيات فيما يتعلق بأداء اللاعبين أظهرت أنه بالنسبة للاعبين النخبة، كان معدل الإصابة أعلى في العشب الصناعي منه على العشب الطبيعي، ولكن هذا لم يكن صحيحا بالنسبة للنساء واللاعبين الهواة و اللاعبون الصغار (من الأطفال الصغار حتى الشباب)، لذا فإن هذه المجموعات أكثر أمانا لاستخدام العشب الصناعي.
- قد يكون هذا الاختلاف بسبب انخفاض معدلات الإصابة، وخاصة الإصابات المؤلمة، في كرة القدم للشباب.
- إن لاعبي النخبة أثقل وزنا ويولدون قوة أكبر من لاعبي الهواة، لذلك ينتجون المزيد من عزم الدوران والجر.
- ذكر لاعبو النخبة أنه، مقارنة بالعشب الطبيعي، فإن العشب الصناعي "صعب / أصعب" و"مسطح" و"أكثر جلخ "و" أرق "، لكن متوسط الدرجات التي قدمها لاعبو كرة القدم الهواة أظهرت أنه في رأيهم، فإن العشب الصناعي أفضل من العشب الطبيعي، باستثناء الفئة التي تطرقت إلى خطر التآكل، وبالتالي تظهر النتائج أن تصور اللاعبين لخصائص الملعب يعتمد على تجربتهم من مستويات اللعب المختلفة أثناء الشباب والبلوغ.
- أبلغت معظم الدراسات في الأدبيات عن معدلات عالية من إصابات الكاحل في العشب الصناعي، لذلك يجب أن تأخذ استراتيجيات الوقاية من الإصابات هذه المسألة في الاعتبار.
- كما أن درجة حرارة الملعب تثير متطلبات مختلفة للاعبين، ويجب أن يكون كل من المدربين واللاعبين على دراية بهذه الاختلافات.
- تتطلب العواقب الصحية للإجهاد الحراري في العشب الصناعي خلال الصيف تدابير وقائية للاعبين وإعادة تقييم الفائدة الحقيقية للانتقال من العشب الطبيعي إلى العشب الصناعي.

الدراسة السابعة عشر:

دراسة **Gabriel Lozano-Berges** وآخرون سنة 2019 والموسومة بـ :

عدم وجود تأثير معتدل للتكيف مع الحركة عندما يؤدي لاعبو كرة القدم مهام محددة للعبة على سطح اصطناعي من الجيل الثالث بدون بطانة مبطنة.

Lack of impact moderating movement adaptation when soccer players perform game specific tasks on a third-generation artificial surface without a cushioning underlay.(Lozano-Berges, Clansey, Casajús, & Lake, 2019)

وهي عبارة عن مقال منشور بمجلة **Sports Biomechanics**، **وكان الهدف من هذه الدراسة** هو التحقيق في كيفية تأثير إدراج بطانة توسيد في العشب الاصطناعي من الجيل الثالث (G3) على الميكانيكا الحيوية للاعب، من (قوة التأثير ،الحركية المشتركة، وخصائص الحركة) عبر مجموعة من المهام المحددة للعبة كرة القدم، وافترض الباحثون أنه سيتم ملاحظة قوى ناتجة أكبر، ونبض أعلى أثناء مرحلة التأثير، ومعدل التحميل أقوى على سطح العشب الاصطناعي من الجيل الثالث G3 دون بطانة (G-NCU3) توسيد مقارنة بالعشب G3 مع بطانة (G-CU3) توسيد أثناء جميع المهام، ولتحقيق ذلك تم الاعتماد على **المنهج التجريبي** من خلال الاعتماد على **الاختبارات كأدوات لجمع البيانات**، ومن بين الاختبارات التي تم تطبيقها، اختبار التأثير الميكانيكي لكل سطح G3، بدون ومع بطانة توسيد، ثم حساب خصائص قوة التأثير، الحركية المشتركة، والمتغيرات الحركية للمفاصل على كل سطح أثناء قطع 90 درجة، وقطع 180 درجة، والقفز والهبوط، والجري السريع مع التباطؤ السريع والتوقف، وقد تم تجنيد خمسة عشر لاعب كرة قدم بدون إصابات (10 ذكور و 5 إناث) **كعينة** لهذه الدراسة على عينتين من العشب الاصطناعي من الجيل الثالث، واحدة منهما مدعمة ببطانة توسيد، واستعان الباحثون في المعالجة الإحصائية بالحزمة الإحصائية للعلوم الاجتماعية (SPSS) من خلال حساب الانحراف المعياري، واختبارات t المزدوجة لفحص الاختلافات الميكانيكية الحيوية بين ظروف السطح باستخدام متوسط النتيجة لجميع المهام التي يؤديها كل مشارك.

وقد توصل الباحثون في هذه الدراسة إلى:

- أظهرت النتائج التي تم الحصول عليها في هذه الدراسة أن إدراج بطانة التوسيد في أنظمة الجيل الثالث عدل من تفاعل اللاعب والسطح عبر مجموعة من المهام الخاصة بكرة القدم، بشكل عام، فقد قللت البطانة الأساسية من خصائص قوة التأثير الناتجة، وتحميل مفصل الأطراف السفلية عبر معظم المهام الخاصة بالكرة.
- الأهم من ذلك، يمكن ملاحظة أن نتائج هذه الدراسة قد تم تفسيرها في الغالب من خلال التوسيد الميكانيكي لكل حالة سطح بدلا من أي سلوك معتدل للاعب.
- بالنظر إلى الارتباط القوي لقوى التأثير الأكبر وتحميل المفاصل لمخاطر الإصابة الناتجة عن الإفراط في الاستخدام، فإن تضمين طبقة أساس توسيد في سيناريو اللعبة قد يقلل من حدوث الإصابات المرتبطة بالتأثير في مجموعات لاعبي كرة القدم.
- على الرغم من قيم قوة التأثير الأكبر التي لوحظت في G-NCU3 مقارنة بـ GCU3 أثناء جميع المهام، تم العثور على تباين كبير بين المشاركين بين ظروف السطح المختلفة.
- بشكل عام، تم تأكيد الفرضية العامة القائلة بأن البطانة الأساسية تقلل من خصائص قوة التأثير وبيانات الحركية.
- يمكن أن ترتبط قوى التأثير الأكبر الموجودة في G-NCU3 مقارنة بـ G-CU3 بحدوث الإصابة.
- يكون لعب كرة القدم على الأسطح الصلبة بانتظام (على سبيل المثال ، بدون بطانة وسائد)، قد يضع اللاعبين في مكان زيادة خطر الإصابة بالإصابة المرتبطة بالتأثير المفرط.
- على الرغم من أن معدلات التحميل الناتجة كانت أعلى فقط في G-NCU3 من G CU3 خلال CUT90 و STOP، فقد تم العثور على معدل تحميل ناتج أكبر ولكن ليس مهما بين ظروف G3 أثناء المهام الأخرى.
- فيما يتعلق بحركية المفصل، أظهرت الدراسة الحالية ذاكرة قراءة فقط أكبر لمفصل الورك والركبة والكاحل، وسرعة زاوية ثني ظهر الكاحل على السطح الأقل توسيدا (G-NCU3) خلال 180 درجة مئوية.
- قام اللاعبون بتكييف مفصل الأطراف السفلية لتخفيف الصدمات الأرضية خلال CUT180، ومع ذلك، لم يتم العثور على تعديلات مفصل الطرف السفلي أثناء CUT90 و DROP و

STOP. لذلك، يبدو أنه خلال CUT180، حاول اللاعبون عن قصد الهبوط بشكل مختلف و/أو تخفيف التأثير لحظة الالتقاء.

- تم العثور على ثني أعلى للركبة وذروة لحظات انثناء ظهر الكاحل في G-NCU3 من G-CU3 خلال جميع المهام.
- علاوة على ذلك، تم العثور على لحظات انثناء ظهر الكاحل أكبر في حالة سطح أقل توسيدا أثناء جميع المهام التي يتم إجراؤها.
- إن ممارسة كرة القدم على الأسطح الصلبة تزيد من عمل الكاحل، وبالتالي، يمكن أيضا زيادة تحميل هذا المفصل، والعضلة ثلاثية الرؤوس، ووتر العرقوب.

وعلى ضوء هذه النتائج تم اقتراح:

- يوصى بأن الدراسات المستقبلية لها ما يبررها لتوضيح كيفية تأثير إدراج البطانة في العالم الواقعي خارج ملاعب كرة القدم بدلا من إعداد المختبر على السلوك المعتدل لدى لاعبي كرة القدم.
- ينبغي النظر في توسيد السطح وكذلك جره مع الأحذية نظرا لتأثيرها الواضح في المعايير الميكانيكية الحيوية واحتمال حدوث إصابات في العضلات والعظام.
- على الرغم من أن المراجع المذكورة أعلاه تتعلق بلحظات المفاصل ومخاطر الإصابة، إلا أن الارتباط المباشر بين عمل المفاصل الأكبر وخطر الإصابة لا يزال بحاجة إلى إثبات.

2.8. الدراسات العربية:

الدراسة الثامنة عشر:

دراسة "**محمد أحمد علي الخضار**" سنة 2007 والموسومة بـ:

أرضيات الملاعب وعلاقتها بإصابات الملاعب: دراسة حالة لاعبي كرة القدم في دولة قطر.

Ground Surfaces and the Relation with Field Injuries A Case Study of foot Ball Players In Quatar . (الخضار, 2007)

وهي عبارة عن رسالة ماجستير في التربية الرياضية بجامعة السودان، **وهدفت هذه الدراسة** للتعرف على أنواع وأرضيات ملاعب كرة القدم وعلاقتها بإصابة الملاعب في دولة قطر، استخدم

الباحث **المنهج الوصفي** لملاءمته لطبيعة البحث ، وتكونت **عينة البحث** من: اللاعبين، المدربين، أطباء العلاج الطبيعي، الحكام والمهندسين المشرفين على إنشاء الملاعب.

ومن أهم النتائج التي توصلت إليها الدراسة:

- ملاعب كرة القدم الأكثر شيوعا بدولة قطر هي الملاعب المكشوفة ذات العشب الأخضر.
- أرضيات ملاعب كرة القدم الأكثر شيوعا بدولة قطر هي ملاعب أرضيات النجيل الطبيعي، ملاعب أرضيات النجيل الصناعي، ملاعب هجينة.
- وجود علاقة بين أرضيات ملاعب كرة القدم وإصابات الملاعب والتي تمثلت في وجود علاقة ايجابية بين أرضية الملعب العشبي (الطبيعي والصناعي) المستوي والهجين وبين إصابة الملاعب للاعبي كرة القدم، حيث تقل الإصابة في هذه الأرضيات.
- توجد علاقة سلبية بين أرضية الملعب الغير مستوى وبين إصابات الملاعب للاعبي كرة القدم، حيث أن أرضية الملعب الغير مستوى تؤدى إلى الإصابة.
- توجد علاقة سلبية بين أرضية الملاعب الصلبة وبين إصابات الملاعب للاعبي كرة القدم، حيث أن أرضية الملاعب الصلبة تؤدى إلى الإصابة.
- توجد علاقة سلبية بين أرضية الملاعب الغير مصانة وبين إصابات الملاعب للاعبي كرة القدم، حيث أن أرضية الملاعب الغير مصانة تؤدى إلى الإصابة.

ومن أهم التوصيات التي توصلت إليها الدراسة هي:

- ضرورة الاهتمام أولا بالبنية التحتية للملاعب والأجهزة المستخدمة بصورة عامة .
- لفت انتباه المسولين للاهتمام بالأسباب التي تؤدى للإصابات التي تحدث في ملاعب كرة القدم والعمل علي الوقاية منها.
- الاهتمام بإجراء مزيد من الدراسات علي ألعاب أخري فردية وجماعية لمعرفة نوع الإصابات وتحديد مناطقها والعمل علي الوقاية منها.
- توفير الكادر الفني المتخصص ذو إلمام كبير بالشؤون الرياضية والزراعية، ويكون قريب من الملاعب ويستطيع أن يتفاعل مع أرضية الملعب بكل جوانبها.
- كما يرى الباحث تشكيل وحدة زراعية ملحقة في المؤسسات المختصة بنشاط كرة القدم.

- يوصى الباحث بإدراج مادة المنشآت الرياضية (الملاعب) ضمن منهج التربية الرياضية لإعداد معلم التربية الرياضية.

الدراسة التاسعة عشر:

دراسة "**محمد الطاهر محمد قسم الله**" سنة 2013 والموسومة بـ:

نوعية أرضيات ملاعب كرة القدم وعلاقتها ببعض إصابات الملاعب لأندية الدوري الممتاز بولاية الخرطوم.

The quality of football pitches and their relationship to some stadium injuries for Premier League clubs in the state of Khartoum. (قسم الله, 2013)

وهي عبارة عن رسالة ماجستير، **وهدف** هذا البحث للتعرف علي نوعية أرضيات ملاعب كرة القدم وعلاقتها ببعض إصابات الملاعب لأندية الدوري الممتاز بولاية الخرطوم،حيث استخدم الباحث **المنهج الوصفي المسحي** لملائمته لطبيعة البحث وكانت **عينة البحث** من اللاعبين والمدربين والحكام وأطباء العلاج الطبيعي والمهندسين المشرفين علي إنشاء الملاعب، واستخدم الباحث الإستبانة والمقابلة الشخصية. **كأداة لجمع البيانات.**

ومن أهم النتائج التي توصلت إليها الدراسة هي:

- ملاعب كرة القدم الأكثر شيوعا بولاية الخرطوم هي الملاعب المكشوفة ذات العشب الأخضر.
- وجود علاقة بين نوعية أرضيات ملاعب كرة القدم وبعض إصابات الملاعب.

ومن أهم التوصيات التي توصلت إليها الدراسة:

- ضرورة الاهتمام بالبنية التحتية للملاعب والأجهزة المستخدمة بصورة عامة.
- لفت انتباه المسؤولين للاهتمام بالأسباب التي تؤدي للإصابات التي تحدث في ملاعب كرة القدم والعمل علي الوقاية منها.
- الاهتمام بإجراء مزيد من الدراسات على العاب أخرى فردية وجماعية لمعرفة نوع الإصابات وتحديد مناطقها والعمل علي الوقاية منها.

- توفير الكادر الفني المتخصص ذو الإلمام كبير بالشؤون الرياضية والزراعية ويكون قريب من الملاعب ويستطيع أن يتفاعل مع نوعية أرضية الملعب بكل جوانبها.

9. التعليق على الدراسات السابقة :

انطلاقا من عرض مجموعة من الدراسات والتي كانت أغلبها دراسات أجنبية في شكل مقالات علمية منشورة في مجلات علمية محكمة، مع وجود دراستين عربيتين فقط اختصت في هذا المجال، وكانت الدراسات المعروضة جميعها مماثلة أو مشابهة لدراستنا الحالية والتي هي بعنوان" **تأثير تغيير أرضية اللعب(عشب طبيعي، عشب اصطناعي) على بعض الخصائص الوظيفية لدى لاعبي كرة القدم**"، حيث تمحورت معظم الدراسات حول دراسة خصائص العشب الاصطناعي من الجيل الثالث و مقارنتها بالعشب الطبيعي وعلاقتها بالعديد من المتغيرات الأخرى كالاستجابات الفسيولوجية والبدنية، والإصابات والأداء الحركي... الخ، وكذلك مراجع الأدبيات التي اختصت في هذا المجال مع استطلاع للرأي للاعبين والمدربين حول اللعب على مثل هذه الأسطح.

أوجه التشابه والاختلاف: بعد مراجعة الباحث لأدبيات البحث والمتمثلة في الدراسات السابقة التي تم عرضها، كانت هناك بعض التشابه والاختلاف في الأوجه بينها وبين موضوع دراستنا والتي يمكن توضيحها فيما يلي:

من حيث العنوان: بعد استعراض ما تقدم من دراسات سابقة ومشابهة تبين وجود بعض الدراسات التي تطرقت في مضمونها إلى متغيري دراستنا والمتمثل في أسطح اللعب من العشب الطبيعي والعشب الاصطناعي وعلاقتها ببعض المتغيرات الوظيفية عند اللاعبين، ونذكر من هذه الدراسات دراسة "ALDO SASSI" والتي ركزت على تكلفة الجري على هذه الملاعب من الناحية الفسيولوجية، وكذلك دراسة "ROCCO DI MICHELE" والتي قارنت بين الاستجابات الفسيولوجية لاختبار الجري على الأرضيتين، بالإضافة إلى بعض الدراسات الأخرى والتي شملت متغير واحد من متغيرات الدراسة كالمقارنة بين الأرضيتين من عدة نواحي أخرى، وكذلك بعض الدراسات التي تطرقت إلى تقييم الاختبارات المطبقة من طرف "FIFA" على هذه الملاعب.

من حيث المجال الزماني والمكاني: تعددت أزمنة هذه الدراسات، فأقدم دراسة مذكورة في دراستنا كانت سنة 2006، أما الأحدث سنة 2019، أما دراستنا فهي من 2017 إلى 2021.

من حيث الهدف من الدراسات: تبين من خلال أهداف الدراسة التي تم عرضها أنها كانت تسعى دائما إلى معرفة الفروق بين سطح اللعب من العشب الاصطناعي ومقارنته بالعشب الطبيعي، بالإضافة إلى معرفة تأثيرها على اللاعبين من نواحي مختلفة، كذلك معرفة الأرضية المثالية لممارسة كرة القدم وهذا ما ينطبق على أهداف دراستنا، مع وجود بعض الدراسات التي كان هدفها تقييم الاختبارات المطبقة من طرف "FIFA" على أرضيات الملاعب لتقييم خصائصها.

من حيث المنهج: اختلفت وتعددت المناهج في الدراسات التي تم عرضها وهذا حسب طبيعة الدراسة أو الموضوع والظروف السائدة فمنهم من اعتمد على المنهج التحليلي الوصفي مثل دراسة "Fleming.P " ودراسة "Yasamin Alipou Ataabadi"، من خلال اعتمادهم على جمع وتحليل ووصف الأدبيات التي تطرقت لهذا الموضوع، وهناك أيضا من الباحثين من اعتمد على المنهج الوصفي من خلال اعتماده على أداة الاستبيان كدراسة "Pablo Burillo"، ودراسة "Constantine CN Poulos"، بالإضافة إلى بعض الدراسات الأخرى التي اعتمدت على المنهج التجريبي نضرا لطبيعة الدراسة مثل دراسة "Michael Ferrandino"، ودراسة " MICHAEL G. HUGHES"، وهذا ما يتطابق مع المنهج المتبع بدراستنا.

العينة: تنوعت العينات التي تم اختيارها في هذه الدراسات ولكن كانت كلها تشمل الرياضيين مستعملي هذا النوع من الأرضيات، حيث شملت لاعبي كرة القدم، والرجبي، والطلاب في الكليات الرياضية وحتى المدربين والفرق حيث تباينت في العدد من 04 لاعبين إلى 1129 لاعبا، وشملت كذلك تحليل الأدبيات التي تطرقت إلى هذا الموضوع، وكانت جلها عينات قصديه وهذا ما ينطبق على عينة دراستنا.

من حيث الأدوات: اعتمدت الدراسات المعروضة على عدة أنواع من الأدوات وهذا تماشيا مع طابع الموضوع والهدف منه والمنهج المتبع فمنهم من اعتمد على الاستبيان مثل دراسة " Pablo Burillo"، ودراسة "Jonathan Roberts"، ومنهم من اعتمد على الأدبيات السابقة من خلال تحليلها كدراسة "HELENA ANDERSSON"، بالإضافة إلى من اعتمد على الاختبار كأداة، والتي

شملت اختبارات الجري، والقفز، والرشاقة، وبعض الاختبارات المخبرية الفسيولوجية، مثل دراسة "MICHAEL G. HUGHES"، ودراسة "GRAYDON L. GAINS" وهي الأدوات المطبقة بدراستنا.

من حيث الوسائل الإحصائية: تختلف وتتعدد الوسائل الإحصائية حسب طبيعة الدراسة والهدف منها، وهذا ما دفع إلى تعدد وتنوع الأساليب الإحصائية المستخدمة في هذه الدراسات.

10. الاستفادة من الدراسات السابقة والمشابهة:

تطرق الباحث في بداية عرضه للدراسات السابقة والمشابهة إلى الأهمية البالغة لها كمنطلق لأي دراسة، فمن هذا الجانب نلخص لكم أهم أوجه الاستفادة من هذه الدراسات:

- ✓ دعمت إحساس الباحث بوجود مشكلة تتطلب الدراسة والبحث في الموضوع.
- ✓ ساهمت في صياغة موضوع الدراسة وضبط متغيراته.
- ✓ تدعيم هذه الدراسة بكم بكبير من المعلومات النظرية التي تم استغلالها كقاعدة في انجاز الجانب النظري.
- ✓ ساعدت على إتباع الإجراءات المنهجية المناسبة لطبيعة الدراسة من تحديد المجتمع واختيار العينة وتحديد المنهج والاختبارات البدنية والفسيولوجية وحتى الأدوات الإحصائية.
- ✓ تحديد وضبط أهم البروتوكولات المناسبة لدراستنا وخاصة من ناحية طريقة إجراء الاختبارات الميدانية على كل أرضية ومن ناحية التحليل الإحصائي للنتائج المتحصل عليها.
- ✓ ساعدت على عرض البيانات وتحليلها ومناقشة النتائج المتحصل عليها.
- ✓ تفادي صعوبات الدراسات السابقة وتجنب تكرار أخطائها.

الفصل الأول:

المتطلبات البدنية والخصائص الوظيفية.

تمهيد:

تعتبر لعبة كرة القدم من الأنشطة الرياضية التي تتطلب قدرات وصفات بدنية بالإضافة إلى مقاييس جسمية متميزة، وحيث نالت هذه اللعبة اهتمامات العديدة من الدارسين والباحثين على مستوى العالم وفي مجالات متعددة، منها مجال التدريب و المنافسة من خلال استخدامات الأساليب العلمية المتميزة ، ومازالت الأبحاث العلمية مستمرة لتحسين أساليب الارتقاء بالمستوى البدني و الخططي والمهاري والوظيفي و النفسي (الفاضى, 2016, p. 137)، فمن خلال هذا الفصل سنحاول التطرق لمختلف المتطلبات البدنية لدي الرياضيين وخاصة لاعبي كرة القدم بالإضافة إلى التطرق إلى مختلف الأجهزة الوظيفية وخصائصها لدى الرياضيين.

1. التدريب الرياضي:

إن عملية الوصول للمستويات العليا والحصول على الإنجاز الرياضي العالي على حسب "Weineck"، يمثل درجة التطور الممكنة لنشاط حركي رياضي مسجل في إطار معقد، مرتبط بمجموعة من العوامل منها اللياقة البدنية، والقدرات المهارية، والحركية، والخططية، والعوامل النفسية"(حاج أحمد, 2015, p. 252)، ويعد التدريب الرياضي المستند على وفق أسس علمية من أهم العوامل التي تمكننا من الوصول إلى أعلى المستويات الرياضية في مختلف الألعاب، فقد أولت الدول المتقدمة اهتماما كبيرا لعملية إعداد اللاعبين للوصول إلى الانجازات العليا وبلوغ المراتب الأولى في البطولات الدولية، لأنه يعكس مدى تطور العلوم في تلك الدول، ويعد التفوق الرياضي محصلة التدريب القائم على العلم والتجربة للوصول بالرياضيين إلى مستويات تؤهلهم لخوض غمار البطولات والمنافسات من خلال إعدادهم المتكامل الذي يعتمد على التدريب من نواح مختلفة ومتداخلة مع بعضها مثل النواحي البدنية والمهارية والنفسية والوظيفية وغيرها في إعداد الرياضي (ض. علي, 2008, p. 1).

ومع التطور الذي طرأ على كرة القدم في اغلب دول العالم في الفترة الأخيرة، من حيث أساليب اللعب، والخطط، وارتفاع مستوى الأداء الفني للاعبين، وارتفاع شدة التنافس وتقارب المستويات في حدود قانون اللعبة، الأمر الذي استدعى توجيه المزيد من الاهتمام بجميع عوامل عملية التدريب الرياضي للوصول باللاعب إلى أعلى مستوى. (العربي & ادريس, 2015, p. 871)

1.1. مفهوم التدريب الرياضي:

تعددت مفاهيم وتعريفات التدريب الرياضي من قبل الباحثين ولكن كلها كانت تصب في مجال واحد وهو الأهمية و الدور الكبير للعملية التدريبية على اللاعبين، فقد عرفت "ناهد رسن سكر" التدريب الرياضي على أنه جميع العمليات التي تشمل بناء وتطوير عناصر اللياقة البدنية، والتكنيك، والتكتيك، وتطوير القابليات العقلية ضمن منبع علمي مبرمج وهادف خاضع للأسس التربوية، قصد الوصول بالرياضي إلى أعلى المستويات الرياضية الممكنة. (سكر, 2002, p. 9)

التدريب هو العملية الشاملة للتحسين الهادف للأداء الرياضي والذي يتحقق من خلال برنامج مخطط للإعداد والمنافسات، وهو عملية ممارسة منظمة تتميز بالديناميكية والتغير المستمر،

ولابد وأن يديرها مدرب متخصص يتمثل دوره القيادي في خلق إطار عمل ملائم يستطيع من خلاله اللاعب والفريق تنمية وتطوير قدراتهم الكامنة.

كما يتعامل التدريب الرياضي مع كائن بشري له خصائصه البيولوجية والنفسية والبدنية والاجتماعية، لهذا فهو يتأسس على المبادئ والنظريات العلمية المختلفة عند تنمية البناء البدني.(عبد الرحمان & فكري, 2011, p. 31)

كما يعرف "هارة" التدريب الرياضي على أنه: عملية خاصة منظمة للتربية البدنية الشاملة المتزنة، تهدف للوصول بالفرد إلى أعلى مستوى ممكن في نوع النشاط الرياضي المختار، وتسهم بنصيب وافر في إعداد الفرد للعمل والإنتاج. (حمدي, 2009, p. 9)

ويرى كذلك "بسطويسي" إن التدريب الرياضي يعتبر عملية تربوية هادفة وموجهة ذا تخطيط عملي لإعداد اللاعبين بمختلف مستوياتهم وحسب قدراتهم إعداد متعدد الجوانب بدنيا و مهاريا وفنيا وخططيا ونفسيا للوصول إلى أعلى مستوى ممكن وبذلك لا يتوقف التدريب الرياضي على مستوى دون آخر وليس مقتصرا على إعداد المستويات فقط فلكل مستوى طريقته وأساليبه الخاصة وعلى ذلك فالتدريب الرياضي عملية تحسين وتقدم وتطوير مستمر لمستوى اللاعبين في المجالات المختلفة. (بسطويسي, 1999, p. 24)

ويشير كذلك إلى عملية التكامل الرياضي، المدارة وفق المبادئ العلمية والتربوية المستهدفة، إلى مستويات مثلى في إحدى الألعاب و المسابقات عن طريق التأثر المبرمج والمنظم في كل من القدرة للاعب وجاهزيته للأداء. (الفاتح & السيد, 2002, p. 13)

وكتعريف إجرائي، يعتبر التدريب الرياضي عملية هامة منظمة متعددة الجوانب تهدف إلى تطوير الرياضي من جميع النواحي البدنية، والتقنية، والخططية، وحتى النفسية، والعقلية، انطلاقا من التخطيط العملي للعملية التدريبية، قصد الوصول بالرياضي إلى مستوى الانجاز الرياضي وأعلى المستويات.

2.1. مفهوم التدريب الرياضي في كرة القدم:

إن العملية التدريبية ترتكز على وسيلة مهمة، هي نقل المعارف والمعلومات من المدرب إلى اللاعب وبالطريقة المنسبة،لكي تكون عملية التدريب بصورة أفضل وأسرع وبجهد اقل، والمدرب

الكفء هو من يستطيع التنويع في استخدام طرائق وأساليب مختلفة، وتقديم كل ما هو حديث في مجاله. (هريبد & سهيل, 2014, p. 99)، فمن بين الأنشطة الأكثر ممارسة، والأكثر شعبية نجد كرة القدم التي شهدت في الآونة الأخيرة تطورا كبيرا فيما يخص طرق التدريب والتكوين سواء عند اللاعبين أو المدربين، والعوامل المؤثرة عليهم بدنيا، ومهاريا، ونفسيا، وتكتيكيا، والتي تنعكس على مردودهم ومستواهم في المنافسات (مداني & عطاب, 2014, p. 298)، ويعد التدريب الحديث في كرة القدم عملية تربوية مخططة مبنية على أسس علمية هدفها الوصول باللاعبين إلى أعلى المستويات الرياضية، خلال الارتفاع السريع بمقدرة اللاعب الفسيولوجية و الوظيفية والفنية و النفسية و الذهنية (عبده, 2007, p. 21)، وقد اهتمت الدول المتقدمة في كرة القدم باستخدام الأساليب الحديثة والمتطورة في مناهجها التدريبية لبناء كرة قدم حديثة وأعطت دورا مهما للجانب البدني في المناهج التدريبية خلال فترات الإعداد الأولى وغايتها بناء وإعداد اللاعب بدنيا بالدرجة الأولى قبل الانتقال إلى المرحلة اللاحقة من الإعداد. (سلمان, 2018, p. 463)

3.1. مجالات التدريب الرياضي:

يعتبر علم التدريب الرياضي من العلوم الأساسية في مجالات التربية البدنية و الرياضية، حيث له من الأساليب والطرق والأدوات ما يميزه عن العلوم الأخرى وهو في نفس الوقت يستخدم عددا كبيرا من العلوم المساهمة فيه مثل (الفيزيولوجي والبيولوجي والميكانيك الحيوية و الطب وعلم النفس والتغذية...الخ) (حسانين & معاني, 1998, p. 7)، ويرى كذلك "*بسطويسي احمد*" أن مجالات التدريب الرياضي لا تقتصر على مجالات المستويات الرياضية فقط، بل تتعداها إلى مجالات كثيرة في المجتمع، هي أشد حاجة إلى التدريب الرياضي كونه عملية تربوية لإعداد اللاعبين بدنيا، ومهاريا، ونفسيا، وخلقيا، إلى المستوى العالي، وعلى ذلك يمكن حصر تلك المجالات فيما يلي:

- مجال الرياضة المدرسية – مجال الرياضة الجماهيرية - مجال الرياضة العلاجية.
- مجال رياضة المستويات العالية - مجال رياضة المعاقين. (بسطويسي, 1999, p. 25)

4.1. واجبات التدريب الرياضي الحديث:

وتتفق أراء المنظرين والمدربين على أن الوصول إلى المستويات العليا يتطلب إعدادا متكاملا لجميع النواحي (ا. م. ع. ا. الزبيدي et al., 2001, p. 169)، والتي تمثل واجبات التدريب الرياضي والتي تتمثل في: التحضير البدني، التحضير التكتيكي، التحضير النفسي، التحضير النظري التحضير الخلقي، وعلى المدرب أن يلتزم التزاما كليا بتحقيق هذه الواجبات، وأي نقص في واحدة منها سيكون على حساب مستوى الانجاز عند اللعب، بل قد يؤدي إلى خسارة اللاعب المسابقة، وهي خسارة للجهود المتواصلة خلال عام كامل أو ربما أعوام. (الربضي, 2004, p. 112)

ويرى "حنفي" أن الواجبات التعليمية التي يحاول المدرب تحقيقها تتخلص في عملية الإعداد البدني (التحمل، القوة، السرعة، المرونة، الرشاقة) وكذا الإعداد المهاري والإعداد الخططي من خلال تعلم الخطط الفردية والجماعية وفق الإمكانيات الحقيقية للاعب (مختار, 1980, p. 15)، حيث يعد الارتقاء بمستوى هذه العناصر ومكوناتها واجبا أساسيا لبلوغ المستويات العالية من الانجاز في النشاط الممارس". (الخالق, 2009, p. 19)

5.1. أهداف التدريب الرياضي العامة:

إن التطور الكبير الحاصل في المجال التدريبي لم يكن وليد الصدفة، ولكنه نتيجة الأبحاث المختلفة وتفاعلها مع عدة علوم والتي ساهمت في تقصي نقاط القوة والضعف في العملية التدريبية وعلاجها باستخدام أساليب ومبادئ علمية للوصول إلى مستوى الانجاز الرياضي والارتقاء بمستوى الرياضة (بوشريط, 2018, p. 115)، ومن هذا المنطلق تطورت كذلك أهداف التدريب الرياضي بالتوازي مع تطور العلوم الأخرى المختلفة، ويهدف التدريب الرياضي إلى:

- ✓ الارتقاء بمستوى عمل الأجهزة الوظيفية لجسم الإنسان، من خلال التغيرات الايجابية الفسيولوجية و النفسية و الاجتماعية.
- ✓ محاولة الاحتفاظ بمستوى الحالة التدريبية لتحقيق أعلى فترة ثبات لمستوى الانجاز في المجلات الثلاث (الوظيفية، النفسية، والاجتماعية)
- ✓ ويمكن تحقيق أهداف عملية التدريب الرياضي بصفة عامة خلل جانبين أساسيين على مستوى واحد من الأهمية هما الجانب التعليمي و الجانب التربوي. (الباسطي, 1998, p. 54)

✓كما يهدف التدريب الرياضي إلى وصل اللعب للفورمة الرياضية من خلال المنافسات و العمل على استمرارها لأطول فترة ممكنة والفورمة الرياضية تعني تكامل كل من الحالات البدنية والوظيفية والمهارية، والخططية، والنفسية، والذهنية، والخلقية، والمعرفية، والتي تمكن اللاعب من الأداء المثالي خلال المنافسات الرياضية. (حمادة, 1998, 21 p.)

✓بالإضافة إلى ذلك فان التدريب الرياضي يساهم في تحقيق الذات الإنسانية للبطل وذلك بإعطائه الفرصة لإثبات صفاته الطبيعية وتحقيق ذاته عن طريق التنافس الشريف العادل وبذل الجهد، فهو يعد عاملا من عوامل تحقيق تقدمه الاجتماعي. (سكر, 2002, 20 p.)

6.1. أهداف التدريب في كرة القدم:

يهدف التدريب في كرة القدم إلى الوصول باللاعب إلى أعلى المستويات الرياضية من خلل تنمية كل القوى الفسيولوجية والوظيفية و النفسية والعقلية والبدنية والخططية والمهارية كوحدة واحدة متكاملة، ويتوقف مستوى الرياضي للاعب كرة القدم على عنصرين هامين هما:

- ❖ كفاءة اللاعب البدنية والمهارية والخططية والنفسية.
- ❖ استعداد اللعب ودرجة الدافعية ومستوى الإرادة لديه. (عبده, 2007, 23 p.)

7.1. متطلبات التدريب الرياضي:

يعتبر التدريب الرياضي من أسس الرياضة التنافسية، وهدفه الرئيسي هو إعداد وتحضير الفرد الرياضي أو الفريق الرياضي للوصول إلى أعلى مستوى رياضي ممكن في نوع معين من أنواع الأنشطة الرياضية المتعددة. (مزاري & يوسفي, 2010, 56 p.)، فقد يرى *"وجدي ولطفي السيد"* أن متطلبات التدريب الرياضي بصفة عامة تتمثل في: لاعب تخطيط، مدرب، إمكانات، رعاية، حيث نخص بذلك لاعبين ممارسين للأنشطة والمهارات الرياضية المختلفة بهدف تحسين قدراتهم البدنية، قوة عضلية، سرعة، تحمل، رشاقة، مرونة، بالإضافة إلى اكتساب مهارات رياضية جديدة عن طريق تعلم ممارسة الألعاب والفعاليات الرياضية المختلفة، ولتحقيق تلك المهام يقوم المدربون المؤهلون لذلك بتنفيذ الخطط الخاصة بالعملية التدريبية مستخدمين طرق وأساليب التدريب المناسبة. (الفاتح & السيد, 2002, 23 p.)

وإن التطور العلمي لأساليب التدريب يعتبر هدفا تسعى إليه دول العالم لتقديم معارف ومفاهيم بصورة مبسطة لمدربيها بهدف الإعداد و التنمية لرياضييها لبلوغ المستويات العليا، وقد حدث بالفعل تحسن واضح في مستوى فرق كرة القدم على المستوى العالمي بصفة عامة الأمر الذي يتعين معه الأخذ بالسبل العلمية في مجال التدريب لمواجهة هذا التطور. (الفقيه, 2019, p. 138)

أما متطلبات التدريب الرياضي للمستويات العالية فهو يختلف إلى حد كبير في شكل العناصر المكونة لتلك المتطلبات، حيث أن ممارسة تدريب رياضي بغرض تحسين النواحي البدنية والمهارية والفسيولوجية بصورة عادية يختلف عنه بغرض إعداد الأبطال، وتتمثل متطلبات التدريب الرياضي للمستويات العالية في: لاعب موهوب، مدرب بمواصفات خاصة، تخطيط على مستوى عالي، إمكانات متطورة، رعاية من نوع خاص. (عاقلي, 2018, p. 34)

8.1. تأثيرات التدريب الرياضي:

يؤدي التدريب الرياضي إلى حدوث تغيرات فسيولوجية كثيرة تشمل معظم أجهزة الجسم، ويتم الارتقاء بمستوى الانجاز الرياضي كلما كانت هذه التغيرات ايجابية و بتالي يحدث تكيف في أجهزة الجسم نتيجة لضغط الحمل التدريبي أو الضغوط الخارجية المختلفة لأداء الحمل البدني و تحمل الأداء بكفاءة عالية واقتصاد في الجهد والوقت (عقبوبي, 2016, p. 65)، فكل أعضاء الجسم لها علاقة مع بعضها البعض و مع أي نشاط أو جهد بدني مع أن هذا الجهد لا يتم إلا بتوفر الطاقة اللازمة التي تنتج ومصدرها الرئيسي هو الجهاز العضلي و الدوري التنفسي، وهذا لإنتاج الطاقة التي تكون حسب الجهد المبذول إما هوائيا بتوفر الأكسجين، أو لاهوائيا لعدم كفاية الهواء المنقول إلى العضلات أو لعدمه بارتفاع شدة وسرعة الحركة، وتكرارها عدة مرات باتجاهات مختلفة، ولفترات زمنية أطول. (رابح, 2014, p. 363)

فمن دون شك أن العملية معقدة فالتدريب اليومي لا يحسن عمل كل الأجهزة الفسيولوجية والوظيفية بالجسم، أو كل نظم الطاقة بشكل متساوي، لاختلاف درجة التحسن من جهاز إلى أخر ومن نظام طاقة إلى نظام طاقة أخر، على وفق محتوى التدريب ودوامه وحجمه وشدته وطبيعته ومدته (الكبيسي, 2018, pp. 14–15)، فبالنسبة للجانب البيولوجي أو الوظيفي فله

نصيب وافر من الاهتمام، إذ أصبح الاعتماد عليه أمرا ضروريا ويعد من احد شروط التفوق والنجاح في مختلف الرياضات وبالخصوص كرة القدم، خاصة أثناء عملية الانتقاء و الاختيار(ع. ع. حسين & علي, 2015, p. 58)، فتلك التغيرات البنائية والوظيفية لأجهزة الجسم المختلفة والتي تحدث نتيجة التدريب الرياضي، تختلف في الإنسان أثناء الراحة عنها أثناء الحمل المقنن ومن بين هذه التغيرات، التغيرات المرفولوجية في النسيج العضلي حيث تزداد طبقة العظام القشدية بالنسبة للرياضيين ذوي المستويات العليا قليلا ، وتغير السعة الحيوية الرئوية خلال الموسم التدريبي وكذلك معدل ضربات القلب وزيادة حجم القلب وطول زمن الفترة الانقباضية لعضلة القلب مع تطور الحالة التدريبية، وترتبط هذه الخصائص بنوع النشاط الرياضي الممارس نفسه، وكما يختلف الأشخاص في أسلوب التكيف للحمل، ومثال ذلك في كفاءة استهلاك الأكسجين لدى بعض الأشخاص تكون نتيجة زيادة كفاءة الجهاز التنفسي بينما لدى الآخرين تكون لكفاءة الجهاز الدوري، لذلك فانه لا يمكن الحكم على الحالة الديناميكية لتطور الحالة التدريبية بمؤشر واحد فقط من هذه المؤشرات بل لابد من استخدام قياسات مختلفة للحالة المرفولوجية والوظيفية للأجهزة المختلفة مع دمج الدراسات الفسيولوجية و الميدانية في اللعب. (عاقلي, 2018, p. 37)

9.1. إستعادة الاستشفاء:

يعتبر الاسترجاع عند رياضي النخبة من العوامل الهامة جدا لتحسين النتائج وتطويرها، حيث هناك عدة طرق للاسترجاع اقترحها المختصين (نويوة, 2018, p. 43)، فالتبادل الصحيح بين عمليات التدريب و استعادة الاستشفاء من العوامل الأساسية الضرورية لوصول اللاعبين للمستويات الرياضية العالية، فعملية التدريب ككل عبارة عن مزيج من الاستثارة و الاستشفاء ومن الخطأ أن يفهم المدرب عملية التدريب على أنها مجموعة من المثيرات فقط دون الاهتمام أو مراعات عمليات استعادة الاستشفاء فعند أداء اللاعب للأحمال التدريبية تحدث للجسم مجموعة من العمليات الوظيفية المرتبطة ببعضها البعض، ويبدأ عمل الجسم باستعادة الاستشفاء مباشرة بعد الانتهاء من أداء تلك الأحمال التدريبية. (درويش, عباس, & علي, 2008, p. 74).

2. ماهية الفسيولوجي:

الفسيولوجي هو علم وظائف الأعضاء يعد علما متكاملا يهتم بدراسة وظائف الجسم على مختلف المستويات بداية من الجزء والخلايا وحتى مستوى الأعضاء والأجهزة إلى مستوى الجسم ككل وهو ينقسم إلى عدة أقسام منها فسيولوجيا الفيروسات، وفسيولوجيا الخلايا، وفسيولوجيا النبات، وفسيولوجيا الإنسان، وغيرها من الأقسام الأخرى، وتعد فسيولوجيا الإنسان من أهم الموضوعات علم الفسيولوجيا لما لها من تطبيقات عملية في مجالات العمل والرياضة والتغذية بالإضافة إلى فسيولوجيا الأمراض التي تعد جانبا هاما من جوانب علم الفسيولوجيا. (احمد, الطائي, & سربوت, 2018, p. 15)

1.2. أهمية الفسيولوجيا الرياضة:

إن علم الفسيولوجيا يهتم بدراسة وظائف وأجهزة وأعضاء الجسم المختلفة من حيث وظيفة كل خلية وصولا إلى وظائف الجسم ككل، وكيفية قيام الجسم بوظائفه عند أداء الجهد البدني و العمل على ملاحظة التغيرات التي تحدث لهذه الأجهزة ودراستها، كزيادة سرعة التنفس وزيادة سرعة ضربات القلب، زيادة إفراز العرق، ارتفاع درجة الحرارة، هذا فضلا على التغيرات الداخلية الأخرى الناتجة عن أداء الجهد البدني والتي لا يمكن ملاحظتها وكشفها إلا بعد إجراء الفحوصات والاختبارات الفسيولوجية و الطبية المتخصصة. (عبد الفتاح, 1999, p. 21)

وتعد المعلومات الفسيولوجية من أهم الأسس لإعداد المدرب، ومدرس التربية الرياضية الناجح، إذ تنعكس هذه المعلومات على حياته العلمية بما يحقق تخطيط وتنفيذ البرامج الرياضية سواء كانت تدريبية أم ترويحية بحيث تحقق أهدافها بنجاح وفعالية وأمان. (احمد et al., 2018, p. 19)

2.2. الإعداد الفسيولوجي للاعبي كرة القدم:

لقد جذبت لعبة كرة القدم والتي باتت تتميز بالسرعة والقوة والإثارة، الملايين من اللاعبين أو مدربين أو باحثين أو علماء، ولكون المستوى الأفضل الذي يمكن تحقيقه على وفق تكامل القدرات البدنية والفنية والخططية والفسيولوجية والنفسية والمترابطة بعضها مع البعض الأخر، إذ الفائدة من توافر قدرة على حساب قدرة أخرى من القدرات الأنفة الذكر (الشيخلي,

رفيق, & عواد, 2020, p. 1)، وتبرز أهمية الإعداد الفسيولوجي في التعرف على مختلف الوظائف الفسيولوجية والأخذ بها عند التخطيط لعمليات التدريب ووضع البرامج المناسبة على ضوء هذه الوظائف بما يحقق التكيف الفسيولوجي لأعضاء وأجهزة الجسم لأداء الحمل البدني وتحمل الأداء بكفاءة عالية، ولعل السبب في اهتمام علماء الطب الرياضي وفسيولوجيا الرياضة بالتعرف على حالة اللاعبين الصحية إنما يرجع إلى الزيادة المضطرة للتدريب سواء من حيث الحجم والشدة، هذا يتطلب من المدرب أن يكون على فهم للبيانات الفسيولوجية عن تأثير حمل التدريب على اللاعبين ليتمكن من تقنينه و التدرج به دون أي تأثير عكسي على الحالة الصحية. (ذيابات & الجبور, 2011, 80–79 .pp)

وقد أدخلت الكثير من التغيرات و التعديلات على طرق التدريب المختلفة بشكل يتناسب مع قدرات أجهزة اللاعب المختلفة ربما يضمن تطورات ايجابية اتجاه متطلبات التدريب والمنافسة والمتطلبات المهارية والخططية من النواحي الفسيولوجية من خلال استخدام معدلات القلب (النبض) وضغط الدم، والسعة الحيوية، ونسبة تركيز حامض اللاكتيك في الدم، وذلك لأن التخطيط ووضع البرامج التدريبية وتشكيل حمل التدريب في كرة القدم بالشكل السليم يهدف إلى تحقيق عملية التكيف وذلك لان التكيف يحدث تحسننا في وظائف القلب والتنفس والدورة الدموية فضلا عن كفاءة عمل العضلات، فمن المعروف أن التدريب و استخدام الوحدات التدريبية اليومية من قبل اللاعبين تؤدي إلى تغيرات فسيولوجية وكيميائية داخل الخلية العضلية من اجل إطلاق الطاقة اللازمة لأداء اللاعب وذلك بسبب زيادة نشاط الإنزيمات والهرمونات التي تشترك عمليات التمثيل الغذائي. (المولى, 1999, 68 .p)

3.2. التكيف الوظيفي لأجهزة الجسم:

يكمن التكيف الوظيفي في قدرة الفرد على الانسجام مع البيئة المحيطة واستثارة القوى الكامنة في داخل الفرد و تطويعها إلى الوصول إلى الهدف المرسوم في ممارسة إلي جهد بدني معين، لذا فالتكيف الوظيفي يعرف انه الحافز الذي يسلط على الأجهزة الوظيفية بحيث يحدث تغيرات فسيولوجية وكيماوية نتيجة التعرض لحمل بدني بدرجة معينة كشرط لحدوث هذه التغيرات. (لفته, 2019, 62 .p)

فالمقصود بالتكيف حسب "ريسان مجيد خريبط" أنه عبارة عن ارتفاع المستوى الوظيفي للجسم بما في ذلك التغيرات البنيوية والنفسية للجسم نتيجة متطلبات الحمل وتتحدد الاستفادة من الإمكانات البدنية بمستوى تطور الصفات النفسية.(خريبط, 1997, 325 .p)

ويشير قاسم حسن إلى أن تطور الحالة البدنية يتم من خلال المتغيرات البيولوجية في حمل تدريب الرياضي الذي يتم بواسطة تحقيق وظائف التكيف المختلفة للأجهزة الوظيفية حتى تواجه الجهد البدني، فالتكيف البدني على كل نوع من أنواع الجهد البدني يؤدي إلى زيادة استعداد الجسم أو الأجهزة العضوية على هذه الأنواع. (ق. ح. حسين, 1990, 10 .p)

وتحدث تكيفات وظيفية وجسمية وهذا يؤدي على سبيل المثال إلى تطور مستوى الكفاءة البدنية (pwc 170) وتطور السعة الحيوية وتضخم عضلة القلب... أو تطور في كبر المساحة السطحية في بعض المنطق الجسمية، فيجب على المعنيين بالجانب التدريبي التركيز على أهمية هذه المؤشرات وتطويرها. (ابراهيم, 2017, 60 .p)

ويشار إلى انه يجب على اللاعب امتلاك القدرات الوظيفية التي تمكنه من الاستمرار في الأداء من غير حدوث هبوط في مستوى أدائه (القدرات اللاهوائية، والهوائية)، أي أنه وصل إلى مرحلة التكيف الذي هو "عملية تواؤم وتوافق وانسجام بين ظروف ومتطلبات الحمل الخارجي والداخلي للتدريب، حتى يتميز الأداء بالاقتصاد في الجهد والقدرة على مواجهة التعب وارتفاع مستوى الأداء" . (الفرطوسي, 2017, 31–30 .pp)

ومما لا شك فيه أن التغيرات التي تطرأ على جسمه من جراء التدريب ستقود إلى تغيرات في أجهزته الوظيفية وتلك التغيرات تكون خاضعة للعمل الهرموني من خلال التحكم بنسبها، وقد تؤدي هذه التغيرات في الأجهزة الوظيفية في المستقبل إلى تكيفات مزمنة تؤثر سلبا أو إيجابا.

إذ إن الزيادة أو النقصان في نسب الهرمونات في الدم، تؤدي إلى تغيرات آنية أو دائمة قد تكون عائقا أو حاجزا أمام تقدم الرياضيين في الانجازات المختلفة أو إنهاء حياة الرياضي. (الكبيسي, 2018, 15 .p)

4.2. أهم التغيرات الفسيولوجية لدى اللاعبين:

- ✓ زيادة عدد الألياف العاملة بالعضلة أو المجموعات العضلية المدربة.

- ✓زيادة مساحة مسطح الدورة الدموية أي الشبكة الوعائية المغذية للعضلات الهيكلية بالأكسجين ومصادر إنتاج الطاقة.
- ✓زيادة عدد الألياف العصبية والنهايات الفرعية المغذية للألياف العضلية
- ✓زيادة وزن العضلة والمقطع العرضي لها أي حجم العضلة المدربة.
- ✓زيادة عدد الأجسام الميتوكوندريا ويناسب ذلك نوع النشاط التخصصي.
- ✓الاحتفاظ بمخزون كبير من: (الطاقة الفوسفاتية) (ATP-PC)، الجليكوجين اللازم لإعادة بناء الـ ATP في التفاعلات الهوائية.
- ✓القدرة على إنتاج انقباضات عضلية اقوي وتكرار ذلك في زمن اقصر.
- ✓خفض حجم المقاومات الداخلية في العضلة (اللزوجة).
- ✓التغلب على المقاومات الخارجية ومثلها وزن الجسم أو الثقل أو المنافس.
- ✓سرعة التخلص من مخلفات العمليات الايضية (التمثيل الغذائي).

وبالإضافة إلى هذه التغيرات فهناك تغيرات عديدة مصاحبة للجهد البدني منها التغيرات المرفولوجية، التشريحية، والتغيرات العصبية، والتغيرات البيوكيميائية، والبنائية. (اباظة & الجمال, 2018, 130–129 .pp)

5.2. أنظمة إنتاج الطاقة:

إنتاج الطاقة في جسم الإنسان من الموضوعات ذات الأهمية الكبيرة في مجال دراسة فسيولوجيا الجهد البدني والحركة لارتباطه بنشاط عضلات الجسم لاسيما العضلات الإرادية، والطاقة تعرف بتعريفات كثيرة منها " الجهد القوة أو الحيوية أو إمكانية القيام بعمل أو شغل معين" (سيد, 1232003 .a, p)، ويعرفها "بزار" بأنها القدرة لأداء الشغل والشغل هو الجهد المبذول خلال مسافة محددة (جوكل, 2008, 38 .p)، وتعتبر هي مصدر الحركة و هي مصدر الانقباض العضلي و هي مصدر الأداء الرياضي بكل أنواعه، و لا يمكن أن يحدث الانقباض العضلي المسؤول عن الحركة أو عن تثبيت أوضاع الجسم بدون إنتاج الطاقة، و لكن ليست الطاقة المطلوبة لكل انقباض عضلي أو لكل أداء رياضي متشابهة أو بشكل موحد، فالطاقة اللازمة للانقباض العضلي السريع تختلف عن الطاقة اللازمة للانقباض العضلي المستمر لفترة طويلة (الطاقة السريعة أو البطيئة) تبعا لاحتياجات العضلة و طبيعة الأداء الرياضي. (رضوان, 2003, 78 .p)

1.5.2. النظام اللاهوائي الفوسفاتي (ATP – CP):

إن هذا النظام يتميز بسرعة إنتاج الطاقة لأنه يعتمد على إعادة بناء أدينوزين ثلاثي الفوسفات ATP عن طريق مادة كيميائية أخرى بالعضلة تسمى الفوسفو كرياتين Phospho Creatine، ويوجد في خلايا الجسم مركب كيميائي يسمى الأدينوزين ثلاثي الفوسفات Adenosine Tre phosphate، ويرمز له (ATP) ويتكون من مواد بروتينية وكربوهدراتية، بالإضافة إلى المجموعة الفوسفاتية (عبد الفتاح, n.d., p. 28)، فعندما تحفز الأعصاب الألياف العضلية لتنقبض، فان خيوط البروتين لهذه الليفة – الميوزين والأكتين- تتحد وهنا ينشطر إنزيم (ATPase) فهذا الإنزيم يساعد في انشطار جزئي من الفوسفات الرابط من مركب الـ "ATP"، والطاقة المنطلقة من هذه العملية الكيميائية تستخدمها الألياف العضلية لتحقيق عملية الانقباض العضلي. (القط, 2013, p. 19)

2.5.2. النظام اللاهوائي اللاكتيكي:

يتم إنتاج الطاقة اللازمة للانقباض العضلي باستخدام هذا النظام أيضا بدون استخدام الأكسجين، غير أن مصدر إنتاج الطاقة الغذائي هو الجليكوجين **(Glucogine)** ولا يعتمد على **(PC)**(الكبيسي, 2018, p. 51)، وهذه المادة تنتج عن طريق المواد الكربوهيدراتية التي يتناولها الإنسان فتتحول خلال عمليات الهضم إلى سكر جلوكوز ثم يخزن في العضلات و الكبد، و لكن تخزينه لا يكون في شكل سكر جلوكوز و لكن في شكل مادة أكثر تعقيدا و هي الجليكوجين إلا أنه عند حرق الجليكوجين بمعزل عن الأكسجين فإنه ينتج مركبا نهائيا يسمى حامض اللاكتيك الذي يؤدي إلى التعب العضلي، و يساعد على إعادة بناء **(ATP)** لإنتاج الطاقة اللازمة، ولكن سرعة إنتاج الطاقة في هذا النظام أقل من نظام الفوسفات و لكنها تتميز بزيادة فترة استمرار الأداء و الذي يمكن أن يتراوح ما بين 30 ثا حتى 06 د . (البشتاوي & إسماعيل, 2006, p. 209).

3.5.2. النظام الهوائي (الأكسوجيني):

يتميز هذا النظام عن النظامين السابقين لإنتاج الطاقة بوجود الأكسجين كعامل فعال لإعادة بناء (ATP) حيث يمكن استعادة 39 مول (ATP) بواسطة تكسير الجليكوجين ليصبح ثاني أكسيد الكربون و ماء ولإتمام ذلك تتم العديد من التفاعلات الكيميائية بواسطة النظم الإنزيمية ويتم نظام الأكسجين داخل الخلية العضلية بواسطة "الميتاكوندريا" (اباظة & الجمال, 2018, p. 120)، ونتيجة لذلك فان أي تدريب هوائي ملائم يساعد على حدوث تغيرات في وظيفة الميتاكوندريا التي تحسن قدرة الألياف العضلية على إنتاج (ATP) من خلال العمليات الحيوية الهوائية التي تغيرت (عبد الرحمان & فكري, 2011, p. 191)، وينقسم نظام الأكسجين إلى

سلسلة من التفاعلات هي الجلكزة الهوائية، دائرة كريبس، وكذلك نظام النقل الالكتروني في العضلات. (ب. ا. ا. سلامة, 2000, p. 275)

6.2. القدرات اللاهوائية للاعبي كرة القدم:

تعني كفاءة العضلة لإنتاج الطاقة اللاهوائية والتي يستخدمها اللاعب لأداء التحركات السريعة تبعا لظروف اللعب وعلى ذلك فان اللياقة اللاهوائية للاعبي كرة القدم تشتمل على القدرة اللاهوائية والتحمل اللاهوائي، وكلاهما يعني مقدرة اللاعب على تكرار العدو السريع لمسافات تتراوح بين 10 و 15 متر خلال المباراة (ب. ا. ا. سلامة, 2000, p. 280)

7.2. القدرات الهوائية للاعبي كرة القدم:

هو مصطلح يشير إلى المعدل الذي تستطيع به عمليات التمثيل الغذائي الهوائي إمداد الجسم بالطاقة، وتتوقف القدرة الهوائية على أساسيين هما:

- **العامل الأول**: هو القدرة الكيميائية **Chemical ability** لأنسجة الجسم على استخدام الأكسيجين في تحليل المواد الغذائية لاستخدامها كوقود للطاقة.
- **العامل الثاني**: وهو القدرات المشتركة **Combind ability** للرئتين والقلب والدم والأوعية الدموية والميكانيزمات الخلوية **Cellular mechanisms** ومدى فاعليتها جميعا في نقل الأكسيجين إلى العضلات لتنقبض انقباضات هوائية. (سيد, 2172003 .b, p)

ويرى" الروبي" إن القدرات الفسيولوجية تلعب دورا رئيسيا مهما في ممارسة كرة القدم من خلال تنمية هذه القدرات الهوائية واللاهوائية وتكيف أعضاء وأجهزة الجسم المختلفة، فذكرنا سابقا أن مباراة كرة القدم تتطلب كفاءة عالية لإنتاج الطاقة اللاهوائية لكن استمرار زمن المباراة لفترة 90 د يتطلب من اللاعب قدرا معينا من اللياقة الهوائية (الروبي, 2007, p. 163)، ويعتبر" المولى" أن تنمية (**VO2 max**) لها أهميتها للاعب كرة القدم ليس لكونها هامة للقدرة الهوائية و لكن أيضا لتأثيرها المباشر و علاقتها بالعتبة الفارقة اللاهوائية التي تكون هي العامل الرئيسي الذي يعتمد عليه اللاعب على طول مدة المباراة. (المولى, 1999, p. 214).

8.2. مؤشرات القدرات الهوائية للاعبين:

يعتمد المختصين والمدربين على بعض المؤشرات التي لها علاقة بالقدرات الهوائية نذكر منها:

1.8.2. مفهوم الحد الأقصى لاستهلاك الأوكسجين *(VO_2 max)*:

إن الهدف الرئيسي من تدريب الجهاز الدوري التنفسي هو زيادة قدرة الدورة الدموية المركزية للقلب والرئتين والدورة الدموية الطرفية للعضلات التي تبذل الجهد لتزويدها بالأكسجين، وهذه القدرة على استهلاك الأوكسجين القصوى يطلق عليها القدرة الهوائية وتعرف بأنها قدرة قياس وظيفة الجهاز الدوري التنفسي. (خريبط, 2014, p. 178)

ويمثل استهلاك الأكسجين الذي يرمز له **VO_2** حجم الأكسجين الذي تستخلصه أنسجة الجسم من هواء و الشهيق و في حالة استهلاك **O_2** للاعب أثناء أقصى جهد بدني يمكنه القيام به، فنحصل على استهلاك اللاعب الأقصى للأكسجين **VO_2max** حيث أن:

V = تمثل حجم الأكسجين خلال دقيقة.

O_2 = تمثل الأوكسجين.

Max = تمثل الحد الأقصى. (رضوان, 1998, p. 198)

ويعرف الحد الأقصى لاستهلاك الأكسيجين على أنه "كمية الاستهلاك القصوى خلال أقصى تمرين، وحدة قياسه هي: ملل/د/كلغ، وهو نوعية طبيعية وراثية متقلبة، ينمو حتى 20 سنة ويبقى مستقرا ثم يعجز مع الشيخوخة ويبلغ متوسط الحد الأقصى لاستهلاك الأكسيجين 45ملل/د/كلغ (Bernard, 1990, p. 19)، يعتبر (VO2 max) دليلا دقيقا عن مدى قابلية جسم الرياضي على استهلاك الأوكسجين وهذا ناتج من تعاون كبير بين الرئة والقلب والعضلات العاملة (أ. خ. عبد, 2013, pp. 13–14)، وتقوم بهذه المسؤولية ثلاثة أجهزة أساسية في الجسم التنفسي و الجهاز الدوري والجهاز العضلي، فبالرغم من أهمية عمل هذه الأجهزة وتعاونها إلا أن أهمها هو الجهاز العضلي، حيث يمكن اعتباره العامل المحدد لكفاءة اللاعب الهوائية (السكار, زاهر, & حسين, 1998, p. 95)، فإذا كان الجهاز التنفسي يقوم بإمداد الجهاز الدوري بكميات أكبر من O2 الوارد إليها بنقلها إلى العضلات فان هذه العضلات لا تستطيع استهلاك كل O2 الوارد إليها عن طريق الجهاز الدوري حتى في حالة الحمل العالي الشدة، لذلك نجد أن العضلات هي العامل

المحدد للقدرة الهوائية وليس الجهازين التنفسي و الدوري (الفاتح & السيد, 2002, p. 86)، حيث أن العامل الأساسي في تحديد قدرة الرياضي على استهلاك الأكسجين هو القابلية الوظيفية للنسيج العضلي في سرعة أخذ الأكسجين من الدم وطرح CO2 إلى الدم، ويعتبر مقياس (VO2 max) *هو الأكثر دقة كمؤشر تدريبي وهو أكثر دقة حتى من معدل ضربات القلب*، إذ يرتبط (VO2 max) *بشكل مباشر بعدد السعرات الحرارية المستهلكة أثناء الجهد البدني وهذه الأخيرة هي أكثر دقة كمقياس لمقدار الحمل التدريبي. (أ. خ. عبد, 2013, p. 14)*

❖ الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين (VO_2 max) وعلاقته بالتدريب:

يعتمد الحد الأقصى لاستهلاك الأوكسجين على وزن الرياضي، فعند تقويمه يجب أن لا يكون الاهتداء فقط على المؤشرات المطلقات بل يجب الأخذ بنظر الاعتبار المؤشرات النسبية أيضا أي المؤشرات التي تحسب بكيلوجرام الواحد من وزن الجسم.

ويعتمد كذلك الحد الأقصى لاستهلاك الأوكسجين على تخصص الرياضي بالإضافة إلى عامل العمر حيث أن زيادة العمر من (8 – 15) يتضاعف النبض الأوكسيجيني إضافة لزيادة الحجم الأقصى المستهلك منه أثناء التدريب (مجيد, n.d., p. 11)

يستخدم الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين *(VO2 max)* لتحديد مستوى التدريب البدني المناسب للفرد، حيث يشير الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين إلى الحد الأقصى لاستطاعة (سعة) الفرد على العمل البدني، ومن ناحية أخرى يشير الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين إلى كمية الأكسجين التي يستطيع الفرد استخدامها لإنتاج الطاقة "energy" عندما يعمل لأقصى استطاعته (رضوان & آل مسعود, 2013, p. 188)، *وتتأثر* قيمة (VO2 max) *بمستوى التدريب وبتصنيف المنافسة و بنظام التغذية أيضا والمرحلة التدريبية، إذ وجد أن اللاعبين المحترفين يتحسن لديهم* (VO_2 max) *بشكل ملحوظ خلال فترة الإعداد العام التي تعتمد على التمارين الهوائية، فالتدريب الهوائي يتضمن هدفين أساسيين أولهما: هو تطوير قابيلة عمل الجهازين الدوري – التنفسي والذي يؤدي بدوره إلى الهدف الثاني وهو زيادة الحد الأقصى لاستهلاك* الأكسجين (VO_2 max) بالإضافة إلى التكيف العام للاعب والذي يتناسب وزمن اللعبة (أ. خ. عبد, 2013, pp. 15–17)، فاللاعب يستطيع استهلاك أقصى كمية من الأكسجين 3 لتر/د ويزيد

معدل استهلاكه إلى حوالي 10 – 20 مرة عند أداء التدريبات البدنية ذات الشدة العالية حينما يصل اللاعب إلى استهلاك أقصى قدر تمكنه قدراته من الأكسجين بمستوى 100% غير أن طبيعة الأداء في كرة القدم واستمرارية زمن المباراة لفترة طويلة لا تمكن اللاعب من العمل دائما عند مستوى 100% من (VO2 max) وإنما يعمل عند مستويات اقل من ذلك 70 – 80 % . (كماش & سعد, 2006, p. 182)

وتشير نتائج الدراسات التي تم تقدير استهلاك الأكسجين أثناء المباراة إلى انه يبلغ في المتوسط 70% من استهلاك الأقصى للأكسجين، وقد يرتفع قليلا لدى لاعبي الفرق الأوروبية المتميزة ليبلغ في المتوسط لديهم 75% من الاستهلاك الأقصى للأكسجين، وعندما نترجم الجهد المبذول من قبل لاعبي كرة القدم أثناء شوطي المباراة إلى طاقة مصروفة، نجد أن ذلك يصل إلى حوالي 1400 كيلو سعر حراري لدى لاعبي الدرجة الممتازة (للاعب يبلغ وزنه 75 كلغ)، لهذا ليس بالمستغرب أن ينخفض معدل الجليكوجين في العضلات لدى لاعبي كرة القدم في نهاية الشوط الثاني من المباراة، خاصة إذا كانت تغذيتهم من المواد النشوية و السكرية غير كافية.

أما مقادير الاستهلاك الأقصى للأكسجين لدى لاعبي كرة القدم المتميزين فتتراوح من 60 – 65 مليلتر/ كجم من وزن الجسم في الدقيقة، وهذه الأرقام أعلى من غير الرياضيين (الذين يصل استهلاكهم الأقصى للأكسجين إلى حوالي 45 مليلتر/كلغ/ د)، لكنها أدنى من رياضي التحمل التي تبلغ لدى المتميزين منهم ما لا يقل عن 75 مليلتر/ كلغ/د). (الهزاع, 2010, p. 176)

2.8.2. السرعة الهوائية القصوى "Vma":

هي السرعة التي من خلالها يستهلك الرياضي أقصى كمية من الأكسجين بمعنى يصل إلى الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين، ويعتبرها "Billat" المرجعية الفسيولوجية الأكثر بحثا وتقييما من المدربين من اجل تحسين محتوى الحصص أو البرامج التدريبية، ويمكنها أن تكون في الغالب بين 8 و 24 كيلومتر في الساعة ويعود جزء منها إلى عوامل وراثية فيما يعود الجزء الأكبر لمستوى التدريبات، ويستطيع الرياضي الحفاظ على السرعة القصوى "Vmax" (100% من Vmax) ما بين (3 و 6) دقائق أما لاعب كرة القدم في حدود 4 دقائق ونصف حوالي 85% من الطاقة يتم إنتاجها هوائيا أما المتبقية يتم إنتاجها من النظام اللاهوائي اللاكتيكي وبالتالي فان إنتاج حامض

اللاكتيك هو ما يؤدي إلى انخفاض قدرة العضلات على التقلص مما يؤدي إلى التعب الموضعي. (عقبوبي, 2016, p. 91)

9.2. مؤشرات الجهاز الدوري للاعبين:

من أهم المؤشرات التي يعتمد عليها المختصين في تقييم الجهاز الدوري للاعبين نذكر:

1.9.2. الدفع القلبي:

هي كمية الدم التي يدفعها أي من البطينين الأيمن أو الأيسر للقلب في الدقيقة أي أن الدفع القلبي يساوي: (رضوان & آل مسعود, 2013, p. 28)

الدفع القلبي = حجم النبضة القلبية (الضربة) x معدل النبض

إن الدفع القلبي من أهم عوامل تحديد القدرة الهوائية لان زيادة الدفع القلبي تعني زيادة نقل الأكسجين إلى العضلات حيث توجد علاقة طردية بين زيادة الدفع القلبي، و زيادة استهلاك الأكسجين، ويرتبط الدفع القلبي بحجم الضربة ومعدل ضربات القلب، علاوة على أن معدل ضربات القلب يعد معيار فسيولوجيا سهل القياس فهو أيضا يمكن أن يستخدم كمؤشر لسرعة التمثيل الغذائي خلال أداء المجهود في فترة زمنية قصيرة، كما أن قياس معدل ضربات القلب قد أظهر تفوق على الطرق الأخرى المستخدمة في تحديد أثر التدريب و بالتالي كأساس لتطوير برامج التدريب.(درويش et al., 2008, p. 60) ويعتمد الدفع القلبي على عاملين:

أ- **حجم النبضة:**

هي كمية الدم المدفوعة من البطين الأيسر للقلب في الشريان الأورطي في انقباضه واحدة (نبضة أو ضربة واحدة) ومن الملاحظ أن كمية الدم المدفوعة في الشريان الأورطي يجب أن تساوي كمية الدم المدفوعة في الشريان الرئوي ليحدث توازن في الدورة الدموية في الجسم، وتستخدم مقاييس حجوم السوائل لقياس حجم النبضة القلبية. (رضوان, 1998, p. 25).

ب- معدل القلب:

هو عدد ضربات القلب في الدقيقة الواحدة، ويتراوح معدل القلب حوالي (60 الى80 ضربة/ الدقيقة)، ويلاحظ عند الأفراد الرياضيين ظاهرة بطئ نبضات القلب حيث يصل معدل القلب وقت الراحة إلى أقل من 60 ضربة/دقيقة (عبد الفتاح & سيد, 1993, p. 43)، وفي معظم الحالات يكون عدد ضربات القلب في الدقيقة مساويا لعدد مرات النبض في الدقيقة، ويذكر "كاربوفيتيش" أن معدل القلب يتأثر بمستوى اللياقة البدنية للفرد، فالأفراد الذين يتمتعون بمستويات عالية من اللياقة البدنية يظهرون فروق في معدل القلب بين وضع الرقود ووضع الوقوف أقل من الفروق التي يظهرها الإفراد الأقل في مستوى اللياقة البدنية(رضوان & آل مسعود, 2013, p. 79)، فحجم القلب لدى الشخص غير رياضي حوالي 600 سم^3 ، وكما ثبت تجريبيا أن الرياضة تزيد من حجم القلب من خلال التدريبات وسمك عضلته ولكن في حدود الطبيعة وليس المرضية، ومن خلال التدريبات الخاصة بالتحمل الهوائي يزداد حجم القلب وخاصة حجم البطين الأيسر الذي يمكن أن يبلغ عد الرياضي 1000 سم^3 (سعد الدين, 2000, p. 186)، كما يذكر "كاربوفيتش" أن أعضاء الفرق الرياضية المدربين تدريبا عاليا يقل معدل القلب لديهم من 20 إلى 30 نبضة في الدقيقة عن معدل القلب عند أقرانهم من غير المدربين (رضوان, 1998, p. 69)، فمن جهة التغيرات الوظيفية فإن إنخفاض نبضات القلب في الراحة لدى الرياضيين يصل متوسط النبض 55 ض/د، وعند الشخص العادي 70 ض/د وعند لاعبي كرة القدم 56ض/د، وأثناء التدريبات المرتفعة الشدة تحدث زيادة كبيرة في سرعة النبض وتصل في سن 20 إلى 195- 200 ض/د، ويزداد حجم الدم المدفوع في كل نبضة حوالي 150 ملل دم فيصل حجم الدفع في الدقيقة إلى195X 150- 29500 ملل/د أي حوالي 30 ل/د، وعلى هذا نجد أن الدم يدور بالجسم حوالي 6 مرات/د، وعليه فإن زيادة الدفع القلبي في الدقيقة تكون نتيجة زيادة كل من سرعة النبض وحجم الدفع في كل نبضة. (سعد الدين, 2000, p. 186)

2.9.2. ضغط الدم:

يعتبر الضغط هو القوة المحركة للدم داخل الجهاز الدوري بمعنى أن الدم يسير من منطقة ذات ضغط عالي إلى أخرى أقل ضغطا، بالنظر لان القلب نضج الدم وأوعية دموية مغلقة فإن الدم يصبح تحت ضغط معين طالما أن القلب ينبض (ابو خيط & كماش, 2011, p. 75)، ويعرف

ضغط الدم على أنه القوة التي يسلطها الدم على جدار الوعاء الدموي فكلما انقبض البطين الأيسر فانه يدفع دم يقدر بـ (70) ملم دم إلى الشريان الأبهر وهذا يضاف إلى الدم الموجود أصلا في الشريان الأبهر(ز. ط. عبد & بسمان, 2017, 15 .p)، فضغط الدم في الشرايين هو أحد المؤشرات الهامة لحالة الجهازين الدوري والتنفسي، ويتحدد مقدار ضغط الدم بناءا على عدة عوامل من أهمها العلاقة بين دفع القلب الدم للشرايين والمقاومة التي تواجه سريان الدم في هذه الشرايين. (عبد الفتاح, 1997, 54 .p)

❖ **ضغط الدم الانقباضي:**

وهو الضغط الأعلى (120 ملم/زئبقي)، ويظهر عندما يدفع القلب الدم الشرياني من البطين الأيسر إلى الشريان الأورطي، ومن البطين الأيمن إلى الشريان الرئوي (ويظهر مع الصوت الأول للقلب)(رضوان, 1998, 71 .p) ويمثل هذا المظهر من ضغط الدم الأتي:

- ضغط الدم في كل من الشريان الأورطي والشريان الرئوي أثناء انقباض البطينين.
- يمثل مقاومة جدار الشرايين للدم (الأوعية الدموية الناقلة لدم الجسم).
- من خواص الشرايين المطاطية، لذا تتمدد جدرانها أثناء انقباض القلب، ثم تعود إلى حالتها الطبيعية مما يسمح بتدفق الدم بكمية أكبر إلى الأنسجة.
- التقدم في السن وترسب الكولسترول في الدم من عوامل ارتفاع ضغط الدم. (رضوان & آل مسعود, 2013, 81 .p)

❖ **ضغط الدم الانبساطي:**

عندما ينقبض البطين الأيسر يرتفع الضغط داخله إلى (102 ملم زئبقي) فينفتح الصمام الأورطي ليندفع الدم داخله بقوة وينقل الدم الأورطة إلى الشرايين الأخرى ثم الشريانات فالشعيرات الدموية فالوريدان ثم الأوردة حتى يصب مرة أخرى في الأذين الأيمن للقلب وبعد ذلك يبدأ البطين الأيسر- في الإنبساط فينخفض الضغط داخله (تقريبا للصفر) أما الضغط داخل الشريان الأورطي يبدأ بالانخفاض أيضا ولكن عندما يصل الضغط إلى حوالي 80 ملليمتر زئبقي ينغلق الصمام (شبه العمري) وبذلك لانخفاض ضغط الدم في الشرايين.

دون هذا الحد ويسمى هذا الضغط بالضغط الانبساطي يعتمد ضغط الدم على عدة عوامل أهمها: الدفع القلبي- والمقاومة المحيطة- ولزوجة الدم. (ابو خيط & كماش, 2011, 75 .p).

❖ **أثر التدريب على ضغط الدم:**

ضغط الدم هو القوة التي يسلطها الدم على وحدة المساحة من جدار الأوعية الدموية، والضغط نوعان الأول انقباضي يتولد في الشرايين في انقباض القلب، والثاني انبساطي يتولد في الشرايين عند انبساط القلب (غ. ع. حسن, 2017, 17 .p)، وإن الزيادة في ضغط الدم أثناء الأداء البدني ترجع إلى الزيادة في الناتج القلبي (Cardiac Output) حتى في حالة تناقص المقاومة الطرفية التي تعزى إلى مدى تمدد عضلات الشرايين التي ستقلل من النتاج القلبي وهو العامل الحاسم بالنسبة إلى هذا الموضوع (ز. ط. عبد & بسمان, 2017, 45 .p)، ويتحسن ضغط الدم أيضا بالتدريب، فمعدل ضغط الدم أثناء الراحة ينخفض في الفرد المدرب عنه في الفرد غير مدرب، أما أثناء المجهود حيث يزداد الضغط الانقباضي، وتلك الزيادة تكون اقل في الفرد المدرب عنها في الفرد الغير مدرب.

فأثناء المجهود الشديد لفترات طويلة يحدث هبوط مفاجئ كبير في الضغط الانقباضي للفرد الغير مدرب مما يعلن قرب وصوله إلى حالة الإرهاق أو الإجهاد ولكن بالتدريب الرياضي يمكن تأخير ظهور هذه الحالة ليتمكن الفرد من الاستمرار في أداء مثل هذا المجهود دون تغير واضح في ضغط الدم (درويش et al., 2008, p. 63)، حيث يؤدي المجهود البدني إلى ارتفاع في ضغط الدم الانقباضي نتيجة زيادة الدفع القلبي ونضرا لانخفاض المقاومة العامة لسريان الدم في الأوعية الدموية أثناء العمل العضلي حوالي 3 – 4 مرات مقارنة بمستواها في أثناء الراحة حيث ينخفض الضغط الانبساطي. (ب. ا. سلامة, 1994, 234 .p)

وقد ينخفض معدل الضغط الانقباضي في فترة الاستشفاء إلى أقل من معدله الطبيعي قبل أداء المجهود لدى الأفراد الغير مدربين كدليل على التعب و الإجهاد، ولكن بالتدريب تتحسن عملية استشفاء القلب والدورة الدموية بعد انتهاء المجهود، فكلما كان الفرد أفضل كلما عاد معدل وسرعة قلبه وضغط الدم إلى معدله الطبيعي بصورة أسرع. (درويش et al., 2008, p. 63)

وأشار العديد من المختصين في موضوع تقويم ضغط الدم المرتفع وعلاجه بالوسيلة الغير دوائية على أن الرياضة (الخفيفة – المتوسطة) الشدة هي السبيل الأول للتحكم في علاج الضغط الدموي المرتفع نسبيا، أما عن كيفية الاستفادة من الرياضة كعلاج لارتفاع ضغط الدم تكمن في اختزال نشاط الجهاز العصبي السمبثاوي عند ممارسة الرياضة، وهذه الوسيلة محصورة في الحالات البسيطة مع الرياضة. (ز. ط. عبد & بسمان, 2017, p. 45)

3. الأجهزة الوظيفية:

إن الوصول إلى المستويات العالية تعتمد أساسا على النواحي الوظيفية لأجهزة الجسم المختلفة و توفر سمات معينة تؤهل الفرد إلى ممارسة هذا النوع من النشاط (الفاضى, 2016, p. 138)، ويضيف"موفق مجيد المولى" أن هناك علاقة متينة وقوية جدا بين علم الفسيولوجيا والتدريب في كرة القدم، وذلك نتيجة لاهتمام هذا العلم بدراسة التغيرات الفسيولوجية التي تحدث في أجهزة الجسم الوظيفية وتأثير التدريب عليها كالجهاز العصبي والهرموني والجهاز الدوري التنفسي والجهاز العضلي (المولى, 2000, p. 92)، وهذا ما سنتطرق له في العناصر التالية والتي تتطرق لمختلف الأجهزة الوظيفية المساعدة و المهمة في الأداء الرياضي.

1.3. الجهاز العصبي:

الجهاز العصبي هو الجهاز المهيمن على جميع وظائف الجسم والذي يربط بينها، وبالتالي فهو الذي يعمل على تحقيق وحدة الكائن الحي وتكامله وهو الجهاز الذي يتحكم في جميع أجهزة جسم الإنسان وحركاته وسكناته لضبط وتنظيم جميع العمليات الحيوية حتى تسير بدقة (السكار et al., 1998, p. 103)، ويتضح الدور الحيوي الذي يقوم به الجهاز العصبي للعب كرة القدم من حيث إتقان الأداء المهاري والخططي وسرعة الأداء الحركي للمهارات الأساسية المختلفة تبعا لمواقف اللعب و التحكم في دقة أداء المهارات الأساسية وقوتها كالتمرير والتصويب وضرب الكرة و الوثبات المختلفة، فهو الجهاز الذي يتحكم في جميع أجهزة الجسم وحركاته وسكناته لضبط جميع العمليات الحيوية في تسيير بدقة وانتظام سواء كانت هذه العمليات والحركات إرادية أو غير إرادية فإنها ترجع في تنظيمها وتكيفها إلى الجهاز العصبي. (عبد الفتاح, 2003, p. 113)

1.1.3. تكوين الجهاز العصبي:

تختلف وظائف الجهاز العصبي وتتعدد، ولكي يستطع الجهاز العصبي أن يقوم بوظائفه فإنه لكل نوعية من هذه الوظائف جزء من الجهاز العصبي يقوم بها وفي ضوء ذلك يمكن تقسيم الجهاز العصبي إلى ثلاثة أجزاء كما يلي:

- ❖ الجهاز العصبي المركزي.
- ❖ الجهاز العصبي الطرفي.
- ❖ الجهاز العصبي الذاتي.

1.1.1.3. الجهاز العصبي المركزي:

يتكون من المخ داخل تجويف الجمجمة والنخاع الشوكي الموجود داخل العمود الفقري ويعتبر الجهاز العصبي المركزي مركز إصدار الأوامر لطاقة أجزاء الجسم (السكار et al., 1998, p. 105)، ويتحكم المخ في السلوك، وهو مثل الكومبيوتر، حيث يتواجد داخل الجمجمة، وفي نهاية النخاع الشوكي، والذي يقع بين عظام الفقرات، وتخرج الأعصاب منه وتدخل، وهي تمثل جزءا من الجهاز العصبي الطرفي.

وعلى الرغم من أن معظم السلوك يتحكم به المخ، نجد أن النخاع الشوكي يتحكم في بعض السلوك، ومن أمثلة ذلك منعكس الركبة "Jerk Knee" حيث انه عند طرق الركبة.. فإن الرجل ترد بان ترتفع إلى الأعلى، وهو من الاختبارات المهمة للحالة العصبية عند الطبيب النفسي. (حشمت & محمد, 2009, pp. 19–20)

2.1.1.3. الجهاز العصبي الطرفي:

يتشكل الجهاز العصبي الطرفي من أعصاب وعقد عصبية خارج الجهاز العصبي المركزي، وتخرج بعض هذه الأعصاب من الدماغ وتسمى الأعصاب القحفية، وعددها 12 زوجا، فيما تخرج أعصاب أخرى من الحبل الشوكي وتسمى الأعصاب الشوكية وعددها 31 زوجا، والعصب عبارة عن حزم من الألياف العصبية (محاور الخلايا العصبية) التي تحاط بنسيج ضام خارجي كثيف يشكل غمد العصب، ويحيط بكل ليف عصبي نسيج ضام داخلي رقيق يسمى غمد الليف العصبي، وتنتظم عدة ألياف في حزمة واحدة داخل نسيج ضام محيطي يدعى غمد الحزمة

العصبية، وتصنف الأعصاب بالنسبة لاتجاه نقلها المنبهات (احمد et al., 2018, pp. 98–99)، إلى الأعصاب الواردة وهي التي تنقل السيالات العصبية أو المعلومات من أعضاء الجسم إلى الجهاز العصبي المركزي، والأعصاب الصادرة وهي التي تنقل السيالات العصبية أو المعلومات من الجهاز المركزي إلى أعضاء الجسم . (ابو خيط & كماش, 2011, p. 102)

3.1.1.3. الجهاز العصبي الذاتي:

وهو ذلك الجهاز الذي لا يخضع لإرادة الدماغ مباشرة لذا فهو يرتبط بغدد الجسم المختلفة وعضلات الجسم اللاإرادية الموجودة في الأعضاء الواقعة في تجويف الجسم، كانقباض المعدة والأمعاء والأوعية الدموية، المثانة البولية، ونبضات القلب (ابو خيط & كماش, 2011, p. 114)، وهو عبارة عن مجموعة من الأعصاب التي تتكون من الألياف وخلايا عصبية خاصة تنتشر في الأعضاء الباطنية في التجويف البطني والصدري وأعضاء هذا الجهاز ليست خاضعة لإرادة المخ ولذلك يطلق عليه الجهاز العصبي اللاإرادي أو التلقائي و يحتوي هذا الجهاز على نوعين من الأعصاب وهي الأعصاب الحسية والحركية، وهذا الجهاز يسيطر على نشاط الأحشاء الداخلية دون خضوعه إلى سيطرة الإنسان وإرادته، فألياف العصبية تسري إلى داخل جميع الأجهزة الداخلية والأوعية الدموية و العضلات اللاإرادية وعضلة القلب والرئتين وغيرها وهو المسؤول عن تكيف أعضاء الجسم المختلفة مع الحمل البدني أثناء التدريب أو المنافسة ويقوم بعملية التوازن بين البيئة الداخلية للجسم مع المتغيرات البيئية الخارجية مثل الحرارة والرطوبة.(السكار et al., 1998, pp. 108–109)

2.1.3. التدريب والجهاز العصبي:

عملية تدريب الجهاز العصبي للاعب تلعب دورا أساسيا وهاما في حالته التدريبية حتى يستطيع القيام بالأداء الحركي للجوانب البدنية والمهارية والخططية بصورة دقيقة مع الاقتصاد في الجهد المبذول، فالتحكم في الأداء الحركي من حيث مقدرة القوة وسرعتها والتوقيت المناسب للأداء، وكذلك التحكم في اتجاهات الحركة للجسم وأجزاءه في الفراغ والتفكير وإرسال الإشارات العصبية الناتجة عنه للتحرك في الأماكن والمساحات، وتوقيت الأداء، واتخاذ القرارات في المواقف المتعددة والمتغيرة للعب (درويش et al., 2008, p. 67).

إن الأداء الحركي من الوظائف المهمة في نشاط الجهاز العصبي المركزي ففي قشرة الدماغ وخاصة الجزء المسؤول عن تطور المستقبلات المشاركة في أداء الحركات (الفص الأمامي ومنطقة الأجهزة الحسية) ورغم التعقيدات في عمل هذه الأجهزة فان التوافق في العمل الحركي يتم بدرجة عالية من الدقة، وإن مرونة عمل الجهاز العصبي تتم من خلال مرونة الأداء الوظيفي في أجهزته واستمرارها بالعمل وفي حالة إصابة أي جزء منه تقوم الأجهزة الأخرى بتعويض الوظائف المفقودة وتوجيه حركة الجسم(احمد et al., 2018, p. 122)، ويعمل الأداء الانعكاسي على تحقيق الوقاية في الرياضة فهذا الأداء يقي الجسم قبل وقوع الإصابة وكذلك يوجه وظائف الأعضاء وعلى هذا فالأداء الانعكاسي له قيمة كبيرة أثناء سير الحركة وبصفة خاصة بالنسبة للتوافق الحركي وخاصة للحركات المتعلمة حديثا.(السكار et al., 1998, p. 116)

3.1.3. تكيف الجهاز العصبي للتدريب:

عملية التخطيط للتدريب وبرامجه عملية هامة وضرورية، حتى يمكن حدوث التكيف لوظائف الجهاز العصبي، بحيث تصل الحالة التدريبية للاعب للآلية في الأداء سواء المهاري أو الخططي مع الاقتصاد في بذل الجهد، وعندما يستطيع اللاعب القيام بالأداء الحركي دون استخدام النظر أو التفكير، وهذا ما يميز لاعبي المستويات العالية عن غيرهم من اللاعبين (درويش et al., 2008, p. 67)، ومن أهم التكيفات التي تشمل الجهاز العصبي نذكر:

- ✓ التدريبات المنظمة المتطورة لها تأثير ايجابي في عمليات الإثارة والتثبيط على القشرة المخية.
- ✓ يظهر ذلك جليا في الرياضيين حيث لديهم قوة عصبية كبيرة وزيادة في الإثارة.
- ✓ أثناء التدريب هناك نقص مستمر في الفترة الكامنة الخاصة بالانعكاسات الشرطية.
- ✓ التمييز بين المنبهات السالبة تتحسن وتتلاقى في الأفعال الزائدة والحركات العشوائية أثناء الحركة.
- ✓ التدريب يقلل من الإثارة الزائدة في الجهاز العصبي. (السكار et al., 1998, p. 117)

ونتيجة ذلك فان نشاط الجهاز العصبي الأوتونومي –بنوعيه- سوف يزداد في حالة الراحة وحالة العمل وبناء عليه فان سعة وظيفية وراحة وظيفية تحدث للأعضاء وأجهزة الأعضاء

مقرونة باقتصاد في الوظائف ذلك في قلب الرياضي حيث يسوده الهدوء والبطء في ضرباته أثناء الراحة. (زاهر, 2000, p. 88)

2.3. الجهاز العضلي:

يحتوي الجسم البشري على أكثر من 600 فردية تزن في الشخص البالغ وزن عظامه مرتين ونصف (احمد et al., 2018, p. 157)، فالجهاز العضلي هو المسؤول عن قيام الجسم بالحركات الميكانيكية المختلفة وذلك نتيجة انقباض العضلات وارتخائها ويتم ذلك مع توافق دقيق مع بقية أجزاء وأعضاء وأجهزة الجسم المختلفة(السكار et al., 1998, p. 135)، حيث تستقبل العضلة الهيكلية الإشارات العصبية الحركية، وتقوم بوظيفتها لأداء الانقباض العضلي، فهو يتكون من العضلات الهيكلية والخلايا العصبية المتصلة بها عن طريق المحاور العصبية التي تخرج من أجسام الخلايا العصبية لتصل إلى العضلات (حشمت & محمد, 2009, p. 115)، وحتى تقوم العضلة بوظيفتها وهي الانقباض العضلي فإنها تحتاج إلى أوامر عصبية تأتي إليها من الجهاز العصبي بمدى قوة وبسرعة الانقباض العضلي المطلوب واتجاهه أيضا وتقوم العضلة بناءا على هذه الأوامر الصادرة بتنفيذ الانقباض العضلي، ولا يمكن أن تقوم العضلة بتنفيذ الانقباض العضلي إلا من خلال إنتاج الطاقة داخلها سواء كانت هذه الطاقة بدون الأكسجين "لاهوائية" أو بالاعتماد على الأكسجين "هوائية" . (السكار et al., 1998, p. 135)

1.2.3. العضلات:

تعتبر العضلات وسائل لتحويل الطاقة الكيميائية إلى الطاقة الميكانيكية (العلوجي, 2014, p. 108)، ويستخدم الإنسان العضلات في مختلف أنواع الحركات، مثل المشي – القفز أو الرمي، وتساعد العضلات أيضا في تأدية الأنشطة الضرورية للنمو والمحافظة على جسم قوي (كماش & ابوخيط, 2011, p. 139)، فالعضلات هي نسيج قادر على الانكماش والارتخاء وتبلغ نحو نصف وزن الجسم البشري تقريبا وتكون في شكل حزم من ألياف "bundles" ويكون بعض هذه الألياف أحمر اللون لاحتوائه على الميوجلوبين "myoglobine" وهو المكون العضلي اللازم لاحتفاظ العضلة بقدر من الأوكسجين تسحب منه عندما يقل إمداد العضلات بالأوكسجين عن طريق الدم، وتعتمد كمية الحركة التي تنتجها العضلة على طول الألياف العضلية المشتركة في تكوينها

وعدد هذه الألياف، فالعضلات ذات الألياف العضلية الطويلة قادرة على أداء مدى حركي أكبر من تلك المحتوية على ألياف أقصر. (احمد et al., 2018, p. 159)

2.2.3. أنواع العضلات:

يحتوي جسم الإنسان على أكثر من 600 عضلة رئيسية، منها 240 لها أسماء معينة (كماش & ابوخيط, 2011, p. 139)، وتوجد في الجسم ثلاثة أنواع من العضلات، وهي: العضلات الإرادية "المخططة أو الهيكلية" "Skeletal M"، والعضلات اللاارادية "Plain M" " الملساء"، وعضلة القلب. (حشمت & محمد, 2009, p. 116)

1.2.2.3. عضلة القلب Cardiac Muscle:

وهي العضلة الوحيدة التي تعمل من الميلاد حتى الوفاة وتتركب من نسيج مخطط لا إرادي ويوجد هذا النوع من العضلات في القلب وتمتد إلى قواعد الأوعية الدموية الكبيرة المتصلة بالقلب (احمد et al., 2018, pp. 160–161)، وتكون هذه العضلة جدران القلب، وعندما تنقبض خلاياها، تدفع الدم خارج القلب في الشرايين، ويدور الدم بعد ذلك في كل مكان بالجسم، جالبا الغذاء لكل خلايا الجسم، وتأخذ هذه العضلة صفات العضلات الهيكلية والعضلات الملساء، وتحتوي على تخطيطات كالعضلات الهيكلية.(كماش & ابوخيط, 2011, p. 143)

2.2.2.3. عضلات غير إرادية " Smooth Muscles":

تكون هذه العضلات موجودة في مختلف أعضاء الجسم، فهي توجد على سبيل المثال في جدران المعدة والأمعاء والأوعية الدموية والمثانة (كماش & ابوخيط, 2011, p. 142)، وتتكون من نسيج غير مخطط وليس للإنسان قدره على التحكم في عملها أو تنظيمه بل تقوم بعملها ذاتيا تحت الجهاز العصبي اللاإرادي (احمد et al., 2018, p. 162)، وتتميز أليافها بأنها مغزلية الشكل تحتوي على نواة واحدة في الوسط، خالية من التخطيطات العرضية ولكنها تحوي تخطيطات طولية غير واضحة، ومزودة بألياف عصبية ذاتية ودية ونظير ودية تعد الأقل تخصصا وتظهر إيقاعات بطيئة تقلصيه وانبساطية .(العلوجي, 2014, p. 108)

3.2.2.3. عضلات إرادية "Voluntary Muscles":

تتكون من نسيج مخطط وتكون هذه تحت سيطرة الإنسان فتنقبض وتنبسط وفق ما يشاء (احمد et al., 2018, p. 162)، وتختلف هذه العضلات كثيرا في حجمها حسب الوظيفة التي تؤديها، فتكون عضلات العين مثلا صغيرة وضعيفة، ولكن الفخذ تكون عضلاته كبيرة وقوية، وتتكون كلها من خلايا تسمى الألياف العضلية (كماش & ابوخيط, 2011, p. 140)، فلكل عضلة من العضلات الإرادية طرفان على الأقل يفقد كل منهما جزءا كبيرا من نسيجه العضلي إن لم يكن كله في اغلب الأحيان ويستعيض عنه بنسيج ليفي في شكل وتر أو صفاق يتصل بطرفي عظمين على الأقل ويسمى احد الطرفين "منشأ origin" ويسمى الأخر "إندغاما insetion" ويكون المنشأ هو الجزء الأكثر ثباتا بينما يكون الإندغام في الجزء المتحرك. (احمد et al., 2018, p. 162)

3.2.3. تركيب العضلة:

تتكون العضلة من الألياف التي تتجمع في شكل حزم عضلية، وهذه الألياف يتحدد عددها خلال الأربع أو الخمسة أشهر الأولى بعد الولادة، ولا يتغير هذا العدد طوال العمر، إلا أن التدريب الرياضي يزيد من سمك هذه الألياف، وبالتالي يزيد سمك العضلة. (حشمت & محمد, 2009, p. 117)

ويغلف الليفة العضلية من الخارج غشاء يسمى (ساركولميا) ويقوم هذا الغشاء بتوصيل الإشارات العصبية على سطح الليفة العضلية والليفة العضلية تعتبر خلية من خلايا الجسم إلا أنها تختلف عن باقي الجسم بزيادة عدد التويات كما أنها تحتوي أيضا على مادة "البرتوبلازم" وتسمى "ساركوبلازم" كما تحتوي على "الميتوكوندريا" وهي أجسام داخل الليفة العضلية تحتوي على المواد الزلالية الذاتية مثل الميوجلوبين وحبيبات الجليكوجين والنقط الدهنية والمواد الفسفورية وغيرها من المواد والجزيئات الصغيرة والايونات وكل هذه المواد تستخدمها الليفة العضلية كمصادر للطاقة أثناء الانقباض العضلي. (السكار et al., 1998, p. 139)

4.2.3. الألياف العضلية وأنواعها:

ليس كل الألياف العضلية بجسم الإنسان من نوع متماثل من حيث وظيفتها وقدرتها على انجاز الأعمال المختلفة (السكار et al., 1998, p. 142)، وتتكون العضلة المخططة من ألياف

رفيعة على شكل حزم داكنة وقائمة على التوالي وكل ليفة تتكون من عدد من الخلايا الاسطوانية، وتوجد الألياف العضلية 100 – 140 ليفه على شكل حزمة مستقلة تغلفها لفافة من النسيج الخام ولفافة الحزمة العضلية، وكل مجموعة من هذه الحزم تضخمها لفافة جديدة لتكون منها حزمة اكبر وجميع هذه الحزم تضمها لفافة من النسيج الخام أكثر سمكا يسمى غلاف العضلة. (ابو خيط & كماش, 2011, 33–32 .pp)

وعلى الرغم من تشابه التركيب العام للألياف العضلية الهيكلية، إلا انه يمكن تقسيمها من حيث السرعة القصوى للتقلص ونوعيته، وكذلك كمية الإنزيمات التي تحتويها خاصة الإنزيمات المنتجة لثالث أدينوزين الفوسفات (حشمت & محمد, 2009, 120 .p)، وبالرغم من تشابه التركيب العام للألياف العضلية إلا انه يمكن تقسيمها من حيث سرعة الانقباض إلى:

1.4.2.3. الألياف العضلية الحمراء:

وهي ألياف عضلية بطيئة حمراء اللون تتميز ببطء سرعة الانقباض إلا أنها تتميز بقابليتها للتحمل نظرا لما تحتويه من كميات الميوجلوبين والميتوكوندريا (السكار 143 .p ,1998 ,.et al)، فهي تحتوي على كمية كبيرة من الهيموجلوبين الأحمر وهو البروتين الذي يحمل "O2" الأكسجين، وهذه الألياف لها قدرة على قوة الانقباض والاستمرار فيه وهي موجودة بكثرة في العضلات (ابو خيط & كماش, 2011, 33 .p)، وكمثال على ذلك العضلة الفعلية، العضلة النصف وترية – العضلة المستقيمة البطنية.

2.4.2.3. الألياف العضلية البيضاء:

وهي ألياف تحتوي على كمية قليلة من الهيموجلوبين الأحمر اللون بينما تحتوي على كمية أكبر من الجليكوجين الأبيض اللون، وهي تنقبض بسرعة ولكن لا تستمر في الانقباض وتستخدم في الأداء السريع مثل في بعض عضلات الأصابع والعضلات المحركة للعين (ابو خيط & كماش, 2011, 33 .p)، وكمثال عليها نجد عضلة سمان الساق – العضلة العريضة الظهرية – ذات الرأسين العضدية – العضلة الدالية. (السكار 143 .p ,1998 ,.et al)

5.2.3. الليف العضلي لدى لاعبي كرة القدم:

يلعب نوع الليف العضلي المميز للاعب كرة القدم دورا كبيرا في تشكيل قدراته البدنية لذا اهتم المختصون في هذه اللعبة بدراسة هذا الموضوع، ومن الطرق المعروفة في دراسة نوع الليف العضلي هي طريقة أخذ خزعة عضلية عن طريق إبرة خاصة أما الطريقة الأحدث فهي طريقة الرنين المغناطيسي، فهي تقوم بتصوير التجمعات النسبية للألياف العضلية، وقد تم تصنيف الألياف العضلية بشكل عام إلى نوعين تم تسمية النوع الأول (FT) وهو ليف يمتاز بالتقلصات السريعة أما الليف الثاني سمي (ST) ويمتاز بالتقلصات البطيئة، وهذا التصنيف اعتمد على الخاصية الفيزيائية.

أما التصنيف الثاني فيعتمد على الخاصية الكيميائية لليف العضلي وسمي النوع الأول (SO. Type I) ويكون بطيء لأن عملية الأكسدة فيه ضعيفة، والنوع الثاني فيسمى (FG. Type IIb) وتكون عملية الجلكزة فيه سريعة، أما النوع الثالث فيسمى (FOG. Type IIa) ويعني الليف السريع الأكسدة والجلكزة. (أ. خ. عبد, 2013, 50–49 .pp)

6.2.3. الألياف العضلية والتدريب البدني:

يؤدي التدريب البدني التحملي (الهوائي) إلى رفع كفاءة وفعالية الألياف العضلية البطيئة، بينما يؤدي التدريب البدني العنيف والقصير الأمد إلى رفع كفاءة وفعالية الألياف العضلية السريعة، وتشير البحوث العلمية الحديثة إلى انه لا يمكن تحويل أي نوع من تلك الألياف إلى النوع الأخر عن طريق التدريب البدني، ولكن التدريب البدني الهوائي(التحملي) يعمل على توظيف الألياف العضلية البطيئة، وبالتالي يقود إلى تطورها، بينما يعمل التدريب البدني العنيف على توظيف (استخدام) الألياف العضلية السريعة، وبالتالي يؤدي إلى تطور تلك الألياف، كما تجدر الإشارة إلى أن تحديد نسبة الألياف العضلية لدى الفرد يخضع للوراثة (أي أن الفرد يولد ولديه نسبة معينة من الألياف العضلية لا يمكن تغييرها). (الهزاع, 2010, 90 .p)

7.2.3. الانقباض العضلي:

يعرف الانقباض العضلي على انه "ذلك القصر والطول الذي يحدث للعضلة بسبب تداخل خيوط الأكتين والميوسين (فراج, 2004, 19 .p)، ويقوم المتسابق بعدة أنواع من الانقباضات

العضلية بعضها لا تتغير العضلة في طولها بالرغم من توترها وهذا يسمى بالانقباض العضلي الثابت والأخر تتغير العضلة في طولها ويسمى الانقباض العضلي المتحرك (السكار et al., 1998, p. 143)، وفيما يلي بعض تفاصيل ذلك:

1.7.2.3. الانقباض العضلي المتحرك (الديناميكي)

في هذا الانقباض العضلي يتولد توترا بالعضلة، ويحدث تغييرا في طول أليافها، نتيجة لذلك تؤدي العضلة عملا ميكانيكيا ظاهرا مثلما يحدث في العديد من الحركات التي نقوم بها في حياتنا اليومية. (سيد, 2014, p. 257)

2.7.2.3. الانقباض العضلي المتحرك بالتقصير (المركزي):

يعتبر هذا النوع احد أنواع الانقباض المتحرك ويسمى الانقباض "الايزوتوني" حيث تقتصر العضلة في طولها مع زيادة توترها، ويسمى الانقباض المركزي "central contraction" لأن العضلة حينما تقصر فإنها تقصر في اتجاه مركزها (السكار et al., 1998, p. 144)، ويحدث هذا النوع من الانقباض حينما تكون القوة المبذولة أكبر من المقاومة، ومن أمثلتها مقاومة العضلة لمقاومة خارجية أقل من مقدرتها. (حمادة, 2009, p. 193)

3.7.2.3. الانقباض العضلي بالتطويل (اللامركزي):

وهو عكس التقلص التوتري "الايزوتوني" حيث تطول العضلة أثناء زيادة توترها، وأفضل مثال لهذا الانقباض عند أداء حركة نزول الثقل إلى الأرض، وكذلك النزول على منحني هابط أو عند الهبوط من السلم، وعند فرد الذراع وهبوط الجسم لأسفل عند الشد على العضلة.(حشمت & محمد, 2009, p. 125)

4.7.2.3. الانقباض العضلي المشابه للحركة (الايزوكنيتيك):

وهذا النوع ليس قسما مستقلا ولكنه نوع من الانقباض العضلي النوعي والذي يشبه في تركيبه من حيث الشكل و القوة الناتجة بمقدارها وسرعتها لنفس الانقباضات التي تحدث أثناء العمل العضلي لأداء مهارة معينة. (السكار et al., 1998, p. 144)

5.7.2.3. الانقباض العضلي البليومتري:

وفي هذا الانقباض تمتد العضلة بأكثر من طولها العادي قبل الانقباض مباشرة، يحدث ذلك عند أداء الكثير من المهارات الرياضية. (نويوة, 2018, p. 60)

6.7.2.3. الانقباض العضلي الثابت (الإيزومتري):

وفيه لا يحدث تغيير في طول العضلة وإنما فقط يزداد الضغط أو التوتر بداخلها، ويحدث مثل هذا التقلص عندما تفشل العضلة في رفع ثقل معين، ففي هذه الحالة لا يكون هناك شغل خارجي مبذول، لان وزن الجسم يكون أثقل مما تستطيع العضلة تحريكه، ولذا يظل طول العضلة على حاله بينما يرتفع معدل التوتر بداخلها. (العلوجي, 2014, p. 115)

8.2.3. التعب العضلي كظاهرة فسيولوجية:

هو عبارة عن هبوط وقتي في المقدرة على الاستمرار في أداء العمل ويمكن قياسه من مظاهره الخارجية عن طريق قلة كمية العمل الميكانيكي المؤدى (مجيد, n.d., p. 7)، ويعني ذلك أن اللاعب في بداية التدريب أو المباراة وقبل أن يحل عليه التعب نجد أنه يؤدي بكفاءة عالية وبسرعة معينة ثم بعد تكرار الأداء بهذه الطريقة يلاحظ انخفاض مستوى أداء اللاعب خاصة خلال نهاية الشوط أو المباراة أو التدريب، إلا أن اللاعب بعد أن ينال قسطا من الراحة آو الاستشفاء يمكن أن يؤدي بكفاءة عالية مرة أخرى، بمعنى هبوط مستوى الأداء كان هبوطا وقتيا، وهذه ظاهرة فسيولوجية عادية تلاحظ من خلل جرعات التدريب المعتادة أيضا والتي يتذبذب حللها مستوى الأداء تبعا لفترات الراحة البينية خاصة الراحة النشطة (درويش et al., 2008, p. 69)، ويحدث التعب عند زيادة تردد المنبهات وتعرض العضلة إلى التكزز واستمراره بفترة من الزمن، فهذه العضلات قادرة على التقلص مددا طويلا تبلغ بضع ساعات طالما كان تردد المنبهات منخفضا بحدود منبه في كل ثانية، ويدب التعب عند زيادة التردد (العلوجي, 2014, p. 125)،ومن أسباب ظهور التعب العضلي:

- تراكم المواد الناتجة عن العمل مثل حامض اللاكتيك والبروفيك.
- استنفاذ المواد اللازمة للطاقة مثل ثلاثي فوسفات الأدينوزين (ATP) والفوسفوكرياتين والجلايكوجين.

- حدوث تغيرات في الحالة الفيزيائية للعضلة مثل التغيرات الكهربائية، وتغير في خاصية النفاذية في الخلية العضلية.
- اختلاف التنظيم والتوافق من مستوى الخلية حتى تنظيمات الأجهزة الحيوية سواء طرفيا أو مركزيا. (درويش et al., 2008, p. 71)

3.3. الجهاز الدوري:

مصطلح يشير إلى القلب و الأوعية الدموية وسائل الدم، فالجهاز الدوري عبارة عن شبكة كبيرة مغلقة من الاسطوانات تختلف في قطرها وطولها ونوعيتها وتسمى بالأوعية الدموية التي تحتوي على السائل احمر اللون هو الدم حيث يحفظ دوران ومرور الدم في هذه الأوعية الدموية مضخة قوية هي عضلة القلب (رضوان, 1998, p. 22)، حيث يقوم القلب بعمله كمضخة يأتي إليها الدم من جميع أجزاء الجسم لكي يقوم بدفعه خلال الأوعية الدموية مرة أخرى إلى الرئتين لإتمام عملية تبادل الغازات والتخلص من ثاني أكسيد الكربون (CO_2) نتيجة عمليات الاحتراق والأكسدة وحمل الأكسجين (O_2) ثم إلى القلب مرة أخرى ليقوم بدفع الدم إلى جميع أجزاء الجسم من خلال الأوعية الدموية (سمعية, 2008, p. 94)، وهو جهاز حيوي يعمل باستمرار دون توقف فإذا ما توقفت الدورة الدموية لحظات قليلة يهبط نشاط جميع الأنسجة و الأعضاء. (السكار et al., 1998, p. 125)

1.3.3. الجهاز الدوري الدموي:

1.1.3.3. الدم:

يعتبر الدم مكونا أساسيا في تشكيل بنية الجسم الداخلية فهو سائل لزج أحمر اللون يملأ القلب والأوعية الدموية المتصلة به ويبلغ حجم الدم عادة 5-6 لترات أو 13/1 من وزن الجسم تقريبا، ويتكون من جزأين أساسيين أحدها خلايا الدم (40-45 %) وتشمل كرات الدم الحمراء والبيضاء والصفائح الدموية، والجزء الثاني البلازما (55-60 %) وهو الجزء السائل من الدم، ويندفع الدم عادة إلى جميع أعضاء الجسم بواسطة عضلة القلب (سعد الدين, 1997, p. 103)، وتضاف للدم في كل لحظة عشرات الأنواع من المواد المختلفة من القناة الهضمية على شكل

نواتج هضم المواد الغذائية المختلفة كما يضاف إليه الأوكسجين من الرئتين وهرمونات عديدة.(العلوجي, 2014, p. 156).

2.1.3.3. القلب:

تعتبر عضلة القلب عضلة لا إرادية لها القدرة على التقلص والانبساط بصورة ذاتية (طلحة, 1994, p. 148)، بطريقة إيقاعية منتظمة بتحكم لا إرادي من الإنسان، ويعتبر القلب هو مصدر القوة التي تحرك الدم في الأوعية الدموية، فهو يعمل كمضخة يأتي إليها الدم من جميع أجزاء الجسم لكي يقوم بدفعه مرة أخرى إلى الجسم عن طريق الأوعية الدموية (رضوان, 1998, p. 22)، ويتكون من أربع حجرات: أذينين وبطينين، ويربط مابين كل أذين وبطين صمامان قويان، لإجبار الدم للسريان في اتجاه واحد. (حشمت & محمد, 2009, p. 57)

بالتدريب يصبح القلب أكثر كفاءة وأقدر على ضخ الدم وزيادة سريانه في العضلات العاملة مؤكدا بذلك زيادة إمدادها بالطاقة و الأكسجين حتى تتاح للاعب فرصة الوصول إلى مستوى أداء أعلى، وتظهر كفاءة قلب اللاعب المدرب عند مقارنته بقلب غير مدرب سواء أثناء الراحة أو أثناء النشاط نتيجة لتغيرات انخفاض معدل سرعة القلب، زيادة حجم القلب، زيادة حجم الدفع. (درويش et al., 2008, pp. 61–62)

2.3.3. الجهاز التنفسي:

التنفس عبارة عن عملية تبادل الغازات بين أعضاء الجسم المختلفة و الهواء الحي المحيط بالإنسان وهي عملية مهمة تستمر باستمرار حياة الإنسان نفسه أي هي في مضمونها عبارة عن عملية إمداد الجسم بالأكسجين والتخلص من ثاني أكسيد الكربون (السكار et al., 1998, p. 118)، ويقوم التنفس بتغطية جانبين مختلفين لكن متوافقين أولهما الجهاز التنفسي و يشمل القفص الصدري و الرئتين و له دور التهوية و التنفس و ثانيهما هو التبادلات الغازية (co_2-o_2) ويكون بين الدم و الرئتين (علاوي & عبد الفتاح, 1984, p. 98)، وينتج عنها نقل الأكسجين والهيموجلوبين عن طريق الدم إلى خلايا الجسم،وكذلك نقل ثاني أكسيد الكربون من الأنسجة والخلايا إلى خارج الجسم، ويتم ذلك عن طريق هيموجلوبين الدم وغالبية كرات الدم الحمراء (حشمت & محمد, 2009, p. 45)، ويبلغ حجم هواء الشهيق العادي حوالي 500 مللتر، كما يبلغ

معدل التنفس العادي 12 مرة/د، لذلك فان حجم هواء التنفس في الدقيقة حوالي 6 لتر/د ، غير أن هذا الحجم يتضاعف أثناء النشاط الرياضي وقد يصل إلى 100 - 150 لتر/د (السكار ,.et al 1998, p. 120)، فنلاحظ الفرق بين التهوية الرئوية أثناء الراحة والجهد البدني قد تصل إلى حوالي 25 ضعف وأن هذا الفرق يكون نتيجة لسرعة وعمق التنفس وقوة عضلات التنفس للاعب، كذلك نتيجة للإشارات العصبية الواردة من الأوعية الدموية القريبة من القلب والرئتين والمستقبلات الحسية في المفاصل والعضلات العامة. (هاشم, 2000, 120 .p)

1.2.3.3. السعة الحيوية:

وهي حجم الهواء الداخل إلى الرئتين والخارج منها بأعمق شهيق مستطاع وأقوى زفير مستطاع (عند مزاولة الرياضة والأعمال الشاقة) (العلوجي, 2014, 188 .p)، وتعتبر من القياسات الهامة للتعرف على مدى ما يتمتع به الرياضي من استعداد بدني، وتبلغ حوالي 4600 مللتر بينما تزيد لدى الفرد الرياضي، ولها أهمية كبيرة في العمل العضلي (ب. ا. سلامة, 1994, 269 .p).

ويتم قياسها بواسطة جهاز "أسبيرومتر" ومنه الجاف والمائي والإلكتروني (السكار ,.et al 1998, 120 .p)، كما يمكن استخدام جهاز رسم الرئتين (الإبيروجاف) لتسجيل حجم هواء مكونات السعة الحيوية ويجب عند مقارنة الأشخاص مراعاة عوامل الجنس والعمر والطول والوزن.(ابو خيط & كماش, 2011, 90 .p)

2.2.3.3. العمليات الفسيولوجية في التنفس:

يتعاون الجهاز الدوري والتنفسي في القيام بعملية تبادل الغازات واستهلاك الأكسجين وكذلك التخلص من ثاني أكسيد الكربون وتتم عملية تبادل الغازات من خلال عدة عمليات متتالية لذا ينقل الأكسجين إلى الدم ثم الأنسجة حيث ينفذ الأكسجين من الشعيرات الدموية إلى سائل مابين الخلايا لتقوم الخلايا باستهلاكه ومن ثم ينتقل ثاني أكسيد الكربون من الأنسجة إلى الدم الذي يحمله بدوره إلى الرئتين للتخلص منه. (ابو خيط & كماش, 2011, 88–87 .pp)

3.2.3.3. الجهاز التنفسي والتدريب الرياضي:

يصاحب النشاط الرياضي زيادة تبادل الغازات نضرا لاستهلاك المواد العضوية في الجسم لإنتاج الطاقة، وتظهر تغيرات التنفس حتى إذا مارس الإنسان نشاطا بدني معتدلا وعند ذلك

يمكن أن تزيد عملية تبادل الغازات 2 – 3 مرات وعند النشاط البدني المرتفع الشدة يمكن أن تزيد 20 – 30 مرة بالمقارنة بوقف الراحة ولا يرتبط استهلاك الأكسجين بالعضلات العاملة فقط ولكن أيضا تحتاج إليه عضلات التنفس التي تساعد على زيادة مستوى التهوية الرئوية وكذلك عضلة القلب وغيرها من أنسجة الجسم (ابو خيط & كماش, 2011, p. 96)، ويعتبر الأكسجين هو مفتاح الاستمرار في التدريب فعندما لا يستطيع اللاعب الحصول على الكمية الكافية من الأكسجين فإنه سيكون مجبرا على استخدام الطرق اللاهوائية ومصادر محدودة من الطاقة أهمها الأدينوزين ثلاثي الفوسفات ATP والفوسفات الكرياتيني PC، فعندما يبدأ اللاعب بالتدريب فالأكسجين الموجود لا يكفي حاجته منه مباشرة مما ينتج عنه عجز في كمية الأكسجين لاعتماده في ذلك على ATP و CP وسكر الكبد (النظام اللاهوائي) مما يؤدي إلى تكوين حامض اللاكتيك، أما في حالة توفر الأكسجين المستنشق فيؤدي إلى تحويل الجليكوجين إلى ثاني أوكسيد الكربون والماء وتحرر خلال ذلك طاقة لتبني كمية ATP، وأن هذه الطاقة المولدة تتطلب تفاعلات كيميائية عديدة بوجود الإنزيمات وهو بذلك لا يؤدي إلى تراكم حامض اللاكتيك، الأمر الذي يستطيع اللاعب الاستمرار في الأداء.(كتشوك, 2013, p. 60)

4.2.3.3. تكيف وظائف الجهاز الدوري التنفسي:

يساعد الجهاز الدوري في التخلص من حامض اللاكتيك نتيجة زيادة توصيل الدم إلى العضلات العاملة عن طريق زيادة الدفع القلبي وكثافة الشعيرات الدموية وتوزيع سريان الدم إلى العضلات العاملة، حيث يتم أكسدة حامض اللاكتيك وتحويله إلى ثاني أكسيد الكربون والماء لاستخدامه كوقود لنظام إنتاج الطاقة الهوائي، إلا أن عضلة القلب والمخ والكبد والكليتين تشترك أيضا في هذه الوظيفة، ويتناسب مستوى حامض اللاكتيك في الدم مع استهلاك الأكسجين حيث توجد علاقة بينهم، فكلما زاد حامض اللاكتيك يزداد استهلاك الأكسجين، ويتفق أعلى تركيز لحامض اللاكتيك في الدم مع أعلى دين أكسجيني. (درويش et al., 2008, p. 59)

4. الصفات والمتطلبات البدنية للاعبي كرة القدم:

شمل التطور الحاصل بالمجال الرياضي العملية التدريبية بشكل كبير من خلال إدخال مختلف الطرق العلمية الحديثة، وهذا ما أدى إلى تطوير أحد أهم الصفات التي يحتاجها لاعب

كرة القدم وهي الصفات أو المتطلبات البدنية، فقد تطرق "رفعت" أن من مميزات كرة القدم ممارستها التي هي في متناول الجميع مهما كان تكوين الجسماني قوي البنية، جيد التقنية، وذكي فلا تندهش إذا شاهدت مباراة ضمت وجها لوجه لاعبين يختلفون من حيث الشكل و الأسلوب (رفعت, 1998, p. 23)، ويرى "المولى" أن توفر الحد الأدنى من الصفات البدنية كمتطلبات أساسية للأداء المهاري يعتبر الهدف الأساسي للتخطيط لأي برنامج تدريبي (المولى, 2000, p. 244)، فهي تلك القدرات التي تسمح و تعطي للجسم قابلية واستعداد للعمل على أساس التطور الشامل و المرتبط للصفات البدنية وقد اتفق الكثير من المهتمين بكرة القدم على أن المتطلبات البدنية للاعب كرة القدم تتضمن : التحمل – السرعة – تحمل السرعة – القوة – القوة المميزة بالسرعة – تحمل القوة – الرشاقة – المرونة – التوافق،(الوقاد, 2003, p. 125)، فالقدرات البدنية أصبحت تمثل الأساس الهام في الوصول باللاعب للحالة المثلى البدنية والتي تبنى عليها استكمال مقومات وعناصر التدريب الأخرى (ابو عبده, 2008, p. 32)

وكتعريف للصفات البدنية فهي تلك القدرات والإمكانيات التي تعطي للفرد القابلية والقدرة على أداء الواجبات الحركية مهما كان نوعها والمراد منها.

1.4. التحمل:

يعد التحمل من الصفات البدنية الأساسية التي يولي المدربون اهتمام كبير لها نضرا لأهميتها في تهيئة الأساس لتطوير الصفات الأخرى، وقد تعددت التسميات لهذه الصفة مثل "التحمل، والمداومة، والمطاولة" وغيرها من التسميات المتداولة، فيرى "نشوان" أن التحمل يعرف أنه "قدرة الفرد في الاستمرار لأداء نشاط بدني لأطول فترة واكبر تكرار بايجابية دون هبوط مستوى الانجاز (نشوان, 2010, p. 65)، ويعرفه "عبد الفتاح" التحمل العضلي أنه "قدرة العضلة أو المجموعة العضلية على أداء عدة انقباضات ضد مقاومات لفترة من الوقت أو المحافظة على الانقباض الايزومتري لأطول فترة زمنية (عبد الفتاح, 2012, p. 181)، أما "يوسف" فيعرفه "بالقدرة على مقاومة التعب من خلال الحفاظ على الحمولة، الإيقاع والمقدرة أو سعة معينة دون هبوط في الأداء" (Alanbagi & Testa, 2016, p. 42)

وانطلاقا من هذه التعريفات فيرى الباحث أن التحمل يعرف "بالقدرة على الاستمرارية في الأداء المجهود البدني دون هبوط في المستوى لأطول فترة ممكنة".

1.1.4. أهميته:

إن التحمل هام للعديد من الرياضات، فهو يسهم في إكساب عناصر اللياقة البدنية الأخرى (حمادة, 2001, p. 147)، فهناك العديد من المراجع أن لم نقل جلها والتي تؤكد الأهمية البالغة للتطوير التحمل عند الرياضي وبشتى أشكاله وأنواعه حسب الاختصاص ونوع الرياضة الممارسة ومن أهم الأهداف الفسيولوجية التي يلخصها لنا "مذكور وشغاني" هي تحسين الكفاءة الوظيفية لعمل الأجهزة الداخلية في جسم الإنسان عن طريق:

- ✓ زيادة حجم القلب مما ينتج عنه زيادة في نسبة الدم المضخ للجسم وبسرعة كبيرة.
- ✓ زيادة السعة الهوائية للرئتين مما ينتج عنه زيادة في نسبة التبادل الغازي في الجسم وأثره في زيادة نسبة الأوكسجين المستنشق وتوزيعه بالجسم.
- ✓ زيادة عدد الشعيرات الدموية وتوسيعها بالجسم مما ينتج عنه سهولة وسرعة نقل الغذاء في الجسم.
- ✓ تحسين العمليات الأيضية (البناء والهدم) لتحرير الطاقة. (مذكور & شغاني, 2011, 119–18 .pp)

2.1.4. أشكال التحمل:

لقد شمل البحث العلمي من طرف المختصين إلى تقسيم التحمل إلى عدة أشكال وتقسيمات، انطلاقا من التقسيم النوعي والذي يشمل التحمل العام والتحمل الخاص والذي يرتبط ببعض الصفات البدنية ونوع النشاط، إلى التقسيم وفقا لنظام الطاقة المستخدم، بالإضافة إلى التقسيم الوظيفي والتقسيم الأدائي، ومن هذه التقسيمات نذكر:

- ♦ **التقسيم النوعي للتحمل :**
  - ❖ **التحمل العام:**

يعرف بأنه مقدرة اللاعب/ اللاعبة على الاستمرار في الأداء البدني العام بفعالية، والذي له علاقة بالأداء الخاص في الرياضة التخصصية"(حمادة, 2001, 148 .p)، ويعتبر التحمل العام من الصفات الهامة بالنسبة للإعداد البدني العام الذي يتطلب تنمية نواحي متعددة من أجهزة

وأعضاء جسم الفرد الرياضي للوصول بها إلى درجة عالية من الكفاءة في العمل وأداء مختلف المهارات الحركية الرياضية بصورة توافقية جيدة(يوسف, 2015, p. 131).

ومن خلال هذه التعريفات يمكن اعتباره القاعدة الأساسية للتحمل الخاص والذي يشمل الصفات البدنية الأخرى.

❖ **التحمل الخاص:**

يعرفها "تميم" على أنها "إمكانية اللاعب على الاستمرارية في الأداء لوقت طويل باستخدام تمارين خاصة تخدم شكل الرياضة المراد التدرب عليها، ولهذا يختلف التحمل الخاص باختلاف الأنشطة الرياضية (الحاج, 2017, p. 123)، ويعرفها "مفتي" بأنها "مقدرة اللاعب/ اللاعبة على الاستمرار في أداء الأحمال البدنية التخصصية بفعالية ودونما ظهور هبوط في مستوى الأداء" (حمادة, 2001, p. 148)، فالتحمل الخاص يشير إلى التحمل فيه خصوصية فردية وهو المطلوب لأداء النشاطات من الألعاب الفردية والجماعية بحيث تتطلب كل فعالية رياضية تحمل خاص بها مع المعرفة في الفسيولوجيا والتي تسمح للمدرب أن يصمم تدريبا خاصا بحاجات و متطلبات الخاصة برياضة الممارسة. (فرج, 2017, p. 55)

- **أنواع التحمل الخاص:**

✓ **تحمل السرعة:** يعرف بأنه المقدرة على أداء الحركات المتماثلة أو الغير متماثلة وتكرارها بكفاءة وفعالية لفترات طويلة بسرعات عالية دونما هبوط مستوى كفاءة الأداء".

ويمكن تقسيم تحمل السرعة إلى تحمل السرعة القصوى وتحمل السرعة الأقل من القصوى وتحمل السرعة المتوسطة. (حمادة, 2001, p. 149)

✓ **تحمل القوة:** يمكن تعريف تحمل القوة بأنه قدرة أجهزة الجسم على مقاومة التعب أثناء المجهود المتواصل الذي يتميز بطول فتراته وارتباطه بمستويات من القوة العضلية، وينضر إلى مكون تحمل القوة باعتبارها مركب من القوة العضلية و مركب التحمل. (ك. ع. ا. اسماعيل, 2016, p. 158)

✓ **التحمل العضلي:** يعرف بأنه "قدرة الرياضي على تحمل الانقباضات العضلية لفترات طويلة كالرماية وحمل الأثقال وثبات بها لفترة زمنية معينة والوقوف على اليدين (ا. محمود,

2016, 35 .p)، وتعرف كذلك بأنها " قدرة العضلات على أداء جهد متعاقب يتميز كون شدته أقل من الأقصى وهذا يتطلب كفاءة الجهاز الدوري في تخليص العضلة من المخلفات التي تنشأ عن الجهد المبذول ضمانا لاستمرارها في العمل (الحوري, 2006, 84 .p)

♦ **التقسيم من حيث نظام إنتاج الطاقة للتحمل:**

❖ **التحمل الهوائي:** يعرف كل من "مفتي 2001" و "السقاف" بأنه "المقدرة على الاستمرار في الأداء بفعالية دون هبوط مستوى الأداء في الرياضة التخصصية باستخدام الأكسجين" (السقاف, 2010, 111 .p)

❖ **التحمل اللاهوائي:** يرى "جمال صبري" إن هذه القدرة البدنية مهمة للكثير من الألعاب الرياضية، وأنها تعني القابلية للعمل بتكرار الشدة العالية (فرج, 2012, 28 .p)، ويعرفها "مفتي والسقاف" بأنها "المقدرة على الاستمرار في الأداء بفعالية دون هبوط مستوى الأداء في الرياضة التخصصية بدون استخدام الأكسجين". (حمادة, 2001, 149 .p)

♦ **التقسيم الوظيفي للتحمل :**

❖ **التحمل الدوري والتنفسي:** كفاءة الجهازين الدوري والتنفسي للفرد على العمل لفترات طويلة.

ويتم في بعض المراجع دمج التحمل العضلي في التقسيم الوظيفي للتحمل نضرا لارتباطه بالقدرة على الاستمرار في أداء الانقباضات العضلية لأطول فترة ممكنة دون هبوط في مستوى الأداء

♦ **التقسيم الأدائي للتحمل:**

❖ التحمل العضلي الثابت.

❖ التحمل العضلي الحركي (الديناميكي). (العبيدي & المالكي, 2011, 145 .p)

2.4. القوة العضلية:

يعتبر الجهاز العضلي الأساس لكل التمرينات البدنية لكل أنواع الأنشطة الرياضية، فإن القوة والتحمل هما يؤثران في الحدود التدريبية بشكل كبير (بريقع, 2005, 87 .p)، فمن هذا المنطلق يرى الباحث الأهمية البالغة التي أصبحت تلعبها صفة القوة العضلية في تطور المستوى البدني

للرياضيين وفي إحداث الفرق للوصول إلى مستويات الانجاز بالإضافة إلى دعمها و اعتبارها قاعدة لبعض الصفات البدنية الأخرى.

1.2.4. مفهوم القوة العضلية:

يعرفها "هارون" بأنها "قدرة العضلة أو مجموعة عضلية في التغلب على المقاومات الخارجية بغض النظر عن حجمها وشكلها" (هارون, 2015, 44 .p)، كما عرفت بأنها "قدرة العضلة في التغلب على مقاومة خارجية أو العمل ضد قوى خارجية". (يوسف, 2015, 112 .p)

وعرفها "زاهر" بأنها "قدرة المجمعات العضلية المختلفة، على إخراج الطاقة، أو أداء عمل ما ضد مقاومة خارجية أو مجابهتها.(زاهر, 2009, 10 .p)

فإنطلاقا من هذه التعريفات يمكننا تعرف القوة بأنها تلك القدرة التي مصدرها عضلات جسم الإنسان على مجابهة ومقاومة القوى المطبقة عليها انطلاقا من وزن الجسم إلى القوى الخارجية.

2.2.4. أهمية القوة العضلية:

إن القوة العضلية تؤدي دورا كبيرا في الحياة العامة ولكن تزداد أهميتها بالنسبة للرياضيين، إذ تعد عنصرا أساسيا من عناصر اللياقة البدنية (خوشناو, 2013, 31 .p)، وتعتبر القوة العضلية من مظاهر النمو البدني الهامة، والتي تعتبر أهم صفة بدنية وقدرة فسيولوجية وعنصرا حركيا بين الصفات البدنية الأخرى (جلال الدين, 2004, 29 .p)، فالمستوى العالي من القوة العضلية يساهم بشكل فعال في تحقيق الأداء الجيد، وأنها واحدة من العوامل الديناميكية للأداء الحركي ومن أسباب تحسينه وتقدمه. (ا. ا. سلامة, 2000, 107 .p)

ويلخص لنا "مفتي" أهمية القوة العضلية في النقاط التالية:

- تسهم في انجاز 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 حيز كبير في برامج التدريب الرياضي.
- تعتبر محددا هاما في تحقيق التفوق الرياضي في معظم الرياضات. (حمادة, 2001, 167 .p)

3.2.4. أنواع القوة العضلية:

تلعب القوة العضلية دورا مهما في الأداء الرياضي، هذا ما أدى إلى البحث في أهميتها وكذا طرق تطويرها حيث تم تقسيم القوة العضلية إلى عدة أنواع ارتبطت بكيفية أداء الانقباض العضلي وعدد هذه الانقباضات ونذكر من هذه الأنواع:

❖ **القوة العضلية القصوى:** وتسمى أيضا بالقوة العظمى، وتعرف بأنها "قدرة الرياضي على بذل أقصى انقباض عضلي إرادي لدرجة يتغلب فيها على أقصى مقاومة خارجية (ع. ع. ا. علي, 2004, p. 8)، ويعرفها "لوكية" بأنها "أقصى مستوى قوة يمكن أن ينتجها الجهاز العصبي الحركي عند أداء أقصى انقباض عضلي إرادي (محيمدات & لوكية, 2016, p. 91)، وتعرف كذلك القوة العظمة بأنها "الحد الأقصى من القوة الذي تخرجه العضلة ضد مقاومات تتميز بارتفاع شدتها. (عزيز, 2015, p. 59)، أما بسطويسي" فيعرفها بأنها "القوة العضلية المبذولة عند العمل العضلي الإرادي الأيزومتري ضد مقاومة ثابتة" (بسطويسي, 2014, p. 69)

فانطلاقا من هذه التعريفات يرى الباحث أن القوة القصوى هي اكبر ما يمكن أن تنتجه العضلة أو مجموعة عضلية من اجل مجابهة مقاومة معينة سواء ثابتة أو حركي في زمن قصير.

➢ **خصائصها:**

- يكون الانقباض العضلي الحادث خلالها ناتجا عن اكبر عدد ممكن من الألياف العضلية المستثارة في العضلة أو المجموعة العضلية.
- سرعة الانقباض العضلي تتسم بالبطء الشديد أو الثبات.
- زمن استمرار الانقباض العضلي يتراوح بين 01 ثا و 15 ثا. (حمادة, 2001, p. 169)

❖ **القوة الانفجارية:**

إن القوة العضلية من أهم الصفات البدنية التي تخدم مجموعة معينة من الأنشطة الرياضية كالسباقات السرعة و الرياضات الجماعية ككرة القدم وغيرها، وهذا لتميزها بالقوة والسرعة في نفس الوقت، فقد عرفت بأنها "القدرة على مقاومة اقل من القصوى ولكن في أسرع زمن ممكن"(ابو زيد, 2005, p. 270)، أما Prévost فيعرفها "القدرة على إنتاج اكبر تسارع على نفسك أو على جهاز(Reiss & Prévost, 2013, p. 333)

كما عرفها زكي محمد حسين بأنها قدرة الفرد على بذل القوة في أقل زمن ممكن" (بريقع, 2005, p. 44)، وعرفت "قوة ديناميكية يمكن أن تنتجها العضلة آو المجموعة العضلية لمرة واحدة".(الدليمي & الربيعي, 2016, p. 52)

فانطلاقا من هذه التعريفات نجد أن القوة الانفجارية هي الجمع بين القوة القصوى والسرعة اعتمادا على عضلة واحدة أو مجموعة عضلية لأداء معين في اقل زمن.

➢ **خصائصها:**

- تؤدى لمرة واحدة وبأقصر زمن ممكن.
- تؤدى بإنتاج أعلى قوة وأعلى سرعة.
- تؤدي بانقباضه عضلية واحدة قوية وسريعة. (نويوة, 2018, p. 69)

❖ **القوة المميزة بالسرعة:**

هي صفة من الصفات البدنية المركبة والتي تجمع بين القوة والسرعة في أدائها فهي تلعب دورا مهما في الرياضات التي تركز على العمل السريع والقوي في نفس الوقت، وتعرف بأنها "المظهر السريع للقوة العضلية والذي يدمج كلا من السرعة والقوة في الحركة" (حمادة, 2001, p. 169)، ويقصد بها كذلك " إمكانية التغلب على مقاومات بناتج عل من القوة السريعة خلال فترة زمنية قصيرة وبتكرار قليل". (ع. ر. الزبيدي, 2014, p. 32)

كما عرفت "بالقدرة على التغلب المتكرر على مقاومات باستخدام سرعة حركية مرتفعة" (ابو زيد, 2005, p. 270)، أما "نصره" فقد عرفها "بقدرة الجهاز العصبي العضلي على إنتاج قوة سريعة، الأمر الذي يتطلب درجة من التوافق في دمج القوة وصفة السرعة في مكون واحد". (نصره, 2016, p. 21)

فإنطلاقا من هذه التعريفات يمكن أن نعرفها بالقدرة على أداء حركات أو مقاومات سريعة ومتناسقة تمزج بين القوة والسرعة في رد الفعل لفترة زمنية دون الهبوط في المستوى.

➢ **خصائصها:**

- الانقباض العضلي الحادث خلالها يكون ناتجا عن عدد كبير 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 مابين جزء من الثانية إلى ثانية واحدة.(حمادة, 2001, p. 169)

4.2.4. عوامل مؤثرة في القوة العضلية:

إن من أهم العوامل التي يمكن لها أن تؤثر على القوة العضلية نذكر: المقطع الفسيولوجي للعضلة، شدة حمل التدريب، القوة النسبية، نوعية القوة العضلية، القوة والعمر، تدفئة العضلة، القوة بين الذكور والإناث، الوراثة، فترة الانقباض العضلي، العمر الزمني والتغذية والراحة، اتجاه الألياف العضلية، حالة العضلة قبل بدأ الانقباض، تمرينات المرونة والمطاطية، زوايا الشد العضلي. (نويوة, 2018, 58–57 .pp)

3.4. السرعة:

إن التطور الحاصل في مستويات الانجاز لدى الرياضيين لم يكن وليد الصدفة وإنما كان جراء الاهتمام الكبير بالعملية التدريبية، حيث أصبح الأداء وخاصة في الرياضات الجماعية يتسم بالسرعة العالية، وهذا ما يفتح لنا المجال للحديث على السرعة وأهميتها في الأداء الرياضي، فهي من الصفات البدنية التي تظهر مدى التوافق بين الجهاز العضلي والعصبي لأداء أسرع الانقباضات العضلية عند اللاعبين.

1.3.4. مفهوم السرعة:

هناك العديد من التعاريف التي شملت السرعة، فقد عرفها "مشتت" أنها "قدرة الرياضي على أداء حركة معينة في أقصر زمن ممكن وهناك من أشار إليها أنها سرعة الاستجابة العضلية ما بين الانقباض والانبساط (الدليمي, مجيد, خزعل, & مشتت, 2015, 25 .p)، وعرفت كذلك بأنها "قابلية الفرد لتحقيق عمل في اقل زمن ممكن وتتوقف على سلامة الجهاز العصبي العضلي عند الرياضي" (DORNHOFF & Martin, 1993, p. 82)، أما "خريبط" فيراها " موهبة إنجاز أفعال حركية في أقصر فاصل زمني ضمن الظروف المتوفرة. (خريبط, 2001, 25 .p)

أما في كرة القدم فيعرف "حازم" السرعة بأنها "قدرة اللاعب على الأداء المهاري و الانتقال ورد الفعل للمثيرات الخارجية والداخلية بسرعة كبيرة وفي أقل زمن ممكن بما يحقق متطلبات اللعب. (حازم & ابو يوسف, 2005, p. 35)

ومن خلال كل هذه التعاريف نجد أن السرعة تعني العمل أو الأداء في أقل وقت ممكن حسب العمل المطلوب والظروف المتاحة، إعتمادا على التوافق العضلي العصبي.

2.3.4. أهمية السرعة:

إن لعنصر السرعة أهمية كبرى في معظم ألوان النشاط البدني (عبد الحميد & حسانين, 2013, p. 91)، إذ تعتبر إحدى مكونات الإعداد البدني وإحدى الركائز الهامة للوصول إلى المستويات الرياضية العالية (ع. ع. ا. علي, 2007, p. 104)، حيث يشير "باور" إلى أن عنصر السرعة يعد مكون هام في العديد من الأنشطة الحركية وهو أحد عوامل الأداء الناجح (أ. ح. محمود & محمود, 2008, p. 192)

ويلخص "مفتي" أهميتها العامة في نقطتين:

- ✓ مكون هام للعديد من جوانب الأداء البدني في الرياضات المختلفة.
- ✓ تعتبر أحد عوامل نجاح العديد من المهارات الحركية. (حمادة, 2001, p. 203)

وترتبط السرعة بالعديد من المكونات البدنية الأخرى ويمكن اعتبار السرعة والقوة متلازمتين في معظم ألوان النشاط البدني، حيث إن القوة الممزوجة بالسرعة تكون مكون القدرة أو القوة المتفجرة، كما أن السرعة ترتبط بالرشاقة والتوافق والتحمل (ق. ح. حسين & كماش, 2012, p. 110)، وتؤكد العديد من الأبحاث العلمية في كرة القدم على أن السرعة من العناصر المؤثرة جدا في نتائج المباريات وفي هذا الصدد يجب الإشارة إلى أن عنصر السرعة باعتباره أحد عناصر اللياقة البدنية يرتبط ارتباطا قويا بعناصر اللياقة البدينة الأخرى المطلوبة للاعب كرة القدم.(حمادة, 2014, p. 19)

3.3.4. أنواع السرعة:

تم تقسيم السرعة إلى عدة أنواع اعتمادا على آلية العمل العضلي والحركات المطلوب تأديتها، فقد قسم "كمال عبد الحميد إسماعيل" السرعة إلى ثلاثة أنواع:

❖ **السرعة الانتقالية:**

وهي "الانتقال من مكان إلى أخر بأقصى سرعة ممكنة وهذا يعني التغلب على معينة في أقصر زمن ممكن (ك. ع. ا. اسماعيل, 2016, p. 337)، ويعرفها "هارة" بكونها "القدرة على التحرك للأمام بأسرع ما يمكن، ويقول عنها "علاوي" بأنها القدرة على الانتقال آو التحرك من مكان إلى أخر بأقصى سرعة ممكنة، وهذا يعني أنها عبارة عن محاولة التغلب على مسافة معينة في أقصر زمن ممكن مثل العدو في العاب القوى. (رواب & جاري, 2018, p. 142)

ومن هذا المنطلق فهي نوع من أنواع السرعة التي لها أهمية ودور كبير الرياضة عامة وفي انجاز الرياضي وإحداث الفارق خاصة في معظم الأنشطة الرياضية، وتتجلى أهميتها في سباقات العدو بصورة كبيرة بالإضافة إلى الألعاب الجماعية.

❖ **السرعة الحركية:**

ويقصد بها سرعة الانقباضات العضلية عند أداء الحركات الوحيدة، كسرعة أداء حركة معينة في كرة القدم، كذلك عند أداء الحركات المركبة كسرعة الاستلام والتمرير، أو سرعة الاقتراب والوثب (جوبر, بن هيبة, & دهلي, 2020, p. 7)، ويضيف "مشتت" أنها "قدرة الفرد على التلبية الحركية لمثير معين في أقل زمن ممكن وتعني أيضا إنجاز أكثر من مهارة حركية لمرة واحدة في أقل زمن ممكن. (الدليمي et al., 2015, p. 29)

ويرى الباحث أن جل التعاريف للسرعة الحركية كانت تصب في نفس المجال من حيث الوصف لهذا النوع من السرعة ولكن هناك من الباحثين من حاول التفصيل في السرعة الحركية، فنجد أن "مفتي" قسمها إلى:

- **سرعة الحركة الوحيدة:** "انجاز حركة أو مهارة حركية واحدة في أقل زمن ممكن".
- **سرعة الحركة المركبة:** "انجاز أكثر من مهارة حركية لمرة واحدة في أقل زمن ممكن".
- **سرعة تكرار الحركات المتشابهة:** "انجاز الحركات المتشابهة في أقل زمن ممكن". (حمادة, 2001, p. 204)

❖ **سرعة رد الفعل:**

تعددت التعاريف التي تطرقت لسرعة رد الفعل مثل ما تعددت تسمياتها من سرعة للاستجابة إلى سرعة الاستثارة و سرعة رد الفعل ولكن أجمع الباحثون على أنها مربوطة بزمن معين يكون في الغالب قصير جدا، فقد عرفها "الرملي" "بتلك الفترة القصيرة المطلوبة لاستجابة إرادية لمثير ما" (الرملي & شحاتة, 2007, p. 30)، أما "جبور" فيرى أنه "يقصد بها قدرة الاستجابة الحركية لمثير معين في أقصر زمن ممكن" (الجبور, 2012, p. 248)، ويضيف جوبر في صيغة أخرى أنها "سرعة التحرك لأداء يتبعه ظهور موقف أو مثير معين مثل سرعة بدء الحركة أو سرعة تغيير الاتجاه يتبعه لتغيير موقف مفاجئ". (جوبر et al., 2020, p. 7)

وفي مجال لعبة كرة القدم فإنها تتمثل في قدرة اللاعب على سرعة الاستجابة لأي مثير خارجي كالكرة أو المنافس، ومقدرة اللاعب على سرعة التصرف نتيجة لتحركهم، وتتوقف هذه الصفة لدى اللاعب على سرعة التصرف سلامة حواسه، ومقدرته على صدق التوقع وسرعة التفكير وسرعة الأداء الحركي.(ت. م. اسماعيل, 1991, p. 65)

ويرى الباحث أن جميع التعريفات كانت تتفق على أن سرعة رد الفعل تمل ذلك الزمن القصير جدا والذي يبدأ ظهور المثير وينتهي عند البدء في الحركة مع الأداء في أقصر زمن ممكن، ويقسم كذلك "مفتي" سرعة رد الفعل إلى ثلاثة أنواع:

- **سرعة رد الفعل البسيط:** ويعبر عنها الزمن المحصور مابين لحظة ظهور مثير واحد معروف من قبل وبين لحظة الاستجابة له كما هو الحال عند انطلاق إشارة السباحة أو الجري.
- **سرعة رد الفعل المركب:** ويعبر عنها الزمن المحصور بين ظهور مثير للتمييز بينهما والاستجابة لأحدهما فقط. (بعد إجراء عملية التمييز)
- **سرعة الفعل المنعكس:** ويعبر عنها الزمن المحصور بين ظهور مثير والاستجابة له من خلال عزل التفكير واتخاذ القرار في الفعل المطلوب القيام به. (حمادة, 2001, pp. 203–204)

4.3.4. عوامل مؤثرة في السرعة:

يرى "السقاف" أن هناك العديد من العوامل التي تؤثر في السرعة، حيث لخصها في بعض الخصائص الفسيولوجية التي نذكر منها: الخصائص التكوينية للألياف العضلية، النمط العصبي

للفرد، القوة العضلية، القدرة على الاسترجاع والاسترخاء، قابلية العضلة للامتطاط، نوع الألياف العضلية (السقاف, 2010, 104 .p)، أما "محمد محمود" فيرى أن من بين العوامل: العوامل العصبية، المطاطية العضلية، العمليات البيوميكانيكية، قوة الإرادة، جودة الأداء المهاري. (عبد الظاهر, 2014, 318 .p)

ويرى الباحث أن هناك العديد من العوامل التي من شأنها التأثير على السرعة سواء عوامل داخلية والتي تتمثل في التركيب الفسيولوجي لجسم اللاعب وحالته الصحية، بالإضافة إلى عوامل خارجية والتي تتمثل في ظروف المحيطة باللاعب عند أدائه للسرعة كالمناخ وكذلك أرضية الأداء أو اللعب وخاصة للرياضات الجماعية.

4.4. المرونة:

تعتبر المرونة من الصفات البدنية التي لها دور كبير على الصفات الأخرى وهذا من خلال المدى الواسع للحركة الذي تمده للمفصل والعضلات من اجل تطبيق الصفات البدنية الأخرى، ويعرفها "Reiss" بأنها "صفة بدنية تستجيب للخصائص المحددة لقابلية التدريب وإلى برامج الحمل كذلك، فهي خاصية جوهرية للأغشية التي بدورها تحدد درجة الحركة والتي يمكن تحقيقها دون وقوع إصابة على مستوى المفصل أو جميع المفاصل. (Reiss & Prévost, 2013, p. 420)، ويضيف "المولى" أنها "القابلية على انجاز مدى حركي معين من دون اعتراض من قبل الأنسجة المحيطة بالمفصل. (المولى, 2010, 21 .p)

فهي "المدى الحركي الكامل لمفصل معين أو مجموعة من المفاصل متأثرة بالعظام المصاحبة والأجزاء العظمية وكذلك الخصائص الفسيولوجية وكل من عضلات الأوتار والأربطة الكولاجنية التي تحيط بالمفصل" (ز. م. م. حسن, 2011, 123 .p)، أما في كرة القدم فيرى "حسن السيد" أنها "قدرة اللاعب على أداء الحركات المختلفة بمدى حركي واسع وبحرية في اتجاهات معينة طبقا لمتطلبات الأداء الفنية في كرة القدم.(ابو عبده, 2008, 256 .p)

وانطلاقا من هذه التعريفات يرى الباحث أن المرونة من الصفات البدنية الهامة للوصول إلى الإتقان المهاري وهذا من خلال تمتع المفاصل والعضلات بالمدى الكامل للحركة وزيادة على هذا

فهي من الصفات التي توفر الحماية والأمان للعضلات والأربطة والمفاصل من التمددات والتمزقات، فهي تشترك في جميع الحركات.

1.4.4. أهمية المرونة:

تلعب المرونة دورا كبيرا في الرياضة من خلال الاعتماد عليها في الكثير من التقنيات المهارية والحركية بالإضافة إلى دعمها الكبير للصفات البدنية الأخرى بالإضافة إلى حماية الرياضيين من الإصابات، ويرى "المياحي" أن المرونة تعتبر إحدى المكونات الجوهرية للإنسان فهي تكسبه القدرة على الحركة بحرية في مختلف الاتجاهات وتمثل قدرة خاصة لأنها تختلف باختلاف أجزاء الجسم وباختلاف الأنشطة الرياضية (المياحي, 2016, p. 53)، فهي من المتطلبات الضرورية للعملية التدريبية والأساسية لأداء المهارات الحركية حيث تساعد على سهولة واتساع المدى الحركي والذي يؤدي إلى سرعة الحركة وتعتمد المرونة بصفة أساسية على أقصى مدى يمكن للمفصل أن يصل إليه لزيادة مدى الحركة (الجميلي, 2014, p. 34)، وتعتبر المرونة أحد أهم القدرات البدنية اللازمة لأداء لاعبي كرة القدم، حيث يستطيع اللاعبون تأدية المهارات الأساسية بطريقة فنية صحيحة خالية من عيوب وأخطاء الأداء، إذ توفر لهم إمكانية اكتساب قدر كبير من المرونة في مفاصل أجزاء الجسم المختلفة وخاصة مفصل الفخذ، الركبة، القدم والعمود الفقري (عبده, 2007, p. 115)، ويلخص "مفتي" أهمية المرونة في النقاط التالية:

- ✓ تسهل إكتساب اللاعب/اللاعبة للمهارات الحركية المختلفة والأداء الخططي.
- ✓ تسهم في الاقتصاد في الطاقة، والإقلال من زمن الأداء.
- ✓ المساعدة في إظهار الحركات بصورة أكثر انسيابية وفعالية.
- ✓ لها دور فعال في تأخر ظهور التعب والإقلال من احتمالات التقلص العضلي.
- ✓ تسهم في استعادة الشفاء.
- ✓ تعمل على التقليل من الألم العضلي. (حمادة, 2001, p. 194)

2.4.4. أنواع المرونة:

قسم العلماء والباحثون المرونة إلى عدة أنواع كل من وجهة نضره وكل من وجهة التحليل الميكانيكي لعمل المفصل، ويرى "عبد الفتاح" أنه بالرغم من اختلاف أراء العلماء حول تقسيم

المرونة إلا أن معظم التقسيمات تدور حول طبيعة الأداء البدني الثابت أو المتحرك، وقد يقوم العض بتقسيم المرونة تبعا لعدد المفاصل العاملة، مثل المرونة لمفصل واحد أو لعدة مفاصل، وقد يقسمها البعض الأخر إلى مرونة خاصة، ومرونة عامة تبعا لنوعية النشاط الرياضي التخصصي أو مرونة المفاصل بصفة عامة، غير أن كل ذلك يعتبر من التقسيمات العامة التي لا تؤثر على التقسيم الأساسي للمرونة المرتبطة بالثبات والحركة. (نويوة, 2018, p. 21)، ويعتمد كل نوع على طبيعة تقسيمها كما يلي:

1. **على وفق نوع الحركة:** مرونة عامة، مرونة خاصة.
2. **على وفق القوى المسببة للحركة:** مرونة ايجابية، مرونة سلبية.
3. **على وفق الانقباض العضلي:** مرونة ثابتة، مرونة متحركة. (بومعزة, 2018, p. 81)

❖ **المرونة العامة:** وهي القدرة على أداء الحركات البدنية والرياضية بمدى واسع في جميع مفاصل الجهاز الحركي للاعب.

❖ **المرونة الخاصة:** وهي القدرة على أداء الحركات بمدى واسع في الاتجاه والمدى المحدد والمطلوب طبقا للناحية الفنية بمتطلبات الأداء.(عبده, 2007, p. 116)

❖ **المرونة الايجابية:** حيث أن الوصول إلى حركات أو مدى حركي معين للأجزاء الجسم حول المفاصل يعتمد على قدرة العمل العضلي فقط من دون تدخل المؤثرات الخارجية كما في المرونة السلبية.

❖ **المرونة السلبية:** هي الوصول إلى المدى المطلوب من حركة المفصل أو مجموعة المفاصل بواسطة الزميل مثلا للوصول إلى أقصى مدى للحركة أو السحب أو الضغط المفصلي على الركبتين. (عزيز, 2015, p. 112)

❖ **المرونة الإستاتيكية (الثابتة):** المدى الذي يصل إليه المفصل في الحركة ثم الثبات فيه.

❖ **المرونة الديناميكية (المتحركة):** المدى الذي يصل إليه المفصل أثناء أداء حركة تتسم بالسرعة القصوى.(حمادة, 2001, p. 195)

3.4.4. العوامل المؤثرة على المرونة:

- ✓ **عمر اللاعب:** تزداد لدى الأطفال وتنخفض لدى البالغين.
- ✓ **الجنس:** الإناث أكثر مرونة ومطاطية من الذكور.

- ✓ **الإحماء:** يعمل على الوصول إلى أقصى مدى للمفصل، وقلة الإحماء لا يظهرها بدرجة تامة.
- ✓ **توقيت الأداء خلال اليوم:** تقل المرونة في الصباح عن أي وقت في اليوم.
- ✓ **الحالة البدنية والذهنية:** التعب البدني والذهني يقلل من نسبتها فالشكل التشريحي للمفصل: إذ نجد مفاصل تتحرك بشكل دائري وأخرى تتحرك مد وثني فقط. (خليل, 2018, p. 80)

5.4. الرشاقة:

يرى "حماد" أن الرشاقة "هي القدرة على تغيير أوضاع الجسم أو سرعته أو اتجاهاته على الأرض أو في الهواء بدقة وانسيابية وتوقيت صحيح" (جوبر et al., 2020, p. 7)، أما "Lee" فعرفها بأنها القدرة والمهارة الأساسية التي تمكن من أداء حركات تتميز بالسرعة والقدرة على تغيير الاتجاه (Ferrigno & Brown, 2014, p. 83)، كما عرفها "هرتز" بأنها " قدرة الفرد على الأداء الحركي الذي يتميز بالتوافق والقدرة على سرعة تعديل الأداء الحركي بصورة تتناسب مع متطلبات المواقف المتغيرة (بومعزة, 2018, p. 82)، وعرفها "بارو" بأنها تعبير عن مدى وسهولة الحركة في مفاصل الجسم المختلفة (موهوبي, بن عيسى, & خينش, 2018, p. 83)، ويرى "جاري" أن الرشاقة ترتبط مع بقية عناصر اللياقة البدنية الأخرى، وتولد مع الإنسان ولكن يمكن تطويرها من خلال الاستمرارية في التدريب، ومن المعروف أن لكل نوع من أنواع الرياضة له شكل خاص من الرشاقة ويحدد مستوى الرشاقة بقدرة اللاعب على تقبله للحركة وتطبيقها وبقدرة ما تكون الحركة جيدة ودقيقة، تكون عند اللاعب سرعة الانتقال إلى حركة جديدة (مراد, 2018, p. 125)

ومن خلال كل هذه التعريفات يرى الباحث أن الرشاقة ترتبط ارتباطا وثيقا بمختلف الصفات البدنية الأخرى بالإضافة إلى ارتباطها بالجانب التقني لأداء الحركات حيث تعتمد بشكل كبير على الجهاز العضلي و العصبي وهذا من اجل التحكم السريع والدقيق في الحركات و الأوضاع والقدرة على تغيرها بالسرعة المطلوبة انطلاقا من شتى الوضعيات و في كل الظروف.

1.5.4. أهمية الرشاقة:

الرشاقة هي من أكثر المكونات البدنية أهمية بالنسبة للأنشطة الرياضية التي تتطلب تغيير اتجاهات الجسم أو أوضاعه في الهواء أو على الأرض أو الانطلاق السريع ثم التوقف المباغت أو

إدماج عدة مهارات في إطار واحد أو الأداء الحركي الذي يتسم بالتباين في ظروف مكثفة التعقيد والتغيير وبقدر كبير من السعة والدقة والتوافق (حمادة, 2001, p. 200)، وتبرز أهمية الرشاقة في النقاط التالية:

- ✓ هي أحد المكونات الأساسية في ممارسة معظم الأنشطة الرياضية وهي تعتبر عاملا مهما في الأداء المهاري لكل الأنشطة الرياضية.
- ✓ التحكم في الوضعيات التي تتطلب أداء حركات سريعة ودقيقة.
- ✓ تسهم في الوقاية من الإصابات وخاصة المتعلقة بمختلف أشكال السقوط.
- ✓ القدرات التنسيقية هي القاعدة ا لأي تعلم أو اكتساب جيد حسي حركي.
- ✓ تسهم القدرات التنسيقية في الاقتصاد في الجهد أثناء مختلف الحركات البدنية والمهارية.
- ✓ لها أثر فعال على الصفات البدنية ،و ترتبط بكافة القدرات الحركية. (خليل, 2018, p. 90).

2.5.4. أنواع الرشاقة:

تم تقسيم الرشاقة من قبل الباحثين والمختصين عموما إلى رشاقة عام والتي اختصت بالنشاط العام وبالعضلات الكبيرة العاملة ورشاقة خاصة والتي اختصت بنوع النشاط التخصصي والعضلات المتوسطة والصغيرة للأداء.

❖ **الرشاقة العامة:** وتعني المقدرة على انجاز واجب حركي يتصف بالتركيب والتنوع والاختلاف بدقة وانسيابية وتوقيت سليم". (حمادة, 2011, p. 56)

وتعرف كذلك بأنها "إمكانية الفرد على مدى التوافق والإنجاز الجيد للحركات". (احمد & الطائي, 2015, p. 173)

❖ **الرشاقة الخاصة:** وتعني "المقدرة على انجاز واجب حركي متطابق مع الخصائص والتركيب والتكوين لأحد واجبات المنافسة في رياضة معينة". (حمادة, 2011, p. 56)

وتعرف كذلك "بأنها مقدرة اللاعب على التصرف في إنجاز التكتيك الفعاليات الرياضية بأعلى كفاءة ممكنة". (احمد & الطائي, 2015, p. 173)

3.5.4. العوامل المؤثرة على الرشاقة:

✓ **الأنماط الجسمية:** الأشخاص طوال القامة وذو النمط الجسمي النحيف يفتقرون للرشاقة أما متوسطي الطول وقصار القامة والذين لديهم عضلات قوية يميلون إلى الرشاقة بدرجة عالية.

✓ **العمر والجنس:** تزيد رشاقة الأطفال الصغار بمقدار حتى سن 12 سنة ثم تقل بمجرد الدخول في سن المراهقة وبعد الانتهاء من هذه الفترة تبدأ الرشاقة في الزيادة مرة أخرى.

✓ **الوزن الزائد:** يقلل الوزن الزائد المفرط مباشرة من الرشاقة فهو يزيد من القصور الذاتي للجسم وأجزائه.

✓ **التعب:** يقلل كلا من التعب والإجهاد من الرشاقة لأنه له تأثير على مكونات الرشاقة مثل القوة، زمن رد الفعل، سرعة الحركة، القدرة، كما يؤدي التعب إلى فقدان التوافق. (خليل, 2018, p. 93)

خلاصة:

من خلال ما ورد في هذا الفصل، يرى الباحث أن التدريب هو عملية يمكن لها النجاح إذا ألم المدرب أو المختص بكل العوامل التي يمكن أن تساهم في نجاحه أو فشله، فهناك العديد من العوامل التي يمكن لها أن تؤثر عليه بطريقة أو بأخرى، حيث يعتمد على قدرات البدنية للجسم والتي تبنى عليها العملية التدريبية، فهذه القدرات بدورها كذلك هي واجهة أو نتاج للعديد من العمليات الفسيولوجية التي تحدث داخل الجسم انطلاقا من أجهزته الوظيفية المشاركة في الأداء الحركي، لذلك وجب التخطيط الجيد للعملية التدريبية بغية الوصول إلى تحقيق الأهداف المراد بلوغها بأقل وقت وجهد وتكلفة، مع مراعات دائما الأسس العليمة للعملية التدريبية.

الفصل الثاني:

المنشآت الرياضية والعشب الطبيعي للملاعب كرة القدم.

تمهيد

يعتبر ظهور المنشات الرياضية منذ القدم، وقد صاحب هذا الظهور العديد من التطورات على مر العصور والأزمنة، حتى أصبحت على ما هي عليه اليوم، ولا يخفى كذلك على الجميع الدور والأهمية البالغة التي أضحت تلعبها المنشآت الرياضية في سبيل تطوير الرياضة، فقد تتنوع أحجامها وأشكالها حسب الأغراض والأهداف المطلوبة.

ويرى "RUELLE" انه مع ظهور التكنولوجيا الشاملة للرياضة في القرن الحادي والعشرين، خاصة من حيث البنية التحتية، تشهد العديد من النوادي الرياضية ازدهارا من خلال العدد الكبير من الملاعب الاصطناعية، ومع ذلك، يظل العشب الطبيعي بلا شك سطح اللعب الأكثر تقديرا من قبل الرياضيين (RUELLE & Vanvyve, 2013, p. 3)، حيث يجب أن يلبي العشب العشبي متطلبات القوة وجودة اللعب والجمال. (RUELLE & Vanvyve, 2013, p. 7)

1. المنشآت الرياضية:

تعتبر المنشات الرياضية من أهم العناصر الأساسية المساهمة في نجاح أي رياضة أو تظاهرة رياضية.

1.1. تاريخ المنشآت الرياضية:

لقد ظهرت المنشات الرياضية منذ القدم، وبدأت تتطور تدريجيا إلى أن وصلت إلى ما هي عليه الآن، فأصبحت هناك مدن رياضية تحوي العديد من المنشآت (ديلمي, 2014, p. 72)، وحسب *"محمد حسن، ومحمد عبد الله"* فإن الفضل يعود في فكرة المنشآت الرياضية إلى الإغريق، حيث كانوا أول من اهتم بإقامة دورات رياضية تمثلت في الألعاب الأولمبية القديمة التي أقيمت في عام 468 قبل الميلاد، فنظرا لكثرة أعداد المشاركين من مختلف المقاطعات الإغريقية تمخضت فكرة إنشاء ملاعب رياضية كبيرة تتسع لأكبر عدد ممكن من المشاهدين للاستمتاع بالمنافسات الرياضية و تشجيع الأبطال (الوشاح & الشقارين, 2012, p. 13)، فقد استمرت المنافسات لمدة خمسة أيام اشترك فيها أعداد كثيرة من اللاعبين الإغريق الذين حضروا من مختلف المقاطعات.

1.1.1. المنشآت الرياضية في العصر القديم:

أطلق على الملعب الرئيسي الكبير لفظ إستاد "stadum"، وكان يطلق في بداية الأمر على مضمار الجري، وفي بداية العصر الروماني أطلق لفظ إستاد على مجموعة من المنشات الرياضية التي ضمت الملاعب الآتية: (عليوة, 2006, p. 43)

- **ملعب البنتاثون:** كانت تمارس فيه خمسة رياضات تتمثل في: العدو، والوثب العالي، قذف القرص، رمي الرمح، المصارعة، وكان يطلق على هذه الرياضات برياضة البنتاثون .
- **ملعب الهيبودروم:** تمت إقامة هذا الملعب في العصر الروماني لأجل سباقات الفروسية و العربات و الاحتفالات والأعياد، إضافة إلى بعض الأنشطة الثقافية المتمثلة في التنافس بين الخطباء والشعراء. (ديلمي, 2014, p. 72)
- **البالاسترا (ملاعب للتعليم):** وهو مكان للتدريب حيث يخصص لتعليم وإعداد اللاعبين و تدريبهم على الفنون الرياضية المختلفة،

- **الليونيدبون (أماكن المبيت):** وهو مكان معد ومخصص لاستضافة و إقامة اللاعبين والزوار من المقاطعات البعيدة المختلفة و تقابله القرى الرياضية في العصر الحالي. (عليوة, 2006, p. 44)
- **الكولوسيوم:** يعتبر من أشهر الملعب القديمة في التاريخ، قام بتشييده الإمبراطور "فسباسيان" وتوفي قبل إتمامه فأكمل ابنه البناء سنة 80 م، وكان الملعب بيضاوي الشكل يشتمل على مدرجات بنية على أربعة طوابق يبلغ ارتفاعها 48 م ويستوعب حوالي 8000 متفرج، بالإضافة إلى وجود مداخل ومخارج وضعت على أسس علمية سليمة، كما زينت واجهاته بتماثيل. (ديلمي, 2014, p. 72)

ويعتبر عام 1890 م تاريخ إعادة تنظيم الألعاب الأولمبية هو البداية الحقيقية للتقدم العلمي في المنشآت الرياضية، التي أخذت الكثير من الدول الأوربية على تطويرها، وحاليا أصبح مسمى منشأة رياضية يطلق على أي مكان معد و مجهز لممارسة الأنشطة البدنية و الرياضية بكل أشكالها، سواء كانت تلك الأماكن مكشوفة أو مغطاة، فالمنشآت الرياضية تشتمل في الغالب على العديد من الأدوات و الأماكن اللوجستية/المساندة بالإضافة إلى الملاعب، مثل: الأدوات الرياضية، المخازن و المستودعات، الغرف و القاعات، المباني الملحقة ... الخ.

و تختلف المنشآت الرياضية من حيث الحجم و ذلك تبعا للهدف من إنشائها، فهناك المنشآت التعليمية و التدريبية والتنافسية... الخ، و هناك ملاعب الأطفال الأرضية و المسطحات الخضراء، والمساحات الشعبية و الأندية الرياضية و المدن الرياضية... الخ. (الوشاح & الشقارين, 2012, p. 14)

2.1.1. المنشآت الرياضية في العصر الحديث:

تظهر أهمية المدن الرياضية عند تنظيم دورات أو بطولات دولية أو مهرجانات شباب بالإضافة إلى دورها الهام في إعداد وتجهيز الفرق والمنتخبات القومية (عليوة, 2006, p. 44)، ففي 1890 بدأ الاهتمام الكبير بالمنشآت الرياضية، فأصبحت الدول الأوروبية تخصص لها ميزانيات كبيرة، وتأخذ في تشييدها بمعايير هندسية، معتمدة في ذلك على خبراء ومختصين، إضافة إلى التطور التكنولوجي للتجهيزات الرياضية، كما ظهرت المدن الرياضية لإقامة المنافسات الرياضية (ديلمي, 2014, p. 72)، وقد انتشرت المنشآت و بفنون معمارية متقدمة و متطورة تدريجيا في بعض الدول

الأوروبية (فنلندا، ألمانيا، إيطاليا) ثم انتقلت تلك التقنية (التكنولوجيا) والتجهيزات الرياضية إلى الدول الغربية الأخرى (إنجلترا، أمريكا، فرنسا، و دول أخرى)، ومازال التطور و التقدم في فن و تقنية العمارة الرياضية مستمر حتى وقتنا الحاضر و يتضح هذا التطور المتميز في عمارة المنشآت الرياضية من خلال تتبع دورات الألعاب الأولمبية منذ بدايتها الحديثة 1896م بأثينا و مرورا بالدورة التي أقيمت في ميونخ سنة 1972 و حتى آخر دورة أولمبية، حيث يلاحظ مدى التطور الذي نجم من خلال التنافس بين الدول لاستضافة الألعاب الأولمبية و إظهار ما لديها من تقنيات حديثة في فن عمارة و تجهيز المنشآت الرياضية (بن شريف, 2010, p. 99) ومن أهم المنشآت التي ظهرت في العصر الحديث:

- **الملعب الأولمبي (الرئيسي):** وهو أهم منشاة في الدورات الأولمبية، حيث خصص لمجموعة من الدورات منها: كرة القدم، ألعاب القوى الخفيفة، سباق الموانع، المشي، القفز، الرمي...الخ، وتتكون هذه المنشاة من ملعب لكرة القدم يتركب من أرضية ذات حشائش طبيعية، أو اصطناعية، ومحاط بمضمار للسباق به مجموعة من المعدات والتجهيزات المخصصة لبعض العاب القوى الخفيفة. (ديلمي, 2014, p. 72)
- **الصالة المغطاة:** يجب أن لا يقل أبعاد الحلبة الموجودة في وسط الصالة المغطاة عن 45 مترا طول و 28 متر عرض، وذلك لإمكانية استغلالها في أكثر من رياضة بالإضافة إلى وجود مدرجات تتسع لحوالي مائة ألف متفرج.

وتستغل المنطقة أسفل هذه المدرجات في توفير الخدمات المختلفة للاعبين والإداريين و الحكام من دورات المياه و المخازن والخدمات الطبية، كما يجب أن تلحق بهذه الصالة الرئيسة صالة أخرى تمارس عليها أنشطة متنوعة ومسرح وغرف للاجتماعات مع صالة أخرى، تستخدم كمكان لمشاهدة التليفزيون وكافتيريا مع مختلف الخدمات الأخرى مثل المخازن وأماكن الصيانة.(عليوة, 2006, p. 45)

- **الملاعب المفتوحة:** وهي عبارة عن مجموعة من الملاعب، تعتبر كملاحق للملعب الأولمبي تعد خصيصا لبعض المنافسات التي تقام حول رياضة واحدة في وقت واحد، كما تستعمل في التدريب.

- **حمام السباحة والغطس:** وهي عبارة عن مجموعة من المسابح: المسبح الأولمبي، حوض الغطس مزود بمصاعد ولوحات القفز، حوض للتدريب وأخر للإحماء قبل إجراء المنافسات (ديلمي, 2014, p. 73)، فحوض السباحة الأولمبي (50*21) مترا بالإضافة لحوض الغطس المنفصل الذي لا تقل أبعاده عن (15*12) مترا، بعمق متدرج يبدأ من 5.25 متر، مزود بمصعد مع توفير حوض للتدريب (25*12.5) مترا وحوض أخر للإحماء قبل المسابقات (4*6) متر مع توفير مدرجات حول حوض السباحة الأولمبي، وتستغل المنطقة الموجودة أسفلها كغرف خلع الملابس، أدشاش مياه، غرف تدليك، مخازن. (عليوة, 2006, 46–45 .pp)
- **مناطق الإعاشة (الفنادق الرياضية):** تخصص هذه الخيرة لإقامة الرياضيين الوافدين، وتكون مزودة بالمرافق الضرورية من غرف، ومطعم، ومقهى...الخ (ديلمي, 2014, p. 73)، وهي مجموعة من الغرف المخصصة للنوم بحيث لا يقل عددها عن 100 غرفة مزودة بالخدمات الفندقية اللازمة بالإضافة لأهمية توفير الإتصالات الهاتفية والإذاعة والتلفزيون وتكييف هواء مركزي، وصالات للاجتماعات، والجلوس، ومكتبة، والشرائط، الموسيقى، والفيديو، وكافيتريات، ومطعم رئيسي، وكل ما يوفر للاعبين احتياجاتهم طوال فترة إقامتهم.(عليوة, 2006, 46 .p)
- **الخدمات المركزية:** تعتبر المسؤولة عن كل مستلزمات حسن سير المنشآت السابق ذكرها (ديلمي, 2014, p. 73)،وهي عبارة عن توفير الخدمات العامة للمنشآت لإمدادها بالكهرباء و المياه وشبكة الصرف الصحي و الاتصالات و السنترال العمومي، الفاكس والطرق الرئيسية والفرعية الموجودة بالمدينة وأماكن انتظار السيارات، والمركز التجاري، و الخدمات الأخرى السياحية، البريدية، الاستعلامات، الأمن. (عليوة, 2006, 46 .p)

2.1. تعريف المنشآت الرياضية:

يختلف تعريف المنشأة الرياضية، من المناطق الترفيهية المفتوحة إلى الساحة الداخلية والقبة والملعب ذي الغرض الواحد أو متعدد الاستخدامات (Barghchi, Omar, & Aman, 2009, p. 460)، فهي مكان تمارس فيه الأنشطة البدنية والرياضية على كافة أشكالها من ملاعب وأدوات وحجرات ومخازن ومباني ملحقة...الخ، سواء كانت مكشوفة أو مغطاة، وتحتوي على كافة الإمكانيات و المتطلبات و التجهيزات الرياضية. (الحميد & الحليم, 2015, 67 .p)

ويمكن تعريف المنشأة الرياضية كذلك، على أنها ذلك المكان المجهز بالوسائل و الإمكانيات الرياضية و المخصص لممارسة الأنشطة الرياضية و تقديم الخدمات اللازمة لتحقيق الأهداف الرياضية حاضرا و مستقبلا. (سعد, 2015, p. 87)

وحسب المرسوم 91-416 المؤرخ في 02 نوفمبر 1991، هي كل هيكل مهيأ للنشاط الرياضي التابعة لسلطة دواوين المركبات المتعددة الرياضات في الولايات، و القاعات المتعددة الرياضات، والملاعب التابعة لسلطة الإدارة المكلفة بالشبيبة و الرياضة. (بوصلاح, 2013, p. 64)

وكتعريف إجرائي فالمنشاة الرياضية هي ذلك المكان الواسع الفسيح المتكامل المعد خصيصا لممارسة الأنشطة الرياضية، واحتضان مختلف التظاهرات الرياضية، سواء كانت تنافسية، أو تدريبية، آو تعليمية، والذي يحتوي على مختلف التجهيزات المساعدة على تطوير الرياضة وإنجاح التظاهرات.

3.1. أنواع المنشآت الرياضية:

تمثل المرافق الرياضية أهم مورد مادي للنظام الرياضي، الذي يحدد هيكله والغرض المخطط له وحالته الوظيفية إلى حد كبير توجه التخطيط والبرمجة عند تصميم البرامج الرياضية على جميع مستويات المنظمة، وهذا هو السبب في أنه من الأهمية بمكان لمديري المرافق أن يمتلكوا قدرات رؤية عندما يتعلق الأمر بتوقع رغبات واحتياجات المستخدمين المحتملين (Dugalić & Krsteska, 2013, p. 60)، وحسب "بن شريف ياسين"، فإن المنشآت الرياضية تختلف عن بعضها البعض بناءا على ما تحتويه من أماكن تتعلق بممارسة النشاطات الرياضية و لهذا من الممكن تصنيفها إلى عدة أنواع و ذلك من حيث الآتي:

- ✓ **الأهداف:** منشآت تنافسية، منشآت تدريبية، منشآت ترويجية، تعليمية، علاجية، ... الخ.
- ✓ **الشكل العام:** منشآت خارجية (مكشوفة)، وداخلية (مغطاة). (بن شريف, 2010, p. 100)
- ✓ **الرياضة (اللعبة):**
  - ❖ رياضات جماعية (كرة القدم، كرة السلة، الكرة الطائرة ... الخ).
  - ❖ رياضات زوجية (تنس الميدان و الطاولة، الريشة الطائرة ... الخ).
  - ❖ رياضات فردية (ألعاب القوى).

- ❖ رياضات المنازلات(الفنون القتالية، مصارعة، ... الخ).
- ❖ رياضات الأطفال و إيقاعية (جمباز، ... الخ).
- ❖ رياضات الأطفال (ملاعب الحي، ... الخ). (الحميد & الحليم, 2015, p. 68)

✓ **القانونية:** منشآت ذات ملاعب قانونية (للمنافسات الرسمية) وهي مصممة حسب مقاييس قانونية مصادق عليها من طرف هيئات لمختلف الاتحاديات الدولية في مختلف التخصصات الرياضية و منشآت ذات ملاعب غير قانونية (للتعليم و التدريب و الترويح) وهي التي يراعى فيها عند التصميم طبيعة الممارسين والسن بحيث تتناسب مع كل الأعمار وخصوصا عدد الأطفال وهذه الملاعب تكون بمقاييس مصغرة بالنسبة للملاعب القانونية كما أنها تستخدم للتعليم، التدريس و الترويح.

✓ **التبعية:** منشآت تابعة للدولة أو ما يطلق عليها بالمنشآت العمومية (مؤسسات تربوية، جامعات، ساحات وأحياء شعبية، ...الخ) ومنشآت خاصة (تبعيتها للهيئات والشركات الخاصة، أندية، ...الخ)، منشآت تجارية (مراكز رياضية متخصصة: دفاع عن النفس، لياقة بدنية، ... الخ). (بن شريف, 2010, p. 101)

✓ **نوعية الأرضية:** تعتمد على طبيعة و نوعية النشاط الرياضي، زراعة طبيعية، صناعية، مدكوكة، إسفلت أو بلاط، خشبية، جلدية، رملية، فلينية،(المتعال, 2018, p. 8)، وهي نقطة حيوية وأساسية إذا أهملت تسبب العديد من المشاكل للمنشاة خاصة عند الممارسة ألا وهي الأرضيات.(حسن, 2011, p. 118)

4.1. تصنيفات المنشآت الرياضية:

إن المنشآت الرياضية تصنف ضمن ثلاث مجموعات:

➢ **الملاعب المكشوفة:** ونذكر منها ملاعب كرة القدم، مضمار الجري، ساحات ألعاب القوى، ملاعب التنس ميادين سباق الخيل، حلبات سباق السيارات و الدراجات، ساحات الألعاب الشتوية، جميع الألعاب التي تقادم على الثلج و الجليد (الشاطر, 2019, p. 11)، وهي الملاعب الموجودة في الهواء الطلق تحت مختلف الظروف المناخية من أمطار و رياح وظروف جوية من

أشعة الشمس واختلاف درجة حرارة الجو، وهذا النوع من الملاعب هو السائد في معظم البلاد التي تتمتع بجو معتدل، وهي قليلة التكلفة بالنسبة للملاعب المغطاة (عليوة, 2006, p. 55)،

➢ **الصالات المغلقة:** في ملاعب مغطاة تجري فيها مسابقات بألعاب الكرات والقوى والجمباز والجيدو والكاراتيه والمصارعة والملاكمة وغيرها، و قد تكون هذه الصالات عامة مخصصة لجميع الألعاب، أو خاصة متخصصة بلعبة معينة مثل صالة الجمباز أو ألعاب القوى أو كرة السلة (الوشاح & الشقارين, 2012, p. 15)، ويمكن أن تضم هذه الصالات أماكن للمتفرجين بالإضافة إلى أماكن ملحقة بها لتخزين وصيانة الأجهزة والأدوات وحجرات للإسعافات الأولية ومكاتب للمشرفين وصالة للاجتماعات واستقبال كبار الزوار. (عليوة, 2006, p. 55)

➢ **المسابح:** و تشمل أحواض السباحة و أحواض الغطس و تجري فيها مسابقات السباحة والغطس وكرة الماء والسباحة التوقيتية، والمسابح يمكن أن تكون مغلقة أو مكشوفة، فتستخدم المسابح المغلقة في الدول الباردة أو في أوقات الطقس البارد أو الماطر، واستعملت التغطيات المتحركة القابلة للفتح أو الإغلاق في تغطية المسابح.(الشاطر, 2019, 12–11 .pp)

5.1. عناصر المنشأة الرياضي:

يرى محمد حسن أن المنشأ الرياضي يحتوي على ثلاثة عناصر هي:

- ساحة اللعب
- مدرجات الجمهور
- خدمات الرياضيين غرف للحكام، مدربون، مستوصف، مشالح، حمامات، دورات مياه..الخ

ساحة اللعب هي العنصر الأساسي في الأبنية الرياضية، وتأخذ أشكالا مستطيلة أو مربعة أو دائرية أو بيضاوية، وهي تحدد حجم البناء، ولها ثلاثة مقاسات هي: الصغيرة 20×40م والمتوسطة 30×60م والكبيرة 55×110م. (الوشاح & الشقارين, 2012, p. 16)

توضع مدرجات الجمهور في المنشآت الرياضية حول ساحة اللعب، ويتعلق شكل وضعها وحجمها بشكل ساحة اللعب ونوعها من جهة واللعبة الرياضية الأساسية التي تجري عليها من جهة أخرى. يتخذ توضع المدرجات في المنشآت الرياضية عدة أشكال منها: وضع متناظر بالنسبة إلى المحاور الأساسية لساحة اللعب، ويتعلق حجم المدرجات وبعدها عن ساحة اللعب بوضوح

الرؤية، فالمتفرج الجالس في المدرجات يجب أن يرى بوضوح أداة اللعب في أبعد نقطة من ساحة اللعب، وهذا ما يسمى بالبعد الأقصى. (الشاطر, 2019, 14–13 .pp)

6.1. أرضيات المنشآت الرياضية للملاعب المفتوحة / الخارجية:

تختلف وتتعدد الأرضيات في المنشأة الرياضية الواحدة وذلك نظرا لتعدد الوحدات في المنشأة، مثل مكاتب، دورات مياه، وكما أن أرضيات الملاعب تختلف حسب نوع وطبيعة النشاط الرياضي ومكان الملعب داخلي أو خارجي، مغطى أو مكشوف.(المتعال, 2018, 26 .p)

ولا يوجد نوع واحد من الأرضيات أو المساحات يتناسب ويلائم جميع احتياجات الأنشطة الخارجية فلكل اختصاص ونشاط رياضي نوعية أرضية لها شروط ومواصفات والتي بناءا عليها يتم اختيار نوعية المواد أو المادة التي تصنع منها الأرضية التي يمكن استخدامها.

ولاختيار أرضية الملاعب الخارجية يجب مراعاة النقاط التالية:

- التعددية في الاستخدام **(Multiplicity of use)**.
- المتانة والتحمل **(Durability)**.
- مقاومة الغبار والصدأ **(Dustless & stainless)**.
- مفعولية تكلفة الإنشاء الاقتصادية **(Reasonable initial cost)**.
- سهولة الصيانة **(Ease of maintenance)**.
- جمال المظهر **(Pleasing appearance)**.
- المرونة وإمكانية الاستخدام على مدار العام **(Resiliency & year – round – usage)**.
- عدم الخشونة **(Nonabrasiveness)**. (الوشاح & الشقارين, 2012, 41 .p)

و مع التقدم التقني في صناعة الأرضيات المسطحات الرياضية أصبحت عملية اختيار نوعية الأرضية الملائمة تمثل إحدى المشاكل التي تواجه القائمين على تلك المنشآت، ومن أنواع الأرضيات الرياضية الموجودة حاليا نشير إلى النماذج التالية:

- العشب الطبيعي (**Turf**)، مثل: العشبي، النجيل، عشب المراعي...الخ.

❖ الترابي (**Earth**) المدكوكة مثل: الرملي، طيني،رملي، طيني، حجري، تربة، إسمنت ..الخ. فجلها ملاعب تقام على مساحات واسعة من الأرض و تكون موجودة في الهواء الطلق و هي معرضة لجميع أنواع الظروف الجوية من أشعة شمس، مطر، رياح مما يعرضها لعوامل التعرية.

❖ البلاط الحجري (**Masonry**) مثل: الطوب، الحجر الرملي، الحجر الجيري... الخ.

❖ الإسمنتي (**Concrete**) إسمنت مع الحصباء والرمل الناعم.

❖ الإسفلتي(**Asphalt**) مثل: إسفلت مع حصباء، صفائح الإسفلت ... الخ.

❖ الأحجار المجمعة (**Aggregates**) مثل: الحصباء، الأحجار البركانية، الأحجار... الخ. (بن شريف, 2010, p. 117)

❖ الاصطناعي (**Synthetics**) و من أنواعه ما يلي:

❖ **العشب الاصطناعي (Synthetics turf):** عبارة عن فرشة مصنوعة من مادة بونيفينيل كلورايد (Ponyvinil chloride)، أو مادة يوريثين بلاستك (Urethane plastic)، وبالإمكان وضعها على العديد من الأرضيات ولكن يفضل وضعها على أساسات من الإسفلت والإسمنت والتي تختلف من حيث السماكة، الكثافة، المقاومة والمرونة و ذلك حسب الاستخدام المتوقع. (الوشاح & الشقارين, 2012, p. 42)

وهو ما سنتطرق له بالتفصيل في فصل كامل حول هذا النوع من الأرضيات الذي انتشر بسرعة كبيرة في أنحاء العالم في ملاعب كرة القدم.

❖ **المركبات الإسفلتية (Asphalt composition):** هناك أنواع عديدة من مركبات الإسفلت حيث يتم خلطه مع: الفلين **Cork**، الألياف **Fiber**، المطاط **Rubber** أو البلاستيك، و في عمومها تقسم إلى نوعين حسب درجة ليونة وامتصاص السطح **Cushioned** فهناك ذات السطح اللين وذات السطح الصلب وكلا النوعين يتطلب طبقة من الأساسات الأرضية (أحجار صغيرة، حصباء، أو إسفلت) وطبقة تسوية (أسفلت مركب حار أو بارد) يلي ذلك طبقة السطح اللينة أو غير اللينة ثم طبقة من اللون والذي غالبا ما يوضع على الأسطح الصلبة لإعطائها اللون والنعومة في حين أن الأسطح اللينة ذات الامتصاص تكون ملونة بطبيعتها مثل ترتان مضمار ألعاب القوى. (المتعال, 2018, p. 28)

❖ **المسطحات البلاستيكية (Plasticsurfices):** و تتكون من نوعين خاصين بالأنشطة الخارجية و هما:

✓ **بوليفينيل كلورايد Ponyvinil chloride(PVC):** و هذا النوع لم يستخدم بشكل جيد أو مرضي في الوقت الحاضر بسبب تأثره بأشعة الشمس و الحرارة.

بولي يوريثين Polyurethane: و هو الأكثر نجاحا و يتم وضعه إما في صفائح أو يسكب كسائل ويعطي أسطح عملية قابلة للتلوين وذات مقاومة عالية للاستخدام وله درجة مرونة جيدة (يعود إلى حالته الطبيعية) والسطح ممكن أن يكون ناعما أو خشنا حسب الحاجة.(بن شريف, 2010, p. 118)

7.1. الإمكانيات الإدارية للمنشآت الرياضية:

يمكن تحديد أنواع الإمكانيات في المجال الرياضي على النحو التالي:

1.7.1. الإمكانيات البشرية:

وهي المحرك الرئيسي للمنشآت الرياضية لأي منشأ، فغياب العنصر البشري يعني عدم جدوى تلك المنشآت وتنقسم هي الأخرى إلى أقسام:

أ- **الممارسون:** قد يكونون لاعبين في منافسة معينة، أو تلاميذ يمارسون الرياضة المدرسية، أو كل شخص، يكمن سبب تواجده داخل المنشأة في ممارسة إحدى النشاطات البدينة والرياضية، وهؤلاء تختلف بطبيعة الحال أجناسهم وأعمارهم وحتى الاهداف التي يصبون إلى تحقيقها. (لعياضي, 2019, p. 37)

ب- **المنفذون:** هي مجموعة من الأخصائيين في مجالات الرياضة، وتتمثل هذه المجموعة في: المدير، مدير إدارة الموارد البشرية، المسير المالي، الموظفون الإداريين، الطبيب (هناك أخصائيين، وأخصائي الإصابات والعلاج الطبيعي).

ج- **العمال المهنيين:** وهم مجموعة العمال داخل المنشات و الملاعب وتتطلب مهامهم الجهد العضلي أكثر من الذهني، ومن بينهم أعوان الأمن، عمال الصيانة، عمال النظافة، عمال الكهرباء...الخ . (الشاطر, 2019, p. 15)

2.7.1. الإمكانات المادية:

وهي مجموعة من الأماكن، والأجهزة، والمعدات، المخصصة لممارسة مختلف أنواع الأنشطة البدنية والرياضية وتنقسم بدورها إلى: أماكن الممارسة، المنشآت، الأجهزة والمعدات.(ديلمي, 2014, p. 74)

3.7.1. إمكانيات التمويل:

تحتاج كل من الإمكانات المادية والبشرية إلى رأس مال حتى تتمكن من تحقيق الأهداف التي تصبو إليها، ويختلف حجم الأموال حسب طبيعة وحجم المشروع الرياضي المطلوب انجازه، والمنشآت الرياضية المراد تسييرها (لعياضي, 2019, p. 38)، فرأس المال عبارة عن سيولة نقدية في شكل ميزانية تنفق في الرواتب الشهرية، والمكافآت المالية، وكل الأجهزة، والمعدات، والمتطلبات الضرورية الواجب توافرها من أجل ممارسة النشاطات الرياضية.(الشاطر, 2019, p. 17)

8.1. المنشآت الرياضية في العالم:

أصبحت المرافق الرياضية تمثل انعكاسا للثقافة الفريدة وتكنولوجيا البناء، وغالبا ما يتم ملاحظتها بشكل منفصل عن نوع البناء في بيئتها من خلال إنشاء وحدات فريدة وقرى أولمبية ومجمعات ترفيهية رياضية...إلخ، وإن ظهور الشكل المعاصر للمرافق الرياضية مشروط بالغرض منها وزيادة اهتمام الجمهور، في حين أن الأشكال المعمارية أصبحت تكتسب شكلا عالميا (Dugalić & Krsteska, 2013, p. 61)، وقد اتخذت المنشآت الرياضية في النصف الثاني من القرن العشرين أشكالا جديدة في المسقط الأفقي للبناء فاعتمدت فيها على الأشكال المنحنية، الدائري، البيضاوي، الإهليجي، واستخدمت في تغطيتها الجمل الإنشائية الحديثة معلقة، قشريات بيتونية، السطح الشبكي الفراغي و غيرها، فخرجت بذلك عن الشكل التقليدي السائد للمنشآت الرياضية في أواخر القرن التاسع عشر والنصف الأول من القرن العشرين، وهو الشكل المستطيل للصالة والمغطاة بجمل إنشائية مثل الإطارات والأقواس المعدنية (الوشاح & الشقارين, 2012, pp. 19–20)، فالمنشآت الرياضية المبنية اليوم هي في الغالب من النوع المغلق، في حين أن النوع المفتوح من البناء لا يزال يستخدم فقط في حالة، منحدرات القفز على الجليد والملاعب، ولكن تم إنشاء المزيد والمزيد منها على أنها شبه مغلقة أو مغلقة (Dugalić & Krsteska, 2013, p. 61)، وهذا

ما تحتاجه المدينة من منشآت رياضية عامة كبيرة لأن هذا من الأشياء التي تميز المدينة، ففي الوقت الحاضر، يمكن لجيل جديد من المرافق الرياضية تشكيل مدن جديدة أو تجديد المناطق المتدهورة في المدن القديمة، بالإضافة إلى أن المرافق الرياضية أصبحت جزءا من "البنية التحتية العامة" التي تحدد نوعية الحياة لمدينة ما لتكون ناجحة في القرن الحادي والعشرين (Barghchi et al., 2009, p. 460)، وهذا ما أدى إلى ظهور السياحة الرياضية، إذ لم تعد السياحة تقتصر على زيارة الآثار القديمة التي خلفها الأجداد لكن بدى هناك اتجاه عالمي جديد لربط السياحة بالرياضة بما يحقق خدمة لكل منهما لأخر، فأغلبية الناس يفضلون قضاء الإجازات ووقت الفراغ في ممارسة أو مشاهدة أوجه النشاط الرياضي في الدول المتقدمة.(الحريري, 2018, 94–93 .pp)

وفي عالمنا الحالي أصبحت الملاعب تجمع أكبر عدد من جمهور الرياضة، ولهذا السبب تحظى هذه المرافق باهتمام أكبر نسبيا في وسائل الإعلام والعامة، بالإضافة إلى زيادة في الطلب على الخدمات الترفيهية، وبالتالي الحاجة إلى إنشاء مجمعات رياضية ترفيهية، مع الحاجة إلى تحسين هذه الخدمات وجعلها أكثر فاعلية، وأعلى من أي وقت مضى (Dugalić & Krsteska, 2013, pp. 61–60)، وهذا الذي أدى كذلك إلى استخدام المؤسسات الرياضية أساليب إدارة التسويق المتعة في المؤسسات الاقتصادية مثل، التسويق للخدمات والمنتجات والأنشطة الرياضية وتسويق اللاعبين والفرق، والمسابقات، والبطولات، والمباريات، وتسويق الأجهزة، والأدوات والملابس الرياضية، والخدمات الطبية، والسياحية. (لطيف, 2019, 29 .p)

1.8.1. المنشآت الرياضية في العالم العربي:

بدأت الدول العربية منذ منتصف القرن العشرين ببناء منشآت رياضية، وقد ساعد التقدم العلمي والتقني وتطور الظروف الاجتماعية والاقتصادية في العالم العربي على مواكبة التقدم والتطور الحاصل في العالم في مجال بناء المنشآت الرياضية، فاستطاع المعماريون المحليون، والعالميون تقديم أعمال متميزة ذات حلول إنشائية جديدة ومناسبة لطبيعة المنطقة وتراثها (الوشاح & الشقارين, 2012, 23 .p)، وقد أصبحت اتجاهات الدول في الآونة الأخيرة مرتكزة على توسيع قاعدة الاستثمار الرياضي، من خلال المنشات الرياضية، وزيادة العائد المادي والاقتصادي لها عن طريق إنشاء وتطوير واستثمار المنشات الرياضية. (الحميد & الحليم, 2015, 9 .p)

2.8.1. المنشآت الرياضية في الجزائر:

لقد كانت الرياضة في الجزائر قبل الاستقلال تعكس السياسة والإيديولوجية الاستعمارية فكانت منظمة على أساس الإجراءات الواردة في قانون 1901، فالمجالس المسيرة للمنظمات والهياكل الرياضية كانت تدار من قبل الأوروبيين فقط ماعدا ممارسة رياضات مثل كرة القدم، العدو، الدراجات والملاكمة، اما باقي التخصصات كانت حكرا على الفرنسيين، كما كانت السياسة الاستعمارية في مجال انجاز المنشآت الرياضية مقتصرة على متطلبات المستعمر وفقط، حيث قامت بإنجاز منشآت على مستوى التجمعات الحضرية التي تظم نسبة كبيرة من الأوروبيين.

إن انجاز هذه المنشآت كان يهدف إلى اشباع حاجيات ورغبات المستعمر وبالتالي إظهار الفرق الاقتصادي، والاجتماعي، والثقافي بين الأهالي والمستعمر الفرنسي، هذا الإقصاء مس أيضا حتى المدارس، ورغم هذه السياسة الإقصائية إلا أن الجزائريين رفعو التحدي و استطاع وأن يفرضوا نفسهم في بعض الرياضات، ككرة القدم، الملاكمة، ألعاب القوى على غرار فريق كرة القدم لجبهة التحرير الوطني (FLN).

ورغم هذه الانجازات إلا انه كانت هناك نتائج سلبية كما ونوعا فيما يخص انجاز المنشآت الرياضية، وتتمثل في:

- ★ نقص فادح بالنسبة لمتطلبات المجتمع.
- ★ جهوية وعدم توازن المشاريع.
- ★ غياب تام للمنشآت الرياضية على مستوى المدارس.
- ★ غياب معاهد التكوين.
- ★ قدم المنشآت الرياضية.

إن هذا الموروث الرياضي كان يعتمد على تجهيزات ومعدات رياضية مصنوعة بأوروبا وبالتالي إخضاع البلد للتبعية الاقتصادية الأجنبية.

وبعد الاستقلال أحصت الدولة الجزائرية في حظيرتها من الهياكل الرياضية إرث يتمثل في:

- ❋ 36 ملعبا.

- 214 منشأة رياضية مختلفة.
- 06 مسابح.

وهذا ما تطلب إيجاد حلول سريعة لمختلف المشاكل التي تخص هذه المنشآت الرياضية سواء تعلق الأمر بتسيير، التأطير، الاستغلال، الصيانة وبالتالي فان الاهتمام الأول للدولة الجزائرية غداة الاستقلال كان يعتمد على وضع إستراتيجية لتطوير الرياضة عن طريق:

- تقييم وترميم وحصر الإرث الموجود.
- تدعيم شبكة المنشآت الرياضية على مستوى المدارس.
- إنشاء معاهد التكوين الرياضي.

ومن جهة أخرى فان إستراتيجية التطور الرياضي حددت كهدف قاعدي اعتماد الدولة على انجاز منشات رياضية قاعدية ثقيلة ذات معايير عالمية بغية تنظيم التظاهرات الرياضية الكبرى من جهة ورفع المستوى التقني للممارسة الرياضية من جهة أخرى.

وفي ظل القطبية الثنائية كانت الجزائر تابعة للمعسكر الشرقي الاشتراكي مما دفعا إلى انجاز منشآت رياضية ضخمة مثل: الحي الأولمبي، قاعة حرشة، الحظائر المتعددة الرياضات على مستوى الولايات كما قامت بانجاز المنشآت الرياضية الخفيفة على مستوى كامل التراب الوطني.(بن شريف, 2010, 123–122-121 .pp)

9.1. ملاعب كرة القدم في العالم:

الملعب لفظ يطلق على أي مساح أو فراغ من الأرض المستوية الخالية من الموانع ذات أبعاد محددة (المقصود & الشافعي, 2004, 54 .p)، وتقام عليها المباريات، والمنافسات، والعروض، ولها مواصفات خاصة سواء عند إنشائها، أو تخطيطها، أو صيانتها،(عليوة, 2006, 52 .p) وقد تطورت ملاعب كرة القدم مع التطور التكنولوجي الحاصل في كل المجالات وأصبحت دول العالم تتنافس وتتفنن في إنشاء وتشييد هذه الملاعب حسب إمكانات كل دولة ومدى تطورها في المجال الرياضي.

1.9.1. ملاعب كرة القدم في عالمنا العربي:

أصبح العالم العربي يمتلك بنية أساسية من المنشآت الرياضية غاية في الرقي و التحضر، فهناك العديد من الملاعب الرئيسية بأكثر من بلد عربي ومن أمثال هذه الملاعب التي تصلح وبصفة أكيدة لاستضافة التظاهرات الرياضية العالمية، ويرى "الوشاح" أن مما لا يخفى على أحد هو ضخم المبالغ التي تنفق على المنشآت الرياضية، وبالأخص تلك التي تكون على مواصفات عالمية ومن أجل تنظيم تظاهرة عالمية بقدر كأس العالم أو كأس أمم أو كأس قارات، وتفقد الكثير من إدارتنا ببلداننا العربية لأهمية تطوير الملاعب وصيانتها التي تعتبر هي الأساس باستمرارية تلك المنشأة الرياضية.. والتي تجعلها دائما بصورتها البهية وبحلتها المتألقة، لاستضافة أي حدث رياضي سواء على المستوى المحلي أو المستوى الدولي.(الوشاح & الشقارين, 2012, 131 .p)

2.9.1. ملاعب كرة القدم في الجزائر وأرضياتها:

تحرص الدول المتقدمة والسائرة في دربها على تحقيق طفرات في جميع الميادين، وتعتبر هذه البلدان أن تقديم ملاعب لائقة بمعايير عالمية، سيكون واجهة لرياضة كرة القدم، ويعكس تقدمها في هذا المجال للعالم والهيئات المشرفة على اللعبة، الأمر الذي لم تستثمر فيه الجزائر بشكل يعود عليها بالنفع حتى الآن، سواء على المستوى الرياضي أو المادي، على الرغم من أن الجزائر تسبق سمعتها كونها بلد يتنفس كرة القدم، فكان ذلك منذ تحقيق الاستقلال، إذ عاشت مراحل مهمة في تاريخها بغية تحقيق الإصلاح الرياضي، عبر ولوج الاحتراف قبل سنوات، غير أن المساعي فشلت بعد أن اصطدمت بعدة عوائق، كان منها سوء الملاعب، وهو اكبر عقبة في تطوير اللعبة. (شكري, 2020)

فملاعب كرة القدم واحدة من أبرز السلبيات التي تميز كرة القدم الجزائرية، وتبقى السبب الرئيسي لابتعاد الجزائر عن احتضان المنافسات القارية والإقليمية في اللعبة، منذ أكثر من عقدين من الزمن، حيث لا يختلف اثنان أن ميادين الكرة في الجزائر لا يمكن اعتبارها ملاعب صالحة لممارسة كرة القدم على أعلى مستوى. (سمير, 2011)

ولا يختلف اثنان أن حالة الملاعب الجزائرية تسير من السيئ نحو الأسوء، ما جعل تقدم الجزائر لاحتضان تظاهرة كروية قارية أو إقليمية أمرا مستحيلا، ليس لنقص المرافق والفنادق

الضرورية التي يجب توفيرها في مثل هذه التظاهرات، وإنما لانعدام ملاعب معشوشبة طبيعيا وتخضع لمعايير دولية. (وحيد, عبدلي, بكداش, & سبايسي, 2011)

وتعتمد الجزائر لغاية اللحظة على ملاعب من الطراز القديم جدا، نظرا لتاريخ تشييدها وعدم احتوائها على مرافق لائقة تساعد على تطوير رياضة كرة القدم أو حتى الرياضات الأخرى، إذ إن أغلب تلك الملاعب مكسوة بأرضية ذات عشب اصطناعي، إضافة إلى أنها لا تقدم سبل الراحة للجماهير في المدرجات، ولا للصحافيين الذين لا يحصلون على أقل الوسائل التي تضمن سير عملهم بشكل لائق، فأغلب تلك الملاعب شيد خلال فترة الاستعمار، وهي متاحة الآن لاحتضان مباريات الدوري المحلي، وحتى المنافسات القارية والإقليمية، وعلى سبيل المثال، يأتي ملعب الشهيد أحمد زبانة في مقاطعة وهران، الذي رأى النور في 5 مايو/ أيار 1957، وكان شاهدا على مباريات تاريخية، أبرزها بين ريال مدريد ونادي إستاد ريمس الفرنسي. (شكري, 2020)

تحول النقاش في الوسط الكروي الجزائري من عقم الأندية على إنجاب لاعبين في المستوى، إلى قلة المرافق والهياكل الرياضية وانعدامها في بعض المناطق، فأصبح عدم قدرة المنتخب الوطني على إيجاد ملعب "محترم" يستقبل فيه منافسيه، يطرح أكثر من علامة استفهام، وفي الوقت الذي كان فيه المنتخب الوطني، في الثمانينيات وحتى في التسعينيات، يتنقل بين ملاعب القطر الجزائري من أجل السماح لكل الجزائريين بمتابعة مباريات "الخضر" في تلمسان، وعنابة، والبليدة، ووهران، وقسنطينة، بعد تشييد عدة ملاعب ومركبات رياضية جديدة بعشب طبيعي في معسكر، وغليزان، وعين البيضاء، وتيارت، والمدية، وغيرها، أصبح اليوم إيجاد أرضية واحدة صالحة أمرا مستعصيا على المسؤولين، بشكل طغى فيه حديث المدربين الوطنيين، أكثر من مرة، على الأرضية وتدهور حالتها في كل الملاعب دون استثناء، على الحديث عن الجوانب الفنية قبل وبعد المباريات (وحيد et al., 2011)، ولعل آخرها تصريح الناخب الوطني " جمال بالماضي" بعدم وجود ملاعب صالحة لكرة القدم في الجزائر، وأن أرضية ملعب مصطفى تشاكر بالبليدة كارثية وسيئة وتؤثر على صحة اللاعبين، في ندوة صحفية عقدها في المركز التقني لتحضير المنتخبات بسيدي موسى. (نحناح, 2021)

فأبرز الملاعب حاليا تعاني هي الأخرى، وهذا ما نلمسه بلا شك بشكل واضح من خلال المعاناة الكبيرة للأندية والمنتخب الوطني فيما يخص قضية الملاعب الكروية، فبالنظر إلى الخارطة الكروية الآن، فإننا نجد أن كل الجزائر لا تملك سوى عددا جد محدود من الملاعب المتوافقة مع الشروط الأساسية لممارسة الرياضة، ومن هذه الملاعب ملعب 05 جويلية بالعاصمة، ملعب 19 ماي بعنابة، ملعب حملاوي بقسنطينة، وملعب تشاكر بالبليدة، وهي الوحيدة القادرة على احتضان لقاءات المنتخب الوطني حاليا، في حين نجد أن هناك بعض الملاعب اللائقة والتي تم تدشينها في الثمانينيات كملعبي تيارت، وبلعباس، وهي الملاعب التي تملك مواصفات جيدة، لكن ما يعيبها هو ضعف سعة المدرجات، ويبرز هنا الكثير من الحديث حول حالة الإهمال التي تعيشها الملاعب المذكورة سابقا، على غرار الملعب الأولمبي 5 جويلية والذي يعرف العديد من النقائص، ويعاني الأمرين، كما أن الكثير من الانتقادات قد وجهت للمسؤولين بخصوص الحالة المزرية لأرضية الميدان والتي تطلب تجديدها الملايير. (سمير, 2011)

وتبقى وضعية ملعب "05 جويلية" في العاصمة أكثر طرحا للتساؤل في الجزائر، بعد فشل المسؤولين عنه في ضمان جاهزيته لاحتضان المباريات لموسم واحد على الأقل، فلا تمر أشهر قليلة إلا ويغلق من جديد، بحجة إجراء ترميمات على أرضيته العشبية الطبيعية، رغم تداول شركات هولندية فرنسية من أجل ترميمه، إلا أنه بقي يعيش ذات حلقة عدم الجاهزية، وهذا من الأسباب التي جعلت منتخب "محاربي الصحراء" يبتعد عن استقبال منافسيه على هذا الملعب في آخر السنوات إلا نادرا. (شكري, 2020)

وجاء تطبيق نظام الاحتراف ليصطدم مع واقع معاناة أندية النخبة مع الملاعب، حيث أن معظمها لا يملك ملاعب تطابق شروط الاحتراف الموضوعة من طرف الفاف "FAF"، فكل الملاعب الوطنية تعاني من نقائص واضحة وسلبيات متعددة، ولا تقتصر المعاناة على فرق البطولة الوطنية، بل تمتد لتشمل المنتخب الوطني الذي لا يملك ملعبا خاصا به، كما أن المسؤولين لطالما وجدوا صعوبات جمة في اختيار ملعب لاحتضان لقاء رسمي للخضر، في حين يفضل الطاقم الفني إجراء اللقاءات الودية والمعسكرات خارج أرض الوطن تفاديا لهذا الإشكال، فنجد أن أندية تشترك في ملعب واحد ... وأخرى لا تملك ملعبا تستقبل فيه، وبالنظر إلى وضعية الأندية حاليا، نجد أن النقص الفادح في الهياكل الرياضية وملاعب الكرة يجبر الفرق في أغلب

الأحيان على اقتسام الملعب، ونادرا ما نجد ملعبا خاصا بفريق واحد فقط، حيث إن الكثير من الملاعب تحتضن لقاءات رسمية عديدة على مدار الأسبوع، على غرار ملعبي 20 أوت وبن حداد بالقبة، فملعب القبة مثلا يحتضن لقاءات ستة فرق من مختلف الأقسام، وهو الأمر الذي أوجد مشاكل جمة لإدارة الملعب من أجل برمجة لقاءات جميع الأندية، بل إن الأمر امتد لإلغاء لقاءات رسمية في بطولة صنف الأصاغر من أجل منح الفرصة لفريق الأكابر، ومن جانبه، فإن فريق شباب بلوزداد يضطر في الكثير من الأحيان لإلغاء تدريباته بسبب اكتضاض ملعب 20 أوت بتدريبات الفرق الأخرى، وإذا كان الحال بالنسبة لبعض الأندية هو اقتسام الملعب، فإن أندية أخرى لا تملك أي ملعب لاحتضانها. (سمير, 2011)

3.9.1. ملاعب كرة القدم الجديدة في الجزائر:

ووضعت الحكومة الجزائرية حجرا أساسا لبناء بعض الملاعب الجديدة، خلال سنة 2009، على غرار ملعبي براقي، والدويرة، في العاصمة، إضافة إلى ملعب تيزي وزو الجديد، حيث جاءت الخطوة بهدف إنشاء هذه المرافق لفك الضغط التي تعانيه بعض الأندية التي تتشارك في تنظيم مباريات دوري الدرجة الأولى على ملاعب صغيرة جدا، إلا أن الجماهير ضاقت ذرعا وهي تنتظر تدشين هذه المشاريع منذ 11 سنة (شكري, 2020)، ومن بين هذه الملاعب:

☑ **ملعب وهران الجديد:** ملعب وهران الجديد هو ملعب أولمبي عصري تم بناؤه في مدينة وهران غرب الجزائر، تم افتتاحه مؤخرا بإقامة أول مباراة عليه جمعت بين الجزائر (محلي) والمنتخب الليبيري، وتبلغ سعته 40 ألف متفرج وبمدرجات مغطاة ، يحتوي على مضمار ألعاب القوى وملاعب تدريب ثانوية، وسيحتضن ملعب وهران ألعاب البحر الأبيض المتوسط لسنة 2023 التي ستقام بالجزائر، وأيضا كأس إفريقيا للمحليين المقرر إجراؤها بالجزائر بنفس السنة.

☑ **ملعب الدويرة الجديد في العاصمة:** ملعب الدويرة الجديد في العاصمة هو ملعب عصري مصمم بشكل حديث على طريقة الملاعب الأوروبية، يتسع لحوالي 40 ألف متفرج وبمدرجات مغلقة، لا يوجد في الملعب مضمار على طريقة الملاعب الإنجليزية، ورغم تأخر الأشغال فيه إلا أنه في نسبة متقدمة من التهيئة وتم الشروع في تغطية السقف مؤخرا.

☑ **ملعب براقي الجديد:** ملعب براقي الجديد في العاصمة، انطلقت الأشغال به سنة 2009 وعرف تأخر كبير في الأشغال بعد عدة توقفات، سعة ملعب براقي حوالي 40 ألف متفرج، بمدرجات مغطاة وتصميم خرافي، ملعب براقي عصري على الطريقة الأوروبية ونسبة الأشغال فيه حوالي 80 %، وتم مؤخرا الشروع في تهيئة الأرضية وأيضا المرافق الخارجية والتي شارفت على النهاية، يذكر أن ملعب براقي معني بكأس إفريقيا للمحليين التي ستنظم في الجزائر سنة 2023.

☑ **ملعب تيزي وزو الجديد:** ملعب تيزي وزو الجديد يقع في مدينة تيزي وزو وعرف تقدما في الأشغال بنسبة كبيرة، ملعب عصري وكبير إذ يتسع لحوالي 50 ألف متفرج، بمدرجات مغطاة على الطريقة الإنجليزية، الملعب سيستفيد منه فريق شبيبة القبائل، حيث يتشوق أنصار الكناري لرؤية ناديهم يستقبل في هذا الصرح الكروي الجميل والذي يمتاز بتصميم جميل جدا، للأسف الأشغال توقفت مؤقتا في الملعب دون أن نعلم السبب الحقيقي ورغم أنه على مشارف النهاية ولم يتبقى فيه الكثير.

2. مدخل مفاهيمي حول العشب الطبيعي:

تعتبر المروج جزءا مهما من حياة الإنسان في البلدان المتقدمة، وقد أصبحت كذلك تدريجيا في جميع أنحاء العالم، واستخدمت في العصور الوسطى المروج البسيطة المحيطة بالمنازل الفخمة في ممارسات الريفية أو الرياضات القتالية، وأصبحت تدريجيا عنصرا من المناظر الطبيعية والألعاب في حدائق القلاع أو المنازل الريفية الغنية، وغزت في القرن التاسع عشر الحدائق والمتنزهات الحضرية، وكذلك في الشرفات كما في المزارع، وفي المواقع الصناعية. (Gazons, 2007, p. 3)

وتلعب كرة القدم بشكل تقليدي على الأسطح العشبية، على الرغم من أن التباين المتأصل في أسطح العشب الطبيعي(Hughes et al., 2013, p. 878)،حيث زادت معايير الأداء الفني والبدني في كرة القدم للنخبة بشكل ملحوظ في السنوات الأخيرة، من خلال المزيد من التمريرات في كل مباراة، والمزيد من السباقات المتفجرة، وأصبح اللاعب يغطي مسافات جري أكبر من أي وقت مضى، فالتقدم المحرز في إعداد وصيانة أسطح لعب العشب الطبيعي هي أحد العوامل التي ساهمت في مثل هذا التطور السريع في اللعبة، من خلال استبدال الطين الموحل المبلل بالمطر أو الملاعب الأصلية القائمة على التربة في الماضي بطبقات أساسها الرمل، معززة بألياف اصطناعية أحيانا،

وأنظمة تصريف الحصى (Thomson & Rennie, 2016, p. 322)، جنبا إلى جنب مع التحسينات الأخيرة في أنظمة العشب الصناعي، التي أدت إلى زيادة انتشار وقبول الأسطح الاصطناعية من الجيل الثالث (Hughes et al., 2013, p. 878)، فهذا التطور كانت نتيجته خصائص ميكانيكية أكثر اتساقا للتفاعل مع سطح اللاعب (الجر والطاقة / امتصاص الصدمات) والتفاعل بين سطح الكرة (ارتداد الكرة وتدحرجها)، والتي تكون أقل تأثرا بالظروف الجوية أو المناخ ، حيث في السنوات الماضية ربما رأينا المشهد يتضاءل بسبب ضعف جودة الملعب، وأصبح الآن من المرجح أن نرى أسطح لعب نقية مهما كانت الظروف المناخية، وهذا رائع كمتفرج، لكن هل هو رائع كلاعب؟ (Thomson & Rennie, 2016, p. 322)

1.2. تعريف العشب الطبيعي:

لا يقتصر دور العشب، كعائلة، على مجرد كونه شيء مفيد للعب كرة القدم (Hediger, n.d., p. 3)، ولكن من دعوة الإنسان إلى الطبيعة الحية في الكون المعدني للمدينة من خلال الحاجة إلى الاتصال الغريزي معها في بيئته اليومية، ممزوجا بالأشجار والزهور في الحدائق(Gazons, 2007, p. 3)، فهو عشب حي، يشرب، يأكل، يتنفس، يرتاح، يمرض، ينمو، يتكاثر ويموت للأسف أحيانا (RUELLE & Vanvyve, 2013, p. 3)،مما جعله شائع جدا لدرجة أننا نعتبر وجوده بحد ذاته أمرا مفروغا منه، فضلا عن استخدامه، وتتكون عائلة العشب من أكثر من 6000 نوع، مما يجعلها واحدة من أهم العائلات في العالم، وعلى الرغم من أنه قد لا يكون واضحا للوهلة الأولى، إلا أن العشب يحتوي على جميع عناصر الحياة النباتية، من الجذع والجذر والأوراق ونعم، والزهرة أيضا، في حين أن الزهور الواضحة تماما في أنواع العشب مثل الذرة أو القمح، ويعتبر كذلك الخيزران والذرة والشوفان ، على سبيل المثال، جزء من هذه العائلة وكذلك جميع النباتات المستخدمة لإنتاج السكر والخبز بالإضافة إلى العديد من المنتجات الأساسية الأخرى الموجودة في المطبخ. (Hediger, n.d., p. 3)

وتنتمي أنواع العشب الكلاسيكي إلى عائلة الحشائش (Poaceae)، والتي تعتبر واحدة من أكبر الفصائل على وجه الأرض، وتتألف من 700 جنس و 8 إلى 10000 نوع وفقا للمؤلفين، وهي الأنواع

التي تشكل أساس نباتات البراري والسهوب، والسافانا، والبامبا، ويتم العثور عليها في كل مكان، من الساحل إلى الجبال العالية .(Gazons, 2007, p. 3)

ويحتوي العشب الطبيعي على جميع العناصر التناسلية، في جزء منه يسمى "التاج" والذي يقع في قاعدة الجذع بالقرب من الأرض، مما يجعل العشب قابل للتكيف وسهل النمو نسبيا، ويمكنك جز العشب، طالما لم يتم قطعه أسفل التاج،ويستمر في النمو مرة أخرى وكمثال على ذلك إذا قمت بزراعته وقصه بالقرب من الأرض مثل العشب، وطالما ظل التاج سليما، فسوف يستمر في النمو مرة أخرى، ويمكن أن يتكاثر العشب بعدة طرق، بما في ذلك البذر(Hediger, n.d., p. 3)

3.2. فوائد العشب الطبيعي:

العشب الطبيعي هو الرئة الخضراء للعشب المزروع في كوكب الأرض الذي يتم تركيبه في المناطق الحضرية، وأظهرت العديد من الدراسات العلمية الفوائد العديدة التي يجلبها العشب لبيئتنا من خلال أسرتنا والحدائق والمروج حيث:

- توفر سطحا طبيعيا وآمنا ومريحا لأنشطتنا.
- إطلاق الأكسجين وتحييد التسخين الشمسي.
- التحكم في الملوثات وتقليل انجراف التربة.
- تنقية المياه التي تغذي مناسيب المياه الجوفية. (Gazons, 2007, p. 3)

ويجلب العشب الطبيعي العديد من الفوائد، بدءا بفوائده البيئية التي لا تقبل المنافسة إلى الاعتقاد السائد بأن "اللعبة الجميلة" في كرة القدم لا يمكن لعبها إلا على أرض العشب الطبيعي، وأثبت أنه الخيار الأفضل في معظم الحالات (T. E. S. Association, n.d., p. 2) ومن أهم فوائد العشب الطبيعي:

❖ **العشب الطبيعي وسيلة للتحكم في التلوث**

تعتبر الأعشاب والأنواع المختلفة المستخدمة اليوم فعالة للغاية في مكافحة التلوث والحد منه.

- العشب يلتقط ويحتفظ بالغبار والأوساخ من الهواء المحيط (3 إلى 6 مرات أكثر من السطح الأملس).

- 01 هكتار من العشب الطبيعي ينتج الأكسجين الذي يحتاجه 150 شخصا.
- 10 هكتار من العشب يلتقط ثاني أكسيد الكربون لنحو 30 سيارة (6.5 إلى 8.5 طن / سنة). (Gazons, 2007, p. 3)

هذه العملية لاستخراج الكربون من الغلاف الجوي وتخزينه في التربة هي ثالث خزان عزل بعد قشرة الأرض واحتياطيات النفط والغاز تحت الأرض، ويحتجز العشب كمية من الكربون في التربة سنويا أكثر من الغابة، وعلى العكس من ذلك، فإن الألياف الاصطناعية التي تشكل العشب الصناعي تأتي بشكل أساسي من صناعة البتروكيماويات، وهي واحدة من المساهمين الرئيسيين في ظاهرة الاحتباس الحراري.

وفي الواقع، أظهر البحث الذي أجرته جامعة "بيركلي" في الولايات المتحدة في عام 2010 أن العشب الصناعي ينبعث من غازات الاحتباس الحراري أثناء إنتاجه ونقله ومعالجته أكثر من أي شيء يمكن أن تولده الصيانة للعشب طبيعي (T. E. S. Association, n.d., p. 3)، وكحوصلة يساهم العشب الطبيعي في تقليل ثاني أكسيد الكربون، ويمتص الطاقة الشمسية، ويقلل من استهلاك الطاقة ويساهم في الحد من ظاهرة الاحتباس الحراري العالمي. (Gazons, 2007, p. 3)

❖ العشب الطبيعي و "تكييف الهواء" للبيئة:

واحدة من أكثر فوائد العشب الطبيعي شيوعا ، والتي يتجاهلها عموما غالبية الناس ، هي القوة العازلة المذهلة للعشب الطبيعي.

- في يوم صيفي حار ، ستكون أرضك المغطاة بالعشب الطبيعي أبرد بمقدار 10 درجات مئوية من الأسفلت و 4.5 درجة مئوية من أسرة الزهور.
- العشب الذي تبلغ مساحته 5000 متر مربع (متوسط المساحة الخضراء لثمانية منازل فردية) لديه قدرة تبريد تبلغ 70 طنا من أجهزة تكييف الهواء، بالإضافة إلى مقدار الطاقة المحفوظة. (Gazons, 2007, p. 4)

فواحدة من أقوى الحجج لاستخدام العشب الطبيعي هو أنه الخيار الأكثر استدامة وصديقا للبيئة وخاليا من الكربون، فنحن جميعا مسؤولون بشكل فردي عن مستقبل أنظف وأكثر اخضرارا لكوكبنا ويجب أن نلعب دورنا ، مهما كان صغيرا. (T. E. S. Association, n.d., p. 4)

❖ العشب الطبيعي والفوائد الصحية البشرية:

أظهرت الدراسات أن الروائح والأحاسيس والتجارب على العشب الطبيعي أو بالقرب منه توفر سلسلة من فوائد الصحة والعافية، وهذا يقلل من مستويات التوتر وكذلك معدل ضربات القلب، ويفسر هذا أن العشب حي، طازج، ينمو، مما يجعل الناس أصحاء وسعداء، ويفضله العديد من اللاعبين والمحترفين الرياضيين، كما يفضل المتفرجون ذلك على وجه التحديد لأنه يجلب عدم القدرة على التنبؤ والإثارة للعبة التي يحاول العشب الصناعي القضاء عليها، وغالبا ما يفضل اللعب على الأسطح الطبيعية، التي تعتبر بقع العشب والطين جزءا من "اللعبة الجميلة". (T. E. S. Association, n.d., p. 5)

❖ العشب الطبيعي مرشح طبيعي:

تحمل المياه التي تتدفق عبر بيئتنا، خاصة في المناطق الحضرية، كميات كبيرة من الملوثات، ومن خلال عمل العشب كمرشح طبيعي، إذ يقلل العشب بشكل كبير من التلوث أثناء تنقية المياه التي تمر عبر طبقات الجذور، بالإضافة إلى تحكم في تآكل التربة جراء الرياح والمياه، والتي تمثل القوة الطبيعية للعشب وجذوره، بأبسط طريقة بيئية وبأسعار معقولة .(Gazons, 2007, p. 4)

❖ العشب الطبيعي ومزايا التكلفة:

العشب الطبيعي أكثر فعالية من حيث التكلفة من العشب الصناعي،وتعتبر التكاليف السنوية للسطح الاصطناعي كبيرة، وغالبا ما تكون أعلى بكثير لكل ساعة من اللعب مقارنة بالسطح الطبيعي بسبب تكلفة الاستثمار الأولية الهائلة، وتعتبر تكاليف الحفاظ على ملاعب العشب الطبيعي والاصطناعي متشابهة جدا، على عكس الأصوات التي تقول إن العشب الصناعي يحتاج إلى صيانة أقل، ففي الواقع، أبلغ العديد من خبراء العشب المحترفين عن زيادة في تكلفة الصيانة بعد تثبيت العشب الصناعي، ولا يمكنك بالتأكيد إعداد الملعب الاصطناعي ثم تركه كما هو. (T. E. S. Association, n.d., p. 4)

جدول رقم(01): مقارنة لتكاليف الإنجاز بين العشب الطبيعي و الاصطناعي و المختلط.

(T. E. S. Association, n.d., p. 4)

	عشب طبيعي	ملعب عشب طبيعي + 03 % ألياف اصطناعية	عشب اصطناعي + حشوة مطاطية
ساعات اللعب	450 ساعة	750 ساعة	15000-1000 ساعة
تكلفة الصيانة	€ 10000-8000	€ 15000-10000	€15000-10000
التكلفة التسوية الإجمالية	€26000 -165000	€ 48500 -39000	€ 90000 -75500
التكلفة السنوية الإجمالية لكل ساعة في اليوم	€ 58- 37	€ 65- 52	€ 75-63

4.2. العشب الطبيعي و ملاعب كرة القدم:

في معظم أنحاء العالم تمثل ملاعب كرة القدم الاستخدام المكثف للنجيل، وهناك العاب أخرى تتم فوق النجيل مثل (الكريكيت) **cricket**، والبولو **polo**، و(الرجبي) **rugby**، بينما الخواص المميزة لكل رياضة تختلف في الزراعة المطلوبة والنوع المطلوب من المسطح الذي يكون مريح للعب ويعطي الشكل الجمالي (القيعي & نوح, 2004, p. 101)، وتقام مباريات كرة القدم تقليديا على العشب الطبيعي، على الرغم من استخدام أسطح مختلفة للعب بما في ذلك الرمل والأوساخ والطين والخرسانة والأسفلت والخشب الصلب. (Kordi, Hemmati, Heidarian, & Ziaee, 2011, p. 1)

ويلزم لها تربة متوسطة ينشأ عليها مسطح نجيل تكون وسادة لينة تحت أقدام اللاعبين، تحميهم من الإصابة المباشرة عند الوقوع و تسهل ارتداد الكرة في الاتجاه الصحيح، ويستمر اللعب في هذا الملعب أسبوعيا لمدة من 8 إلى 9 أشهر ، خلال الشتاء و الربيع، بالإضافة إلى تدريب اللاعبين وسط الأسبوع مرتين على الأقل فيه، لذا فإن المسطح الأخضر ينهك للغاية (القيعي & نوح, 2004, p. 105)، ففي الظروف العادية (التضاريس الجافة)، يمكن استخدام العشب الطبيعي بضع ساعات في الأسبوع، أو ما بين 400 و 700 ساعة كحد أقصى في السنة، من أجل الحفاظ على العشب في حالة ممتازة (Hediger, n.d., p. 3)،كما يتعرض للكبس نتيجة استمرار الدوس، فيلزم لذلك اختيار نوع من الحشائش قوي النمو، والعناية به ليكون جذور

قوية (القيعي & نوح, 2004, p. 105)، يستطيع من خلالها النجيل أن يتحمل ضربات القدم الشديدة و أن يكون مناسبا للضغوط وكذلك المقاومة للتزحلق خلال اللعب بالإضافة إلى أنه يجب أن تكون خالية من التراب (القيعي & نوح, 2004, p. 101)، وبشكل عام، بالنسبة لجميع الأسطح العشبية المخصصة للاستخدام الرياضي، يوصى باستخدام عشب يتكون من نسبة عالية من أنواع مختلفة من "البلوجراس"، والتي لها خاصية مقاومة الدوس بشكل أفضل من أنواع الأعشاب الأخرى (Gionet, 2005, p. 16)، فوفقا للأرقام الواردة في قائمة التنوع الموصى بها الهولندية، فإن نبات "الريجراس" المعمر هو أكثر أنواع العشب استخداما للأسطح الرياضية والترفيهية، فقد حسن مقاومة التآكل بنسبة 01٪ كل عام، وهذا يعني أن الملعب الذي يسمح بـ 330 ساعة من اللعب سنويا في عام 1975 كان من الممكن أن يستفيد في عام 2010 من 117 ساعة لعب إضافية، مما يتيح إمكانية الحصول على إجمالي مذهل من ساعات اللعب لأكثر من 450 ساعة بالإضافة إلى ذلك، تستخدم بعض الملاعب الحديثة بنية أرضية خاصة يمكن أن تسمح بما يصل إلى 750 ساعة من اللعب والتدريب (T. E. S. Association, n.d., p. 6)، هذا باعتبار أن الملعب ذو أعلى مستويات الجودة أمرا أساسيا في اللعبة ويجب إعطاء هذا المعيار أولوية عالية. (Moussa & Zakarya, 2019, p. 142)

5.2. العشب الطبيعي وعلاقته باللعب واللاعب:

من الأهمية بمكان أن تعمل جميع الأطراف معا بشكل وثيق لضمان أفضل ظروف لعب ممكنة وأفضل مظهر مرئي، من ناحية أخرى ، من المهم أن يتمكن اللاعبون من نشر أفضل مهاراتهم على سطح لعب سلس ومستقر، ولكن أيضا لا يتم اختراق المباريات بسبب تدهور الأرض بسبب الظروف الجوية السيئة أو الصعبة. (UEFA, 2018, p. 4)

فالعشب هو سطح اللعب التقليدي في كرة القدم سواء للمباريات أو للتدريب على مستوى النخبة (Soligard, Bahr, & Andersen, 2012, p. 356)، حيث يفضل اللاعبون الحاليون اللعب على العشب الطبيعي، ويشعرون بتحسن هناك ويعتقدون أن جودة لعبهم أفضل بكثير، ومع ذلك، غالبا ما يلعب جيل الشباب لدينا على الأسطح الاصطناعية (Gazons, 2007, p. 4)، وتعتبر الملاعب العشبية أسرع الأراضي على الإطلاق والتي تتميز بقلة الإثارة على هذهِ الأرض مقارنة بالملاعب

الترابية والصلبة، ولكن يكون موسم هذهِ الملاعب قصير ويحتاج إلى صيانة العشب وجزه بشكل منتظم خاصة مع مشكلة سقوط الأمطار التي تعيق أداء التمارين البدنية. (نقيب, 2015, p. 15)

وقبل أن نفحص أرضية اللعب نفسها، نحتاج إلى فهم كيفية تفاعل اللاعبين مع أرضية الملعب، إذ يقوم اللاعبون بضبط صلابة أرجلهم واستراتيجيات الحركة وأسلوب اللعب وفقا للسطح الذي يتفاعلون معه من خلال الأحذية على أقدامهم، فقد تتطلب حالات الجر القصوى (منخفضة/مرتفعة جدا) أو التوافق السطحي (أملس/خشن) تعديلات ميكانيكية حيوية من قبل اللاعب والتي قد تزيد بشكل مباشر من خطر إصابة الأطراف السفلية عن طريق الجر العالي في واجهة سطح الحذاء على سبيل المثال، أو بشكل غير مباشر من خلال التعب الذي قد يتأثر بامتثال السطح أو امتصاص الطاقة .(Thomson & Rennie, 2016, pp. 322–323)

6.2. شروط الفيفا للعشب الطبيعي:

- عند إنشاء ملعب جديد، من المهم للغاية الاستعانة بخبراء لديهم خبرة ناجحة في وضع الحقول في منطقة معينة.
- يجب أن يكون هؤلاء المتخصصون على دراية بظروف المناخ، وخصائص الموقع المختار، وظروف التربة المختلفة، ونجاحهم مع الأعشاب المختارة.
- يحتاج إعداد القاعدة إلى تخطيط دقيق واختيار لأعمال الطبقة التي من شأنها أن تدعم منطقة الجذر المحددة جيدا.
- إن الزراعة الصحيحة للحقل والاختيار الصحيح للأعشاب أو البذور، جنبا إلى جنب مع الري الحديث والصرف الكافي، سيؤدي إلى سطح لعب ناجح.
- يتطلب الحفاظ على الميدان في حالة الذروة في جميع الأوقات خطة صيانة مناسبة وموارد تشمل موظفين مدربين ومعدات ميكانيكية وأسمدة ومعدات اختبار. (FIFA, 2007, p. 64)

7.2. تصميم ملاعب العشب الطبيعي:

إذا كان تصميمها سيئا أو سيئ الإنشاء أو تمت صيانته بشكل سيئ ، فإن الملاعب لها تأثير سلبي على جودة اللعبة، فهي تحد من عدد المباريات التي يمكن لعبها، وتزيد من خطر إلغاء المباريات وقد

تتعرض صيانتها للخطر، لهذا وجب معالجة النقاط الستة التالية بشكل صحيح في ضوء الموارد والظروف المحلية لضمان حسن تصميم وبناء وصيانة الأراضي: (UEFA, 2018, pp. 6–7)

1.7.2. المشاريع: تظهر التجربة في هذا المجال أن مجال الخطأ كبير، لذلك من المهم جدا منح العمل فقط للشركات المؤهلة وذات الخبرة، من خلال الخبراء المحليين بسبب فهمهم الطبيعي للتربة والنباتات المحلية (FIFA, 2007, p. 67)،وأصبح أكثر وضوحا هو الدور الذي يلعبه طاقم العمل في تطوير وصيانة ملاعب العشب الطبيعي، فهو أمر أساسي لطريقة تطور اللعبة (Thomson & Rennie, 2016, p. 326)، تماشيا مع غالبية التطورات الجديدة في ملاعب العشب الطبيعي من تصريف خاص وملامح التربة الجيدة لضمان ظروف لعب مرضية خلال الموسم التنافسي والتي يمكن لها أن تعمل بشكل صحيح في البيئة قيد الدراسة.

حيث تتم الدعوة للمناقصات إلا الشركات ذات الخبرة المناسبة لتحقيق هذه الغاية، إذ يجب أن يستند التأهيل المسبق للشركات إلى: الخبرة، الموارد، خلفية تقنية، القدرة المالية للشركة على تنفيذ العقد، فمن المعقول تأهيل الشركات الراغبة في المشاركة بناء على المعايير المذكورة أعلاه قبل إصدار طلبات المناقصات. (FIFA, 2011, p. 70)

2.7.2. التخطيط: هو عملية تحديد الأهداف المنظمة، واختيار طريقة العمل لتحقيق تلك الأهداف ضمن البيئة الموجودة.(سوير & الدوسري, 2016, p. 39)

❋ **الخصائص الجيوتقنية للموقع:**

- ✓ قدرة تحمل السطح وتكوين الأساس.
- ✓ أهمية الظل المصبوب والقيود المفروضة على دوران الهواء .
- ✓ الحاجة إلى تدفئة تحت الأرض و/أو أنظمة تسقيف الملعب.
- ✓ جدول الأحداث والاستخدامات المقصودة للأرض، بما في ذلك الأحداث غير الرياضية (مثل الحفلات الموسيقية).
- ✓ خطر إلغاء المباريات بسبب الظروف الجوية (مثل الأمطار الغزيرة أو الجليد أو الثلج أو الحرارة الشديدة أو الجفاف).

✓الآثار المترتبة على رفع مستوى البنية التحتية إلى المستوى القياسي (أي تركيب أرضية جديدة في الملعب الحالي).

✓الوقت المتاح لبناء الأرض ولتجذير العشب الطبيعي (وقت النمو).

✓الموارد والميزانية اللازمة لبناء وصيانة الأرض. (UEFA, 2018, p. 7)

3.7.2. البنية التحتية لملاعب العشب الطبيعي: تتكون ملاعب العشب الطبيعي (NG) بشكل أساسي من نبات عشبي حي يرسو، عبر هيكله الجذري، على مصفوفة التربة أدناه (Thomson & Rennie, 2016, p. 323)، ويتمثل دور طبقة اللعب في السماح بممارسة الرياضة والتي لها علاقة مباشرة في الاتصال بالرياضي ودعمه في تطور صفاته الخاصة، مع تلبية متطلبات السلامة والأداء الموصى به للممارسة. (GESTAIN, 2013, p. 13)

لهذا وجب فحص صلابة هذه الأرض وثباتها، بالإضافة إلى اختبار التربة لقيمتها الغذائية، حيث ستحدد هذه النتائج إلى أي مدى سيتم استخدام التربة أو إثرائها أو إزالتها،فعندما لا تتوفر تربة قابلة للاستخدام، سيتم اختيار طبقة أساسية، ويعتمد تكوين هذه الطبقة الجاهزة والمصنعة حديثا والقابلة للتثبيت على الموقع الجغرافي وقوة القص والنفاذية، إذ يتم بعد ذلك زرع الطبقة التحتية المحسنة والمغذية، وتتطلب معالجة التربة الموجودة عناية كبيرة حيث يعتمد هذا على الظروف الجوية كذلك، وتكون هذه العمليات بعد تثبيت أسس المنشآت الرياضية أولا. (FIFA, 2007, pp. 65–66)

وللخصائص الكيميائية والفيزيائية للتربة تأثير قوي على نمو العشب وتطوره، وعلى تنظيم المياه وعلى قدرة تحمل التربة (مقاومة الضغط)، فمن المهم معرفة احتياطيات التربة من عناصر التسميد وقدرتها على تعبئة النبات، إذ يكشف التحليل الكيميائي الجيد على احتياطي عناصر التسميد (النيتروجين ، الفوسفور ، البوتاسيوم ، الكالسيوم ، إلخ)،وبالمثل، فإن المعرفة الجيدة بنسيج التربة سيحدد التدخلات الميكانيكية اللازمة. (RUELLE & Vanvyve, 2013, p. 5)

❋ **تصريف المياه بالأنابيب**

يجب توخي الحذر بشكل خاص مع أنظمة الصرف الصحي والصرف وكذلك نفاذية طبقة اللعب، حيث تساهم هذه العناصر الأساسية في استدامة الملاعب الرياضية وحسن سيرها، ويعتبر أن أهم

عامل يجب مراعاته هو إدارة المياه،من خلال العلاقة المباشرة بين مستوى الرطوبة في التربة، ومعدل الضغط، وبالمثل، موت منطقة العشب أو عدم استقرار بنية التربة (GESTAIN, 2013, p. 7)، لهذا وجب أيضا اخذ الظروف المحلية في الاعتبار عند حساب الصرف، والذي يتكون من نظام من الأنابيب الموضوعة في خنادق ومكسوة بالحصى المستدير القابل للاختراق، حيث يتم وضع الأنابيب على منحدر وإحاطتها بأعمدة لمراقبة النظام(FIFA, 2007, p. 66)، واعتمادا على جودة التربة ومستويات الاستخدام المقترحة، يتم تركيب أنابيب الصرف على فترات محسوبة ومحددة مسبقا، فهي مغطاة على السطح بـ 150 مم من الرمل المسامي أو خليط من التربة، وفي بعض الحالات، إضافة الطبقة المتوسطة من الشظايا ضرورية بين هذه الطبقات. (FIFA, 2011, p. 71)

يوجد نوعان من الصرف: الصرف السطحي، والذي يتعلق بتدوير المياه في سمك طبقة اللعب، والصرف العميق، الذي يتعلق بتدوير المياه في طبقات الأساس، ويعتبر تصريف منطقة اللعب أمرا ضروريا عندما لا تستطيع التربة الداعمة امتصاص وإخلاء مياه الترشيح، خاصة في حالة حقول النخبة، التي من الضروري إيلاء اهتمام خاص لأنظمة الصرف الصحي، أما الصرف العميق، فيمكن أن يكون مستمرا أو متقطعا وقد يرتبط أو لا يرتبط بالصرف السطحي (GESTAIN, 2013, p. 8)، ويتم استخدام أحجار الرصيف أو خنادق الصرف خاصة عند وجود مسار جري مجاور يحتاج إلى التصريف، حتى يكون الانتقال من العشب إلى مضمار الجري متساويا (للزوايا). (FIFA, 2007, p. 66)

صورة رقم (01): توضح مخطط أنابيب تصريف المياه بالإضافة إلى نظام الري.

(Hediger, n.d., p. 45) (UEFA, 2018, p. 9)

4.7.2. زرع العشب (البذرة): يعتمد اختيار البذور أو الشتلات للعشب الطبيعي إلى حد كبير على الموقع (FIFA, 2007, p. 66)، كما يساعد اختيار النباتات وتربيتها على إطالة موسم نمو العشب الطبيعي، واليوم، هناك أصناف تبدأ في النمو مبكرا جدا بعد الشتاء وتستمر حتى أواخر الخريف، وتفضل الإصلاحات والتجديدات السنوية بغض النظر عن الظروف الجوية، والنتيجة هي زيادة الأداء خلال فصل الشتاء وكذلك تحسين لون الشتاء (T. E. S. Association, n.d., p. 6)، ويوصى باستخدام البذور المعتمدة من هذه الأصناف المدرجة في كتالوج التنوع الرسمي وهي من بين أفضل الأصناف في الاستخدام الرياضي، ويمكن للمنفذين إدخال معايير الاختيار التالية: سلوك الشتاء (معيار رئيسي)،مقاومة الدوس (معيار رئيسي)، مقاومة المرض، المظهر الجمالي العام، سرعة التثبيت، الاستدامة (GESTAIN, 2013, p. 19)

يعتبر العشب حساس جدا لارتفاع درجة حرارة التربة، فقد يؤدي الارتفاع فوق 35 درجة مئوية إلى جفاف وموت العديد من الجذور، وتتراوح درجة الحرارة المثلى لنمو المروج الرياضية بين 15 درجة و 24 درجة مئوية، في حين تتوقف المروج عن تطوير أنظمتها الجذرية حول درجة حرارة التربة 24 درجة (GESTAIN, 2013, p. 41)، وتستخدم أنواع العشب المتوفرة محليا في البذر، ولكن يمكن أيضا استخدام العشب الفوري في وسط النمو هذا. (FIFA, 2007, p. 65)، ومن أهم الشروط لزراعة هذا النوعين من العشب:

❖ **العشب المزروع:**

☑ أكثر فترات البذر ملاءمة هي: بداية الربيع: مارس حتى منتصف أفريل، أو نهاية الصيف/بداية الخريف: سبتمبر.

☑ يجب أن تسمح تقنية البذر بدفن البذور ظاهريا.

☑ يجب أن يكون التوزيع على بذر البذور متجانسا، وأن تتكيف كثافة البذر مع الأنواع.

☑ يجب أن تلف البذور قليلا عند البذر أو بعد البذر.

☑ يمكن أن تكون هذه العملية متزامنة (أسطوانة مقترنة) أو تتم باستخدام أسطوانة غير اهتزازية يكون حملها الثابت قريبا من 200 كجم لكل متر من المولد. (GESTAIN, 2013, p. 21)

صورة رقم (02): توضح العشب المزروع لملاعب كرة القدم. (Hediger, n.d., pp. 04–05)

❖ **العشب الموضوع (الفوري):**

☑ فترات وضعه الأكثر ملاءمة هي: الربيع: مارس إلى يونيو، أو نهاية الصيف / بداية الخريف: من سبتمبر إلى منتصف أكتوبر.

☑ يجب أن يتمتع العشب المزروع مسبقا بصفات تتوافق مع المتطلبات المعيارية. (GESTAIN, 2013, p. 22)

ويعتبر عشب الريجراس من الأنواع المناسب جدا للملاعب الرياضية والمروج المستخدمة بكثرة، إذ يتميز بمقاومة ممتازة للدوس وسلوك الشتاء الجيد، بالإضافة إلى تكيفه مع جميع أنواع التربة، سلوكه الجيد في الظل وتركيبه السهل (GESTAIN, 2013, p. 20)، واشتهرت هذه السلالة لاستخدامها في الملاعب التدريبية لكأس العالم لكرة القدم 2010 في جنوب إفريقيا، حيث وجد خبير العشب الرياضي المستقل، الذي يعمل مع الفيفا، هذا العشب السنوي " ذات جودة عالية بشكل استثنائي " (T. E. S. Association, n.d., p. 6)،سريع الاستقرار، قريب من نوع العشب الذي ينبت في درجات حرارة منخفضة تصل إلى 3.5 درجة مئوية، ويستطيع النبات والنمو السريع طوال العام حتى في الخريف والشتاء (T. E. S. Association, n.d., p. 6)، وبالإضافة إلى كل هذا فكإدارة اقتصادية ومسؤولة عن البيئة، يوصى باستخدام التركيبات التي تقلل من احتياجات القص والمياه والتسميد . (GESTAIN, 2013, p. 19)

صورة رقم (03): توضح العشب الموضوع (الفوري) لملاعب كرة القدم. (Hediger, n.d., p. 9)

5.7.2. الري لملاعب العشب الطبيعي: الماء عنصر حيوي لنمو وتطور المروج، ويؤدي الإجهاد المائي، أو فائض الماء أو نقصه، إلى اختلالات فسيولوجية، حيث تعتبر معرفة التبخر والقدرة على

الاحتفاظ بالماء في الركيزة ضرورية للتحكم في الري، فالإدارة الرشيدة للمياه أمر ضروري، ويعوض الري عن نقص الأمطار ويحد من الإجهاد الحراري، بالإضافة إلى زيادة الراحة في الألعاب. (GESTAIN, 2013, p. 41)

لذلك فإن الري الآلي أو اليدوي ضروري،فكقاعدة عامة، يتم تثبيت أجهزة الري التي يتم التحكم فيها إلكترونيا في الملاعب، أو تركيب المرشات خارج سطح اللعب، ويمكن تقليل الري في البيئات ذات الظروف المناخية المواتية (FIFA, 2007, p. 66)، وعلى العكس يبدأ الري عندما لا تعوض الأمطار (مياه الأمطار) عجز المياه في التربة، حيث يساعد الري المنظم أيضا على تنظيم درجة حرارة الغطاء النباتي والتربة. (GESTAIN, 2013, p. 42)

صورة رقم (04): توضح أنواع أنظمة الرش المستخدمة في الملاعب الرياضية.

من اليسار إلى اليمين: رشاش مدفع، رشاش متحرك، رشاش ثابت، رشاش منبثق. تعتبر أنظمة الرش المنبثقة فقط مناسبة للملاعب التي تستضيف مباريات UEFA.(UEFA, 2018, p. 10)

6.7.2.القص لملاعب العشب الطبيعي: القص هو أهم عملية في صيانة العشب، ويؤثر بشدة على جودة سطح اللعب، حيث يقلل من ارتفاع العشب ولكنه يلعب أيضا دورا أساسيا في كثافة وانتظام وجماليات الغطاء النباتي، والمواد الاحتياطية اللازمة لإعادة النمو، بالإضافة إلى هذا فإنه

يساهم في تطوير الجذور، صفاء أوراق الشجر، مقاومة الإجهاد والمرض، تطوير حرث جديدة أو جذور جديدة ، والتقليل من وجود الفراغات والنباتات الغير المرغوب فيها.(RUELLE & Vanvyve, 2013, p. 9)

ويعتمد تواتر وجودة القطع على كثافة العشب، مما يسمح بمقاومة أفضل للدوس والتمزق، ومن أهم ارتفاعات القطع المضبوطة بشكل صحيح و إرشادات القص التي يعرضها "RUELLE" و "Vanvyve" نذكر:

- 3.0 إلى 5.0 سم لكرة القدم للهواة، و 4.0 إلى 6.0 سم للرجبي، و 2.0 إلى 3.0 سم للهوكي .
- + 1.0 سم خلال فترة الراحة الخضرية (الشتاء) وعدم الاستخدام (الصيف) .
- لا تقطع أبدا أكثر من ثلث الطول الإجمالي .
- لا تقطع أبدا أقل من 3.0 سم (كرة القدم والرجبي) .
- لا تدع العشب يتجاوز 10.0 سم .
- اخفض ارتفاع القطع تدريجيا. (RUELLE & Vanvyve, 2013, p. 13)

صورة رقم (05): توضح المعدات المستعملة لقص العشب، على اليسار جزازة ذات شفرات حلزونية، وعلى اليمين جزازة ذات شفرات دوارة. (RUELLE & Vanvyve, 2013, p. 10)

8.2. أهم المتطلبات الأساسية للمحافظة على العشب خلال الموسم:

يؤدي عدم الالتزام بهذه القاعدة على الفور إلى حدوث أضرار أو أضرار لاحقة، لهذا يجب أن يتم وضع العشب الرياضي في نهاية الأعمال العامة أو بعد تركيب الطبقة السفلية، والانتهاء من أعمال الري والصرف واختبارها، بالإضافة إلى أنه لا يسمح بوجود أعمدة أو رشاشات على سطح اللعب. (FIFA, 2007, p. 68)

أما خلال الموسم الرياضي فان الاستخدام الشتوي الذي يتزامن أحيانا مع الراحة الخضرية الكلية، أي نمو العشب يقترب من الصفر، وبالتالي، غياب إصلاح الوصمات والتشوهات الناتجة عن التدريب أو مباراة، لذلك من الضروري الحصول قبل الشتاء على عشب قوي جدا، من خلال الجذر والتخزين الحد الأقصى من الاحتياطيات (RUELLE & Vanvyve, 2013, p. 7)، ومن أهم المتطلبات للحفاظ على العشب نذكر:

- **المعدات:** يختلف شكل و حجم الآلات و المعدات و الأجهزة من مشروع لأخر، وعلى الدراسة الفنية تحديد أنسب الآلات و المعدات للمشروع من بين قائمة المعدات و الآلات التي تستخدم في مثل هذا المجال (فهد, 2017, p. 47)، ويمكن التعاقد مع الشركات الخاصة لوظائف كبرى مثل تحطيم الأرض وغيرها، أما المعدات الأخرى فيوصى بإدراج آلات القص وأجهزة جمع العشب وشاحنات / مركبات الأسمدة في قائمة معدات صيانة العشب الرياضي للملعب، مع وضع علامات الملعب بمنتجات مناسبة واستبدالها عند الضرورة، وفي الأخير يجب عدم تثبيت الأهداف وأعلام الركنية ومقاعد البدلاء ومنصة الحكام (المنطقة الفنية) حتى النهاية، مع فحص قياساتهم. (FIFA, 2007, p. 68)
- **التصديق Certification:** يشمل هذا العمل فحص قياسات الملعب، وسمك ألياف العشب، وتوحيد العشب، والتساوي، إلخ،مع فحص الأساسات أثناء عملية البناء (للتصريف والصلابة). (FIFA, 2007, p. 68)
- **العناية والصيانة:** غالبا ما يقوم المدافعون عن العشب الصناعي بإجراء مقارنات تنافسية من خلال تجاهل عوامل مثل إدخال أصناف جديدة ومحسنة في المروج الطبيعية، مما يتسبب في المبالغة في تكلفة الصيانة، وتعتمد تكلفة العشب الطبيعي أيضا على الظروف المناخية وشدة الاستخدام، ناهيك عن مهارات المختصين بالعشب، إذ يصلح العشب الطبيعي ويجدد نفسه بطريقة طبيعية، في حين يتدهور السطح الاصطناعي ويفقد قيمته، بغض النظر عن تكلفة الصيانة، من يوم تثبيته حتى يوم استبداله (T. E. S. Association, n.d., p. 5)، ويمكن إعطاء إرشادات فقط للموظفين، حيث تعتمد الصيانة على استخدام العشب وحالته، فقد تتطلب الصيانة قدرا كبيرا من المعرفة والفهم، لذلك يجب الاستعانة بمتخصصين مدربين لرعاية وصيانة العشب الطبيعي، وهذا يحدد نجاحه أو فشله. (FIFA, 2007, p. 68)

وسوف نتطرق لعنصر صيانة العشب الطبيعي بتفصيل في أحد العناصر الموالية.

9.2. العوامل المؤثرة على العشب الطبيعي:

تؤثر العديد من العوامل الطبيعية وحتى البشرية على صلاحية العشب الطبيعي، ومن بين هذه العوامل نذكر:

★ **العشب الطبيعي و الظروف الجوية:** تلعب كرة القدم تقليديا على العشب الطبيعي، الذي له سلسلة من الاحتياجات، نضرا لأنه نبات حي ويتغير مع المواسم، وتختلف الظروف المناخية أيضا في أجزاء مختلفة من العالم، فعلى سبيل المثال، هناك بعض البيئات التي يكون فيها العشب ينمو على مدار السنة، وأخرى تؤثر فيها المواسم على حالته، ويتطلب العشب الطبيعي الضوء والمغذيات مع العناية به وصيانته، كما يحتاج إلى وقت،لا سيما في الملاعب، ذات أرضيات اللعب المزروعة، وهذا على الرغم من أن أرضيات الملاعب أصبحت مزروعة بالعشب الفوري، وتوفر وقت أكبر ، ولكن تظل احتياجات العشب كما هي (FIFA, 2007, p. 65)، ومن الأهمية بمكان استدعاء المتخصصين الذين لديهم خبرة مثبتة في تطوير الأراضي في أقرب وقت ممكن من أجل الحصول على أفضل مساحة ممكنة. (Moussa & Zakarya, 2019, p. 142)

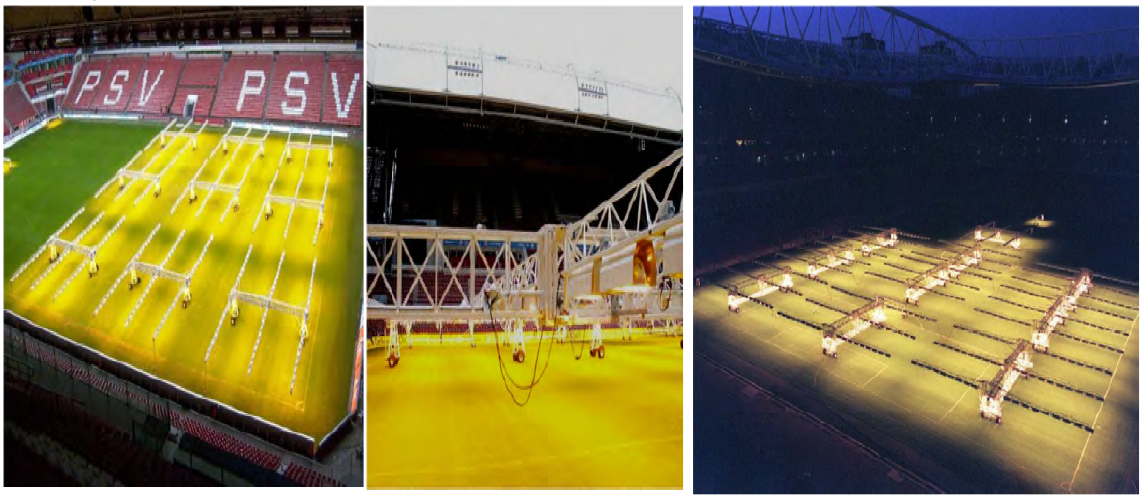
ففي المقاطعات الجافة، يعد الحفاظ على سطح العشب الطبيعي أمرا مكلفا، لذلك في هذه المنطقة خاصة في أجزاء من آسيا وأفريقيا، فإن معظم ملاعب كرة القدم هي ملاعب ترابية (أرض جرداء) والعديد من لاعبي كرة القدم، وخاصة الهواة منهم ، يلعبون على أرضيات ترابية في هذه المناطق. (Kordi et al., 2011, p. 1)

★ **العشب الطبيعي و الإضاءة:** للسماح بنمو العشب، يجب تركيب معدات إضافية، مثل التدفئة تحت الأرضية، ونظام تهوية القبو والتهوية السطحية، وكذلك الإضاءة الاصطناعية (Hediger, n.d., p. 8)، فالعشب الطبيعي يكافح أيضا مع هندسة الملاعب الحديثة، مما يحرمه من الضوء والهواء (FIFA, 2007, p. 65)، فالظل أصبح مشكلة حقيقية لبعض ملاعبنا الكبيرة (T. E. S. Association, n.d., p. 6)، لهذا يحتاج الملعب إلى الضوء والمغذيات والماء لينمو (Thomson & Rennie, 2016, p. 323)،وتم حل هذه المشكلة عن طريق إدخال أصناف تتحمل الظل مع استخدام الشريط الضوئي (T. E. S. Association, n.d., p. 6)، فقد تضمن هذه الأنظمة تغطية

موحدة للعشب الطبيعي في جميع مناطق الملعب، ويعد هذا ابتكارا مهما لأن الملاعب ذات المدرجات الكبيرة أو تلك ذات تصميمات الأسقف المغلقة قد تحد من تعرض سطح اللعب لأشعة الشمس، مما يجعل من الصعب ضمان نمو العشب (Thomson & Rennie, 2016, p. 324)، ففي هذه الملاعب، غالبا ما يتم استخدام سلالم إضاءة اصطناعية لمساعدة العشب على النمو (التمثيل الضوئي)، بالإضافة إلى أغطية تغطي الأرض جزئيا أو كليا حتى تتمكن من إرسال الهواء الساخن للسماح بنمو العشب خلال أشهر الشتاء (Hediger, n.d., p. 3)، فمع العشب الطبيعي، لا يمكن التحايل على قوانين الطبيعة. (FIFA, 2007, p. 65)

صورة رقم (06): توضح الإضاءة الاصطناعية للعشب الطبيعي لملاعب كرة القدم.

(Hediger, n.d., p. 43)



10.2. أنواع أسطح العشب الطبيعي:

ينقسم العشب الطبيعي المستعمل في ملاعب كرة القدم إلى عدة أنواع نذكر منها:

1.10.2. الأسطح التقليدية لملاعب العشب الطبيعي:

تاريخيا، تم استخدام التربة الطينية أو التربة الطينية الأصلية (Thomson & Rennie, 2016, p. 323)،فأسطح العشب الطبيعي التقليدية هي أبسط تمثيل للسطح العشبي، والتي تتكون من طبقة من التربة المزروعة أو التربة الموجودة (مفككة ومعدلة) مغطاة بالعشب (Gionet, 2005, p. 17)، ولكنها عرضة للتلف عندما ترتفع مستويات الرطوبة. (Thomson & Rennie, 2016, p. 323)

ويعتمد هذا النوع من التطوير بشكل أساسي على الجريان السطحي لإخلاء المياه من سطح اللعب هذا هو السبب في أن تسوية سطح اللعب ضرورية ويجب أن يكون ميله بين 1.5 و02 ٪ ليكون فعالا، بالإضافة إلى أن هشاشة الأسطح التقليدية، تجعل من الممكن أن تؤدي مباراة واحدة في ظروف صعبة إلى تدمير سطح اللعب، وخاصة المناطق المزدحمة (أمام المرمى وفي منتصف الملعب)، وهذا ما يؤثر سلبا على سلامة المستخدم، ويعتبر هذا السطح شديد الصلابة، حيث تكون سعة الامتصاص منخفضة جدا في حالة السقوط أو التلامس ، مما يسبب حدوث صدمات على الأسطح المشبعة بالمياه، وتؤدي قدرة الامتصاص الكبيرة جدا إلى انخفاض عودة الطاقة، مما يقلل بشكل كبير من الأداء الرياضي، ويقتصر العمر الإنتاجي للأسطح التقليدية على عام واحد (Gionet, 2005, p. 17)، ولكن من الصحيح أيضا أن الحل الطبيعي قد تقدم على قدم وساق، بفضل الجهود المستمرة للمربين مع الأصناف التقليدية وتطوير الأنواع المبتكرة، فقد تم إدخال محاليل بذور الحشائش، والتي تتمثل خصائصها الأساسية في مقاومة التآكل والجفاف والأمراض.(T. E. S. Association, n.d., p. 2).

2.10.2. الأسطح ذات الأرضيات المصنعة:

يشبه بناء سطح لعب عشبي بأرضية مصنعة سطح اللعب التقليدي، باستثناء أن نوع الأرضية المستخدمة "مُصنعة" لتركيبة معينة، وعادة ما تكون ذات محتوى رملي مرتفع، من خلال طبيعة التربة وكمية الرمل المدمجة ، حيث يجب إنشاء الأرض وفقا للعائد الأقصى المطلوب، ولكن أيضا وفقا للخصائص الجوهرية لكل مشروع (نظام الصرف الصحي، المنحدرات، الصيانة، إلخ)، بالإضافة إلى ذلك ، ونظرا لتصنيع التربة، فمن الممكن دمج بعض المنتجات التي تزيد من أداء التربة، مثل الألياف الاصطناعية (Gionet, 2005, p. 18)، من خلال مزج الألياف الاصطناعية في الركيزة، مما يمكن من تعزيز أفضل قدرة لجذور العشب في العمق(T. E. S. Association, n.d., p. 6)،وتتميز هذه الأسطح بنفاذية جيدة ومقاومة أفضل للضغط بسبب المحتوى المنخفض لخليط المواد العضوية والمواد على وجه الخصوص(Gionet, 2005, p. 18)، وكانت النتيجة النهائية هي عشب يوفر جميع مزايا الطبيعة جنبا إلى جنب مع راحة البال للألياف الاصطناعية في أوقات الإجهاد (T. E. S. Association, n.d., p. 6)، ويوجد العديد من أنواع الأسطح العشبية الطبيعية

المستعملة بالإضافة إلى المذكورة نذكر منها،الأسطح المصرفة للمياه، والأسطح ببساط مثقوب.(Gionet, 2005, p. 16)

3.10.2. العشب الطبيعي الملفوف:

منطقة العشب الطبيعي في الملاعب المتخصصة تشكل تحديا لكل من المهندسين المعماريين وبناة الملاعب، الذين يحتاجون إلى متخصصين لديهم معرفة وفهم للعشب الرياضي (FIFA, 2007, p. 65)، ففي وقتنا الحالي يتم زراعة العشب الرياضي على نطاق واسع وتسليمه على شكل سجادة ملفوفة أو مسطحة (FIFA, 2007, p. 65)، ونقله إلى موقع البناء في شاحنات ويتم رصه بالآلات المناسبة (FIFA, 2007, p. 66)، في غضون فترة زمنية قصيرة بحد أقصى 48 ساعة فمن خلال التمديد، يتم دحرجته مسبقا بأسطوانة غير اهتزازية، حيث يبلغ الحمل الساكن منها حوالي 200 كجم لكل متر من الرقعة، مع وجوب تأجيل هذه العملية في حالة غسله، فالإدارة الجيدة لإمدادات المياه ضرورية بعد التثبيت (GESTAIN, 2013, p. 22)،ويشترط أن يكون العشب المزروع متوافقا مع الركيزة (FIFA, 2007, p. 65)، أي يجب أن يكون للعشب نفس قيمة التربة مثل الأساس وأن يتم وضعه في الوقت المناسب مع مراقبة وقت نموه .(FIFA, 2007, p. 66)

وتتوفر أنواع مختلفة من لوحات العشب نذكر منها:

- **رقعة العشب:** يتم حصادها بواسطة المنتج بسمك دعامة قصوى 20 مم، وبالتالي فإن حصد العشب يعزز نمو الجذور، وتبلغ فترة العودة إلى الألعاب في الظروف المثلى حوالي 10 أسابيع بهذه الطريقة.
- **رقعة العشب الكثيف:** يتم حصاد العشب بسمك دعامة تتراوح بين 20 و 40 مم، أما العرض الموصى به 120 سم والحد الأدنى للطول 10م، حيث تقدم هذه الألواح السميكة عندما تكون العودة إلى الألعاب سريعة، فوقت العودة للعب في أفضل الظروف هو حوالي أسبوعين للوحات مقاس 40 مم.
- **رقعة عشب مغسولة:** يتم حصاد العشب بسمك دعامة قصوى 15 مم، ثم غسله لتطعيم عشب الجذور العارية بدون دعم، أما وقت العودة إلى الألعاب في أفضل الأحوال هو 06 أسابيع تقريبا. (GESTAIN, 2013, p. 22)

ويعتبر وضع العشب بكثافات مختلفة من الممارسات المعتادة هذه الأيام، لأنه يسهل الاستخدام في فترة زمنية أقصر ويعني أن العشب أصبح أخضرا بالفعل من البداية (FIFA, 2007, p. 66)، ولكن غالبا ما تكون الأخطاء في التخطيط والتنفيذ هي سبب النمو المعيب للعشب الرياضي، فهو عرضة للمرض والبلى وأوقات التجدد، لذلك فإن وجود موظفين مؤهلين لرعاية العشب له أهمية كبيرة، وإلا فإن الطبيعة ستأخذ مجراها الخاص. (FIFA, 2007, p. 65)

4.10.2. الأنظمة الهجينة للعشب الطبيعي:

لعل أكثر الابتكارات عمقا في تحضير سطح اللعب الطبيعي هو تقوية العشب الطبيعي بالألياف الاصطناعية (Thomson & Rennie, 2016, p. 323)، حيث نشأ تطوير مفهوم الأسطح المختلطة من البحث عن أفضل حل وسط بين سلامة وكفاءة ومتانة الأسطح الاصطناعية والتكلفة المنخفضة لأسطح العشب الطبيعي، ويهدف هذا النهج الجديد إلى الاستجابة لاحتياجات المستخدم المهمة، إلى جانب الحفاظ على ظروف آمنة ومستدامة (Gionet, 2005, p. 27)، فيبدو أن تعبير "الأنظمة الهجينة" قد تم إنشاؤه الآن لوصف أنظمة تقوية الأسس بسبب المواد الطبيعية والاصطناعية التي تشكلها. (UEFA, 2018, p. 12)

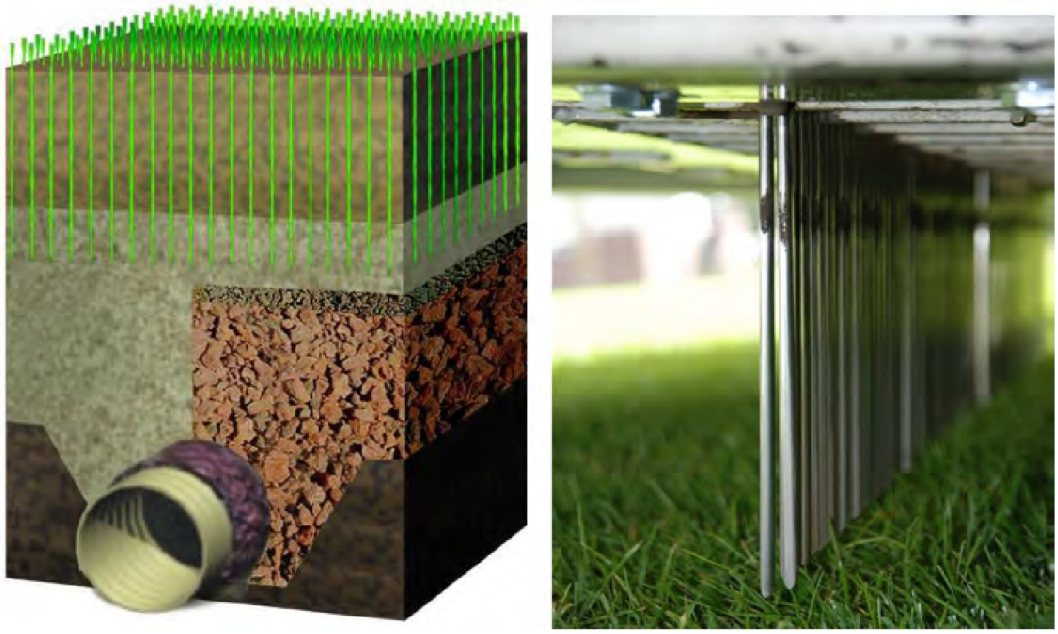
ومن خلال اطلاعنا على مختلف الأدبيات التي تطرقت لملاعب العشب الطبيعي الهجينة نجد أن هذه الأنظمة هي في حد ذاتها مرت بعدت تطورات منذ أول استعمال لهذه لها، ففي البدايات يرى Gionet أن الأسطح المختلطة تميزت بشريط مركزي من الجيل الثالث يبلغ عرضه حوالي 20 مترا (ثلث عرض الملعب تقريبا)، من الطلاء الصناعي، مع حشوة مطاطية، يغطي وسط الملعب وأمام المرمى، بالإضافة إلى شريطين جانبيين من العشب الطبيعي، ولا يتطلب هذا السطح سوى بنية أساسية بسيطة من الحجر المكسر نظرا لأن الصرف يتم بشكل أساسي عن طريق الجريان السطحي، وتم تصميم هذه الأسطح بشكل أساسي للمرافق الرياضية الطبيعية التي لا تكفي سعتها لتلبية الطلب والتي لا يمكنها الحفاظ على ظروف لعب مقبولة وآمنة، خاصة في أكثر مناطق اللعب ازدحاما، سواء أمام المرمى أو في وسط الميدان، وكان هذا النوع من الأسطح غير مخصص لرياضات النخبة والمسابقات عالية المستوى. (Gionet, 2005, p. 27)

في طريقة هجينة شائعة مستخدمة في الدوري الإنجليزي الممتاز وكرة القدم الأوروبية، تقوم ماكينة خياطة كبيرة محمولة بخياطة ألياف البولي بروبلين بعمق 200 مم في منطقة الجذر لأسطح العشب الطبيعي لتوفير مرساة تنمو حولها جذور NG (Thomson & Rennie, 2016, p. 323)، مع إمكانية دمج العشب الطبيعي مع العشب الصناعي، ونسجهما معا في سطح من الألياف (T. E. S. Association, n.d., p. 6) ويوفر هذا التعزيز في منطقة الجذر استقرارا للقص يمكن أن يُمكّن اللاعب من توليد قوى أفقية كبيرة مرتبطة بالركض وتغييرات في الاتجاه، دون فشل السطح، ففوق سطح الأرض، توجد الألياف الاصطناعية أسفل ارتفاع القص من العشب الطبيعي لتوفير الدعم وتحسين المتانة 7. (Thomson & Rennie, 2016, p. 323)، بالإضافة إلى أن هذا المزيج من العشب الطبيعي وألياف العشب الاصطناعي الطويلة يعمل بشكل أساسي على تقوية العشب (قوة القص) (FIFA, 2007, p. 66)، وكما هو الحال في نظام Desso، فأنها توفر سطحا قويا ومستقرا للغاية، وأقل عرضة للتكتلات (T. E. S. Association, n.d., p. 6)، مع إمكانية إجراء جميع عمليات صيانة العشب الطبيعي في هذا النوع من العشب الهجين. (GESTAIN, 2013, p. 18)

قد تحتوي الطرق الهجينة الأخرى لأسطح NG على عشب طبيعي 100٪ على السطح ، مثبت في منطقة جذر اصطناعية بدون ألياف صناعية بارزة فوق الأرض، يضاف الفلين المحبب والألياف الدقيقة الاصطناعية إلى منطقة الجذر جنبا إلى جنب مع رمال السيليكا الإضافية، حيث يساعد الفلين الحبيبي في زيادة امتصاص الصدمات، وعودة الطاقة (استعادة الطاقة) عند تحميلها بواسطة اللاعب، وقد يؤدي ذلك إلى تحسين كفاءة التمثيل الغذائي وتقليل آثار التعب. (Thomson & Rennie, 2016, p. 323)

وتوجد هناك عناصر رئيسية يجب مراعاتها عند اتخاذ أي قرار بشأن تثبيت أو عدم تثبيت نظام تقوية التربة في طبقة الجذر الرملية في الغالب، ونوع النظام الذي يجب اختياره نذكر منها: تكلفة النظام،الخصائص المحددة لكل نظام فيما يتعلق بالاستخدام المقصود لسطح اللعب، المتطلبات من حيث إدارة / صيانة سطح اللعب، أنواع العشب المستخدمة، طول عمر النظام وهل يمكن تجديده بسهولة؟ تكلفة التخلص (هل المنتج يعتبر نفايات خطرة؟). (UEFA, 2018, p. 12)

صورة رقم (07): صورة للعشب الهجين المختلط بالألياف. (Hediger, n.d., p. 15)



11.2. أنظمة تقوية ملاعب العشب الطبيعي المتخصصة:

تظل الأسطح العشبية الطبيعية هي الأسطح المفضلة لجميع لاعبي كرة القدم حول العالم، خاصة في المنافسات عالية المستوى، فبلا شك أن الأسطح هي التي تتيح أفضل أداء رياضي، ومع ذلك، فهي تخضع لشروط استخدام شديدة الصعوبة، ونضرا للإفراط في استخدام هذا النوع من الأسطح أو إساءة استخدامه يمكن أن يؤدي بسرعة فقط إلى نهاية عمره الإنتاجي، وبشكل عام، لا يمكن أن تستجيب أسطح العشب الطبيعي بشكل مناسب للاستخدام المكثف دون ظهور تدهور كبير في ظروف اللعب بسرعة. (Gionet, 2005, p. 16)

وبدأ تحسين جودة ملاعب كرة القدم بالفعل في نهاية السبعينيات، وبداية الثمانينيات، مع إدخال إضافة الرمل في مناطق الجذور السائدة (طبقة الغطاء النباتي) (Hediger, n.d., p. 13)، وعلى نحو متزايد ، أصبحت التربة القائمة على الرمال هي التربة الفرعية المفضلة، ويرجع ذلك في الغالب إلى قدرات الصرف المتفوقة للغاية، وزيادة قوة القص بشكل عام، بحيث تكون مقاومة القص للرمل أقل حساسية للزيادة في الماء من الطين أو التربة الأصلية (Thomson & Rennie, 2016, p. 323)، وتهدف أنظمة تعزيز التضاريس إلى الجمع بين خصائص اللعب التي توفرها المروج

الطبيعية والقوى العملية والهندسية الكامنة في المواد التي من صنع الإنسان، ويمكن تجميع أنظمة تقوية العشب في ثلاث فئات عريضة: (UEFA, 2018, p. 13)

أولا، عبارة عن قماش غير معالج أو سجاد صناعي يوضع في السطح أو تحته مباشرة ومليء بخليط من الرمل يسمح بنمو العشب الطبيعي، فهذا النوع من النظام يفسح المجال للاستخدام المشترك كجزء من نظام العشب المتدحرج الكبير المصمم للإنشاء الفوري لسطح لعب، ويعد قابلا للاستخدام أو للإصلاح السريع للمناطق التالفة على السطح الموجود (UEFA, 2018, p. 13)، وعلى الرغم من أن البنية التحتية القائمة على الرمال بنسبة 100 ٪ غير مستقرة، فإن تقنيات التسلح القائمة على الرمال في مناطق الجذر المهيمنة تمثل خطوة مهمة في مكافحة عدم استقرار التربة وتحسين نفاذية التربة (Hediger, n.d., p. 13)، حيث سنتطرق لهذا النوع من السجاد الفوري بالتفصيل.

ثانيا، من أجل تقوية العشب الطبيعي، يتم في بعض المراحل تقوية طبقة الغطاء النباتي بألياف صناعية أو عضوية. (Hediger, n.d., p. 8)، من خلال خيوط فردية من ألياف العشب الصناعي، يبلغ طولها عادة 200 مم، مدمجة عموديا في الجانب الرملي في الغالب إلى عمق 180مم، تاركة 20مم من ألياف العشب الاصطناعي فوق السطح، مثل ريش العشب، هذا النوع من النظام فعال بشكل خاص في الحفاظ على نعومة السطح وظهور التضاريس عندما يبلى العشب الطبيعي (UEFA, 2018, p. 13)، وتوجد طريقتان لهذا النوع:

- ✓ **"Fibreturf"** وهو نظام زرع ألياف عشوائي تم تطويره في الولايات المتحدة، مع السماح باستخدام الملاعب لإقامة الحفلات أو الأحداث غير الرياضية.
- ✓ **"DESSO GrassMaster"** وهو نظام من الألياف "المخيطة".

هذه التقنيات شائعة نسبيا حاليا، ويمكن العثور عليها في كثير من أفضل ملاعب كرة القدم، وكذلك في عدد من ملاعب تدريب الأندية الكبرى، ومع ذلك، فإن إضافة الرمال إلى هذه المناطق، بطبيعتها، تؤدي إلى تصلب طبقة الجذور، هذا بالإضافة ، إلى جانب استخدام الألياف المقواة، التي تزيد من هذه الظاهرة. (Hediger, n.d., p. 13)

ثالثا، تتضمن أنظمة الألياف المرنة المختلطة في منطقة الجذر تحسين المنطقة الرملية للجذور وخلطها مع الألياف المرنة والبولي بروبيلين مما يزيد من قوة القص لمنطقة الجذر، ويزيد من مستويات الاستخدام (FIFA, 2011, p. 74)، وهي عبارة عن مروج مدعمة بألياف عضوية أو اصطناعية ممزوجة بالركيزة (Hediger, n.d., p. 13)، وتستخدم الأنظمة الهجينة هذه الألياف الشبكية البلاستيكية في منطقة الجذر، حيث تقوي السطح وتعطي أيضا مظهرا أخضر داخل العشب الطبيعي (FIFA, 2011, p. 74)، وتتكون من ألياف أو عناصر مضفرة من مادة مرنة أو بلاستيك (مثل البولي بروبلين) موجهة بشكل عشوائي ومدمجة في الطبقة العليا من المظهر الجانبي الرملي السائد (UEFA, 2018, p. 13)، ويتم تحضير الخليط بالكامل وإنتاجه في المصانع وتسليمه إلى الموقع بكميات كبيرة بواسطة شاحنة قلابة (Hediger, n.d., p. 14)، وفي بعض الأحيان يحضر في الموقع، فهذه الأنظمة عبارة عن مثبتات جانبية وتزيد من قدرة الرفع وامتصاص الصدمات في منطقة التجذير (UEFA, 2018, p. 13)، وتساعد التعزيزات في الحفاظ على سطح آمن وقابل للمشي في حالة فقدان الغطاء العشبي ، مع تقليل مستوى تكوين الكتل وتحسين متانة السطح، ويجب أن يأخذ اختيار التعزيز في الاعتبار قضايا البيئة الكلية والجزئية بالإضافة إلى نوع العشب المستخدم. (FIFA, 2011, p. 74)

فمن أجل الاستمرار في التقدم وبشكل أكثر تحديدا من أجل معالجة التوازن الصعب بين الاستقرار والصلابة، في عام 2007 ، قدمت Fibresand UK، برنامج بحث لمدة عامين في IRES، عبارة عن ألياف مزدوجة جديدة تقوي منطقة الجذر تسمى Fibrelastic،وكان الغرض من هذا المنتج:

- ✓تقليل صلابة السطح مما يؤدي إلى تقليل تأثير الضغط على المفاصل وبالتالي تقل مخاطر الإصابة
- ✓زيادة مرونة السطح أي عودة أكبر للطاقة في أرجل اللاعبين، وإرهاق أقل،
- ✓زيادة تماسك منطقة الجذر بمعنى زيادة الجر واضطرابات السطحية أقل (Hediger, n.d., p. 14)، وبالتالي عدم وجود ملاعب موحلة تشبه المستنقعات في كرة القدم للنخبة. (Thomson & Rennie, 2016, p. 323)

والنتيجة الإجمالية لهذه العوامل الثلاثة هي سطح يحتوي على جميع خصائص العشب النموذجي المعزز القائم على الرمال في مناطق الجذور المهيمنة، ولكن مع إحساس أكثر نعومة إلى حد كبير وأكثر شبها بالتضاريس الطبيعية غير التالفة (Hediger, n.d., p. 14)، ولكن هناك مقايضة، حيث تتطلب الملاعب القائمة على الرمال ممارسات صيانة أكثر كثافة مثل الري وتوصيل المغذيات وهذا يكلف المال، علاوة على ذلك، يمكن أن يصبح البناء القائم على الرمال أكثر ضغطا وينتج عنه أسطح عشب طبيعية أصعب بكثير مقارنة بالطين أو التربة. (Thomson & Rennie, 2016, p. 323)

صورة رقم (08): صورة توضح أنواع أنظمة تقوية العشب.

من اليسار إلى اليمين: سجاد، معنقدة، وألياف. (UEFA, 2018, p. 13)

12.2. مظهر الملعب وظروف اللعب:

تؤثر حالة الملعب على جودة كرة القدم وهي انعكاس للمنافسة وكذلك الملعب أو النادي المحلي أو الاتحاد الوطني المنظم والدولة، ويجب أن تقدم جميع الملاعب مظهرا مشابها، بالإضافة إلى أن يكون أداؤها بمعايير دولية قابلة للمقارنة (UEFA, 2018, p. 4)، وفيما يتعلق بمباريات كرة القدم الاحترافية، يجب أن يكون مظهر الملعب وظروف اللعب دائما من أفضل جودة ممكنة في الممارسة العملية، هذا يعني أن الأرض يجب أن تكون جيدة التصريف وسلسة ومستوية، مع عدم وجود خطر على اللاعبين، والسماح باللعب الأمثل، وتقديم مظهر بصري جيد، وهذا ما يفرض عملية الصيانة للمحافظة عليه.

13.2. العشب الطبيعي وصيانته:

يتم لعب كرة القدم عادة على سطح العشب الطبيعي، وعلى الرغم من أن هذا النوع من الأسطح محدود بسبب تكاليف الصيانة الباهظة أثناء التغيرات المناخية الموسمية (Lozano-Berges, Clansey, Casajús, & Lake, 2019, p. 1)، إلا أن الحفاظ عليه إلزامي وضروري، فبدون الجري الميكانيكي، لا يقاوم العشب الطبيعي التأثيرات المناخية أو الأمراض أو الدوس اليومي (Gazons, 2007, p. 4)،ومن هنا تأتي الحاجة إلى زيادة اليقظة في مواجهة الإفراط في وسوء معاملة منطقة اللعب على مدار الموسم، فقد قام العشرات من اللاعبين،أي مئات الأقدام وجيش من الأزرار بتدهور الملعب تدريجيا (RUELLE & Vanvyve, 2013, p. 3)، فمن المرجح أن تنخفض نفاذية طبقة اللعب، والتوازن الهيكلي، والخصوبة البيولوجية، مع مرور الوقت تحت تأثير الاستخدام، والتساقط الطبيعي أو الاصطناعي، وظروف اللعب، ومرور الآلات، لهذا يجب صيانتها من خلال عمليات الصيانة والتجديد.

تسمح عمليات الصيانة للأرض والعشب بالحفاظ على أدائه الرياضي، في حين يمكن أن يتسبب نقصها أو الصيانة الغير سليمة في حدوث أضرار لا رجعة فيها لسطح اللعب والبنية التحتية، فهذه التدخلات يجب أن تتكيف بشكل حتمي مع نظام البناء المختار وأكثر من ذلك، خاصة لطبيعة طبقة اللعبة (GESTAIN, 2013, pp. 23–24)،ففي الوقت الحاضر، من الشائع بالنسبة للشركات المسؤولة توفير سجل لصيانة واستخدام الأسس، لذلك من الممكن تسجيل، أمور أخرى من بينها، وقت الصيانة الأساسية، وأي إصلاحات، والآلات المستخدمة، وكذلك تخصيصات واستخدامات الأرض. (F. I. de F. Association, n.d., p. 7)

وتهدف صيانة المناطق الرياضية إلى ما يلي:

- ✓ ضمان سلامة اللاعبين.
- ✓ الحفاظ على الصفات الرياضية.
- ✓ الإدامة للغطاء النباتي.
- ✓ الحد من تأثير الألعاب في الظروف المناخية غير المواتية.
- ✓ منع التآكل المبكر للهيكل، لتوزيع الاستثمارات المالية على فترة أطول.(GESTAIN, 2013, p. 24)

وهناك عدد من الممارسات المبتكرة التي ظهرت مؤخرا فيما يتعلق بصيانة سطح كرة القدم، حيث تعتبر التغطية الكاملة للعشب وخصائص سطح اللعب المنتظمة مثل صلابة الأرض ومقاومة الدوران (الجر الدوراني) أمرا بالغ الأهمية للتفاعل الأمثل بين سطح اللاعب وسطح الكرة، يعمل الموظفون الأرضيون على الحفاظ على اتساق هذه الخصائص، فأنظمة الإضاءة الاصطناعية هي تقنية ناشئة تُستخدم الآن بشكل شائع في ملاعب النخبة لكرة القدم حول العالم لزيادة تعرض نبات العشب الطبيعي للضوء الطبيعي (Thomson & Rennie, 2016, p. 324)، ولا سيما الصرف الرأسي وأنواع أخرى مثل تهوية الشفرة، وكان تطوير تقنيات الصيانة هذا مهما للغاية في السماح لمديري الأراضي بممارسة السيطرة على المتطلبات المتضاربة إلى حد ما والتي هي التوازن بين استقرار وصلابة التربة. (Hediger, n.d., p. 13)

14.2. الخصائص الميكانيكية لأسطح العشب الطبيعي:

الاختلافات الطفيفة في أنواع الحشائش، والطرق الهجينة، ومكونات التربة، وكثافة منطقة الجذر، ورطوبة التربة الموجودة في أسطح اللعب، وكيف يمكن لهذه الخصائص أن تؤثر على قوى الجر الناتج ورد فعل الأرض (Thomson & Rennie, 2016, p. 324)، بالإضافة إلى أن عشب الملاعب الرياضية يخضع لقيود شديدة، كالدوس والتمزق ، وعواقب ممارسة الرياضة، مع الحضور المرتفع الناتج عن البنية التحتية التي غالبا ما تكون أصغر حجما مقارنة بـ عدد الممارسين (RUELLE & Vanvyve, 2013, p. 7)،فهذه القيود لا تتماشى مع متطلبات الرياضيين، والتي يجب أن يشكل العشب سجادة كثيفة ومغلقة وصلبة ومنتظمة مع بعض المرونة، ولكن الحزم للحصول على دعم جيد وارتدادات مناسبة للكرة و سلامة المشاركين. (RUELLE & Vanvyve, 2013, p. 7)

ويرتبط الجر الأعلى في واجهة سطح الحذاء بخطر أكبر (2.5) مرة للإصابة في الأطراف السفلية في كرة القدم الأمريكية، في الوقت الحالي ، من غير المعروف ما إذا كانت هذه العلاقة تمتد إلى إصابة الأطراف السفلية الغير متصلة في كرة القدم للنخبة، حيث يزيد الركض على العشب الطبيعي في أحذية كرة القدم من قوة رد الفعل على الأرض، ومعدل التحميل العمودي، وإجمالي الضغط الأخمصي لذروة القدم مقارنة بأحذية الجري، مما قد يجعل هذه الزيادة في الحمل تلعب دورا في ارتفاع معدل انتشار إصابات الأطراف السفلية في كرة القدم. (Thomson & Rennie, 2016, p. 324)

ففي الدراسات والتي بحثت في هذا المجل لاحظ فيهري (1986) أن هناك حاجة إلى وقت أقصر للوصول إلى ذروة القوة الرأسية الأولى أثناء الجري على الخرسانة مقارنة بالعشب الطبيعي والإسفلت، إلا أنه وجد أيضا أعلى ذروة للقوة الرأسية على العشب، أما فيما يتعلق بالأسطح المطاطية، فقد أبلغ كل من "Ferris" و "Liang" عن ذروة أول قوة رأسية أعلى بكثير أثناء الجري على المطاط الصلب مقارنة بالمطاط اللين، مما أدى إلى زيادة الحمل على الجهاز العضلي الهيكلي (Tessutti, Ribeiro, Trombini-Souza, & Sacco, 2012, p. 1545)، ومع ذلك، هناك أيضا دراسات ميكانيكية أو معملية قامت بقياس الخصائص الميكانيكية للنغمات الهجينة من العشب (Thomson & Rennie, 2016, p. 323)، والعشب الاصطناعي كذلك، أما في ما يخص علمنا العربي فلم تتطرق الدراسات في هذا المجال بالشكل الكافي لدراسة مختلف الخصائص الميكانيكية للأسطح و تأثيرها على اللاعبين سواء من الناحية البدنية أو الفسيولوجية أو حتى من ناحية الإصابات.

1.14.2. الجر الدوراني لأسطح العشب الطبيعي:

الجر الدوراني (RT) هو قياس مهم، والذي ارتبط بزيادة مخاطر الإصابة في رموز كرة القدم الأخرى، فهو مقياس لقوة الدوران المطلوبة لتحرير الأزرار عبر سطح اللعب بطريقة دورانية، تعرف أحيانا باسم مقاومة الدوران، وأوصى الفيفا بإرشادات حول مقدار مقاومة الدوران المطلوبة لسطح لعب كرة قدم مميز، ومع ذلك، فقد تم تطوير مثل هذه التوصيات لمقارنة الأسطح الاصطناعية بالأسطح الطبيعية وهو أمر مفرط في التبسيط إلى حد ما نظرا للاختلاف الهائل داخل هذه الأنواع من أسطح اللعب.

يزن الجهاز المعتمد من FIFA - والمعروف باسم جهاز القرص المرصع - 46 كجم، ويتم إسقاطه من ارتفاع محدد بحيث تخترق الأزرار السطح، ثم تدوير الجهاز عبر مفتاح عزم ذو مقبضين يسجل ذروة RT.

ومع ذلك ، يجب أن نتذكر أن خصائص كل من سطح اللعب والأحذية التي يستخدمها اللاعب تؤثر على RT، لذلك، يمكن للقرص المرصع أن يساعد فقط في مقارنة الأسطح المختلفة أو الاتساق عبر نفس السطح في مناطق مختلفة على الملعب، بدلا من إعطاء إشارة إلى تفاعل حقيقي بين سطح الحذاء. (Thomson & Rennie, 2016, p. 325)

2.14.2. صلابة أسطح العشب الطبيعي:

يعد الاختراق الأمثل للدعامة في السطح أمرا بالغ الأهمية لتحقيق أقصى قدر من الجر (وهو أمر مفيد للأداء) وتقليل نقاط الضغط الأخمصية على القدم، لذلك فإن صلابة السطح تؤثر على الجر والراحة للاعب اعتمادا على نوع نعل الحذاء المستخدم. (Thomson & Rennie, 2016, p. 325)

وتم استخدام أجهزة مثل عصا الحركة ومقياس الاختراق في الألعاب الرياضية ولكن بشكل عام في كرة القدم، فإن " Clegg Impact Soil Tester" هو الأكثر واقعية والأكثر استخداما في البحث والصيانة، فهو يتكون من صاروخ أسطواني 2.25 كجم يحتوي على مقياس تسارع، حيث يتم إسقاط الصاروخ في أنبوب توجيه من ارتفاع محدد مسبقا يبلغ 0.45 متر على السطح ويتم قياس صلابة التصادم من خلال ذروة التباطؤ، ولكن القراءات من "Clegg Impact Soil Tester " لا تعكس قوى التأثير للاعب، إلا أنها تسمح بتحليل موضوعي لصلابة السطح التي ثبت أنها موثوقة وصحيحة، فمن الناحية العملية، لا يؤثر ذلك سلبا على سطح الملعب، وبالتالي يمكن استخدامه لتقييم صلابة السطح قبل أي جلسة تدريب أو مباراة . (Thomson & Rennie, 2016, p. 326)

15.2. اختبارات القياس للعشب الطبيعي:

تتمثل إحدى طرق قياس بعض الخصائص المهمة في الملعب في استخدام أجهزة اختبار محمولة، حيث تسمح هذه الأجهزة بالقياس الموضوعي الروتيني لمعلمات السطح بما في ذلك الجر (القبضة)، وصلابة السطح (امتصاص الطاقة)، وعلى الرغم من أن هذه الأجهزة لا تقدم تمثيًا دقيقا للقوى التي يختبرها اللاعبون عندما يلعبون الرياضة بالفعل، إلا أنها تسمح بتتبع خصائص السطح بمرور الوقت وبين الأسطح المختلفة، وهذا يعني أن طاقم العمل على الأرض يمكنهم إعداد الأسطح ذات الخصائص المتشابهة (مثل ملعب التدريب وأسطح المباريات في نفس النادي)، من أجل ضمان سلامة اللاعبين من خلال مجمع عشبي / أرضي يجمع بين الصفات، والتي نذكر منها: امتصاص الصدمات، الانزلاق، الكشط المنخفض، سلامة الدعامات، بدون مخاطر سامة (GESTAIN, 2013, p. 13)، حيث يهتم طاقم العمل الأرضي بالإجابات على ثلاثة أسئلة بسيطة عند اختبار الأسطح المختلفة:

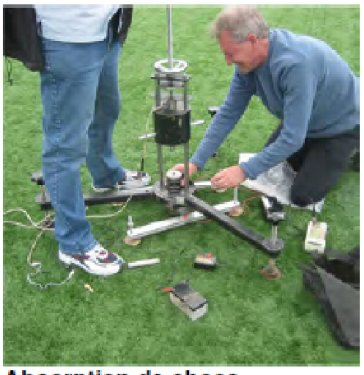
1. هل السطح صلب جدا أم ناعم جدا؟
2. هل هناك جر كاف ولكن ليس مفرطا في واجهة سطح الحذاء؟
3. هل التفاعل بين سطح الكرة مناسب؟(Thomson & Rennie, 2016, pp. 324–325)

صورة رقم (09): مجموعة من الصور الموضحة لمجموعة من الاختبارات لمعاينة العشب الطبيعي لملاعب كرة القدم. (Hediger, n.d., pp. 23–24)

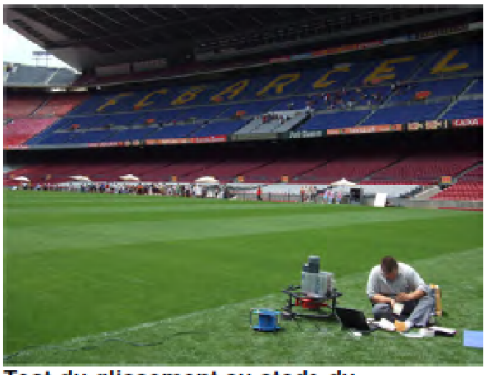
Ball roll

Rebond de la Ball

Résistance rotationnel



Absorption de chocs
Restitution d'énergie
Déformation verticale



Test du glissement au stade du Camp Nou à Barcelona

16.2. الإصابات على العشب الطبيعي:

من الصعب التنبؤ بحدوث الإصابة، لأنها تعتمد على تفاعل حاسم بين الاستعداد الميكانيكي الحيوي للعداء وظروف التدريب، مثل سطح الجري (Tessutti et al., 2012, p. 1545)، ويرتبط الأداء الأمثل و خطر الإصابة ببعض خصائص سطح اللعب والأحذية (Thomson & Rennie, 2016, p. 324)، فأحد هذه الأسطح التي ينصح بها المدربون عادة هو العشب الطبيعي، لأنه افترض

أن خطر الإصابة بإصابات العضلات والعظام يكون أقل عند التدرب على هذا السطح. (Tessutti et al., 2012, p. 1545)

وتنعكس الأسطح الصلبة على زيادة سرعة اللعبة اليوم، ومع ذلك، ما زال من غير الواضح الآثار التي قد تحدثها مثل هذه الزيادات في صلابة الملعب على خطر إصابة اللاعب النسبي (Thomson & Rennie, 2016, p. 326)، مما أدى إلى مخاوف من أن هذه التغييرات بالإضافة إلى الخصائص الميكانيكية لواجهة سطح الأحذية قد تؤدي إلى زيادة خطر إصابة اللاعبين في الأطراف السفلية (Thomson & Rennie, 2016, p. 322)

ومن ناحية أخرى، يحتوي العشب الطبيعي على سلسلة كاملة من البكتيريا المفيدة التي تطهر السطح ذاتيا وتمتص إفرازات الإنسان مثل العرق، والبصاق، والقيء، والدم، والبول، وما إلى ذلك، بالإضافة إلى براز الحيوانات والطحالب، المسببة للعدوى. (T. E. S. Association, n.d., p. 5)

خلاصة:

في ختام هذا الفصل يمكن أن نستخلص بأن ملاعب العشب الطبيعي هي الأسطح التقليدية لممارسة اللعبة، وهذا راجع إلى قدم استعمالها في مختلف الرياضات بما في ذلك كرة القدم، بالإضافة إلى شعور اللاعبين وبالراحة وقدرتهم على تحقيق أفضل أداء لهم، وقد مرت هذه الأسطح بالعديد من التطورات من أجل التحسين في خصائصها حتى يحقق اللاعبون أفضل أداء لهم عليها.

الفصل الثالث:

أرضيات العشب الاصطناعي لملاعب كرة القدم.

تمهيد:

بعد التطرق لأرضيات العشب الطبيعي والتفصيل فيها في الفصل السابق، سنحاول في هذا الجزء من الأطروحة التعقيب على أرضيات العشب الاصطناعي وأهم خصائصها من خلال تحديد تاريخ استخدامها في الملاعب وأهم محطات تطورها.

وأصبح العشب الاصطناعي سطحا مقبولا للعب كرة القدم، حيث أدى تطوره إلى إنتاج سجادة عشب مصممة خصيصا لهذه الرياضة، وأصبحت تتوفر الآن أسطح لعب اصطناعية تمكن لاعبي كرة القدم من اللعب بشكل ديناميكي وآمن بالإضافة إلى المزايا العديدة للعب على هذا السطح. (FIFA, 2007, p. 69)

1. مدخل مفاهيمي حول العشب الاصطناعي:

أدت الشعبية العالمية لكرة القدم إلى اتجاه واسع النطاق نحو هذه الرياضة بسبب الراحة في استخدام الأسطح الاصطناعية، وأدى النمو السريع لاستخدام هذه الأسطح إلى مخاوف بشأن انخفاض أداء اللاعبين (Ataabadi, Sadeghi, & Alizadeh, 2017, p. 1)، على الرغم من حقيقة أن الرياضات المختلفة غالبا ما يكون لها متطلبات فريدة، فقد أثبت النظام المعقد للعشب الصناعي أنه قادر على اللحاق بالمتطلبات الخاصة لمختلف الرياضات. (Ataabadi et al., 2017, p. 2)

وأدى تطوير أسطح العشب الصناعي المعنية بكرة القدم من قبل "FIFA" التي تكرر صفات اللعب للعشب الطبيعي عالي الجودة إلى القبول السريع للأسطح من قبل عالم كرة القدم، وقد أصبح ينتج المصنعون الأسطح التي توفر حلا بديلا موثوقا لأجزاء من العالم حيث المناخ أو الموارد التي تجعل توفير ملاعب العشب الطبيعي ذات الجودة العالية أمرا صعبا أو مستحيلا، وبالمثل، فإن تطوير ملاعب كرة القدم قد وفر حلا محتملا لمشغلي المرافق الذين يرغبون في تعظيم استخدام مرافقهم من خلال الاستخدام المجتمعي وأولئك الذين يكافحون مع المناخ المحلي للملعب الذي يجعل صيانة ونمو العشب الطبيعي أمرا صعبا. (FIFA, 2015b, p. 2)

2.1. تعريف العشب الاصطناعي:

يتم استخدام العديد من المصطلحات لتعني العشب الاصطناعي، مثل العشب الصناعي، الألياف الاصطناعية، سجادة اصطناعية، عشب اصطناعي، عشب بلاستيكي وغيرها من المسميات، فبالنسبة إلى أولئك الذين هم خارج صناعة الأسطح، بما في ذلك الباحثون، فإن النطاق الواسع من المنتجات التي يتم تسويقها مع مجموعة كبيرة من المصطلحات المستخدمة يمكن أن تكون مربكة (P. Fleming, 2011a, p. 44)، وهو سجادة مصنوعة من خيوط يمكن نسجها، يتم إنتاجها على منوال يشبه القماش أو معقودة يتم حقنها وتثبيتها في مادة دعم باستخدام آلة تشبه آلة خياطة كبيرة، وبمجرد نسجها أو ربطها، تطلق على خيوط الغزل الفردية أليافا، ويشار إليها أيضا باسم "كومة" السجاد (P. Fleming, 2011a, p. 44)، مصنوعة من بوليمرات مختلفة عادة البولي بروبيلين والبولي إيثيلين، ولكن تاريخيا من مادة البولي أميد، وتعلو قاعدة مبنية مصممة لتوفير الاستقرار للأرضية وتحتوي غالبية الأسطح على حشو رمل أو مطاطي (أو كليهما) (James &

McLeod, 2010, p. 43)، وقد تزايد استخدام العشب الاصطناعي في ملاعب كرة القدم، و أصبح اليوم يتدرب عليه العديد من اللاعبين، وخاصة الشباب، ويتنافسون على هذه الأسطح. (Ataabadi et al., 2017, p. 11)

3.1. تاريخ العشب الاصطناعي:

تم تطوير الأسطح الرياضية ذات العشب الاصطناعي منذ أواخر الخمسينيات، وتم تصميمها في الأصل في الولايات المتحدة الأمريكية، لتزويد أطفال المدن بمساحة لعب أكبر وتمكينهم من الحفاظ على مستوى لياقة مساو لأقرانهم في المناطق الريفية (McLeod, 2008, p. 6)، وبدأ تطوير العشب الاصطناعي (AT) في الستينيات (Choi, Wai, Sum, Lin, & Leung, 2015, p. 274)، فقد تغير سوق العشب الاصطناعي بشكل كبير منذ الأيام الأولى من التثبيت الأول بملعب لكرة القدم الأمريكية في "Astrodome"، هيوستن، تكساس، في الستينيات (P. Fleming, 2011a, p. 45)، وبحلول عام 1990، كان هناك أكثر من 200 ملعبا للعشب الاصطناعي بالمملكة المتحدة (McLeod, 2008, p. 6)

ومنذ إدخال الإصدارات المبكرة من ملاعب العشب الصناعي، خضعت للتطور التكنولوجي وأصبحت مقبولة تدريجيا في العديد من الألعاب الرياضية وزادت أعدادها بشكل كبير (Severn, Fleming, & Dixon, 2008, p. 3)، هذا ما أدى إلى ظهور العشب الاصطناعي من الجيل الثالث لكرة القدم الذي يمثل قفزة كمية على الأجيال السابقة مع إضافة المطاط والرمل إلى السطح الاصطناعي في التسعينات، ومنذ ذلك الحين، تقلصت بعض العوائق عند مقارنة العشب الطبيعي والاصطناعي الذي كان موجودا سابقا، خاصة فيما يتعلق بخصائصه الميكانيكية والإصابات الرياضية، وقد استغرق العشب الاصطناعي وقتا طويلا ليتم تنفيذه وقبوله في كرة القدم (Pablo Burillo, 2012, p. 2457)، حيث تم الاعتراف بالصفات المحسنة لهذه الأسطح ذات الوبر الطويل من قبل الهيئات الدولية الحاكمة لكرة القدم واتحاد الرجبي، وقام كلاهما بتعديل قواعدهما للسماح لرياضتهما باستخدام ملاعب العشب الاصطناعي لأغراض التدريب وفي حالة كرة القدم بعض المسابقات (Severn et al., 2008, pp. 3–4)، والسماح باستخدامه، في بعض منافسات الدرجة الأولى والدولية، وأصبح خيارا أساسيا ويتم استخدامه على نطاق واسع (Choi et al., 2015,

p. 274)، مع استبدال مساحات اللعب للاعبي كرة القدم الهواة بالعشب الاصطناعي في بعض المقاطعات في السنوات الأخيرة. (Kordi, Hemmati, Heidarian, & Ziaee, 2011, p. 1)

4.1. أنظمة وتصنيفات أسطح العشب الاصطناعي: يمكن تصنيف أسطح العشب الاصطناعي إلى ثلاث أجيال رئيسية مع أن بعض المراجع تتحدث عن وجود جيل رابع، وهذا ما سنفصل فيه بالعناصر الموالية.

1.4.1. العشب الاصطناعي الجيل الأول:

شهد العشب الاصطناعي تغيرات كبيرة منذ الجيل الأول من العشب في الستينيات (Twomey, Otago, & Saunders, 2011, p. 146)، وقد اشتمل على سجاد من العشب الاصطناعي الكثيف، والذي يتكون من ألياف نايلون بطول 10-12 مم، منسوجة أو معقودة في السجاد (جيدة للمتانة)، غير معبأة (تسمى أيضا غير مملوءة) (Fleming, 2011a, p. 45)، قصيرة ورقيقة وتتميز بصلابة عالية واحتكاك،(Steffen, Andersen, & Bahr, 2007, p. 33)، وكانت هذه الأنظمة صلبة نسبيا من حيث امتصاص الصدمات مع معدل جر عالي جدا، وكانت كاشطة عند ملامسة الجلد جراء الانزلاق، حيث لم تستخدم هذه الأنظمة السابقة لوحة الصدمات تحت السجاد، وكان ارتداد الكرة المرتفع في كرة القدم أحد هذه النتائج (Fleming, 2011a, p. 45)، مما أدى إلى اختلافات كبيرة في سلوك الكرة مقارنة بالعشب الطبيعي. (Steffen et al., 2007, p. 33)

ولا يزال الهوكي يستخدم شكلا من هذا النظام البسيط اليوم، على الرغم من أنه يحتوي حاليا على لوحة صدمة وألياف أكثر ليونة، وقد استنتج من النتائج العامة، أن هذه الأسطح تحمل خطرا أكبر للإصابة بالنسبة للأنظمة المتاحة اليوم. (Fleming, 2011a, p. 45)

صورة رقم (10): توضح مقطع للعشب الاصطناعي من الجيل الأول. (Hediger, n.d., p. 11)

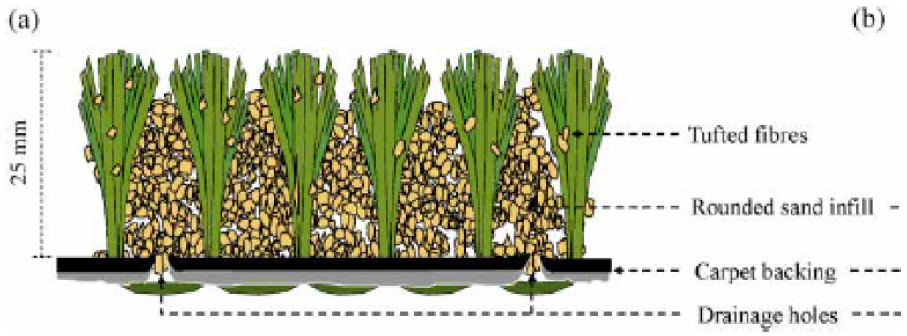
2.4.1. العشب الاصطناعي الجيل الثاني:

أعقب العشب الاصطناعي من الجيل الأول تطوير عشب من الجيل الثاني (Twomey et al., 2011, p. 146)، ففي أواخر الثمانينيات، تم تقديم الجيل الثاني من العشب الاصطناعي بألياف أطول وأكثر سمكا وحشوات رمل ذات جودة أفضل وقاعدة مطاطية أسفل العشب نفسه لتقليل الصلابة(Steffen et al., 2007, p. 33)، وقد احتوى على ألياف بطول 20-25 مم، إما من خيوط أحادية أو بولي إيثيلين مرن، وهي خيوط أكثر نعومة من النايلون، مع خصلات واسعة من الألياف توفر التكاليف وتستخدم لاستيعاب الرمل، حيث يوفر حشو الرمل الوزن والاستقرار للسجاد الأخف (الأقل كثافة)، كما أنه يساعد في التحكم في جوانب أداء اللعب مثل الجر تحت الأرض وارتداد الكرة (P. Fleming, 2011a, p. 45)، وكذلك لتحسين السلوك الميكانيكي للتفاعلات المحددة بين السطح والكرة واللاعبين. (James & McLeod, 2010, p. 43)

وكانت هذه هي الملاعب الأولى المصممة خصيصا لكرة القدم، ومع ذلك، لا زالت خصائصها تختلف بشكل ملحوظ عن تلك الموجودة في العشب الطبيعي (Steffen et al., 2007, p. 33)، وتم استخدام هذا النوع من المنتجات بشكل أساسي للهوكي واعتبر غير مناسب للعبة كرة القدم نظرا لمحتوى الرمال العالي وتفاعل اللاعبين مع السطح (Twomey et al., 2011, p. 146)، وقد اعتبر "James" أن أسطح الجيل الثاني بمثابة الحل الوسط للهوكي الميداني وكرة القدم والتنس والألعاب متعددة الاستخدامات. (James & McLeod, 2010, p. 43)

صورة رقم (11): توضح مقطع للعشب الاصطناعي من الجيل الثاني.

(James & McLeod, 2010, p. 43)



3.4.1. العشب الاصطناعي الجيل الثالث:

يشار إلى الأسطح الأكثر شيوعا المستخدمة اليوم لكرة القدم بالأسطح الصناعية المملوءة بالمطاط أو "الجيل الثالث" (McLaren, Fleming, & Forrester, 2012, p. 832)، وتعتبر ملاعب العشب الاصطناعي من هذا الجيل هي الأحدث في أسطح لعب كرة القدم (Meijer, Dethmers, Savelberg, Willems, & Wijers, 2006, p. 29)، فقد شهد التطور الأخير في ملاعب العشب الاصطناعي إدخال السجاد ذو الوبر الطويل (Severn et al., 2008, p. 3)، حيث أدى تطوير هذا العشب من الجيل الثالث (G3) في أواخر التسعينيات إلى عودة ظهور الأسطح الاصطناعية، والتي أصبحت الآن مستخدمة على نطاق واسع على المستويين الترفيهي والمهني (McGhie & Ettema, 2013, p. 177)، حيث شهد وصول هذا الجيل من العشب (مع المطاط والرمل) اختفاء معظم المشاكل المرتبطة بالأجيال السابقة، مثل الصلابة العالية، والاحتكاك، ودرجة تآكل الجلد، و ارتداد ودوران الكرة، و رحبت بنسبة كبيرة العديد من القطاعات الرياضية والسياسية والاجتماعية بهذا الجيل (Burillo, Gallardo, Felipe, & Gallardo, 2014, p. 438).

وكان يهدف إلى محاكاة خصائص العشب الطبيعي التي تسمح، على سبيل المثال، باستخدام أحذية كرة القدم المرصعة. (Lozano-Berges, Clansey, Casajús, & Lake, 2019, p. 2)، وحاز هذا العشب الميداني (FT)، على قبول واسع باعتباره ملعبا مفضلا لكرة القدم ، وقد اختار عدد متزايد من الكليات والمدارس الثانوية هذا السطح لمجالات الألعاب والممارسة (GAINS, SWEDENHJELM, MAYHEW, BIRD, & HOUSER, 2010, p. 2613)، وكان هناك تباين متزايد في مواصفات تصميم السطح، مع مجموعة من مواد الألياف وأطوال الألياف وملامح بناء القاعدة الفرعية ووسادات الصدمات ومواد الحشو، كما يهدف المصنعون والمركبون لتقليل التكاليف وزيادة المتانة وتحسين الأداء السطحي مقابل معايير الهيئات الحاكمة للرياضة الدولية مثل معايير "FIFA" (James & McLeod, 2010, p. 43)

وتتميز أنظمة الجيل الثالث (G3) بألياف طويلة في السجاد (40-65 مم) (Zanetti, Bignardi, Franceschini, & Audenino, 2013, p. 767)، تكون إما ألياف أحادية أو ألياف ليفية ذات كثافة منخفضة نسبيا بين الخصلات (مساحة كبيرة بين الخصلات) (P. Fleming, 2011a, p. 45)، والأهم

من ذلك كله، وجود كميات كبيرة من الحشو مقارنة بمنتجات الجيل الأول أو الثاني (Zanetti et al., 2013, p. 767)، حيث يتم إنشاءه من عدد من المكونات ذات الطبقات التي تتكون عادة من وسادة صدمة يصل عمقها إلى 30 مم، مع طبقة سجادة في الأعلى والتي يجب أن يكون الحد الأدنى لطولها 60 مم، داخل طبقة السجاد هناك طبقتان من الحشو. الطبقة الأولى من الرمل ، التي يشار إليها غالبا باسم حشو التثبيت ، تضيف وزنا إلى النظام الذي يمنع السجاد من الحركة، وقد ثبت أن الرمل يخفض بشكل كبير الحد من القوة والتشوه الرأسي لنظام السطح عند وجوده، يتم وضع الطبقة الثانية من حبيبات المطاط، المشار إليها باسم حشو الأداء (Ferrandino, Forrester, & Fleming, 2015, p. 309)، وهي جزيئات مطاطية متكسرة / مطاطية (يمكن أن يكون مصدرها الإطارات المعاد تدويرها) للمساعدة في أداء اللعب والراحة، على عمق ثلثي ارتفاع الكومة، وقد تتكون من حوالي 120 طنا من المطاط المعاد تدويره لملعب كرة قدم كامل الحجم (P. Fleming, 2011a, p. 45)، وقد ثبت كذلك أن نوع المطاط المستخدم وحجمه وشكله وكثافته يؤثر على خصائص الأداء السطحي (Ferrandino et al., 2015, p. 309)، أما الطول المستقل للألياف الظاهرة فوق الرصيف يشار إليه أحيانا بطول "القطب" فهي مهمة لجوانب الاحتكاك السطحي مثل لفة الكرة. (P. Fleming, 2011a, p. 45)

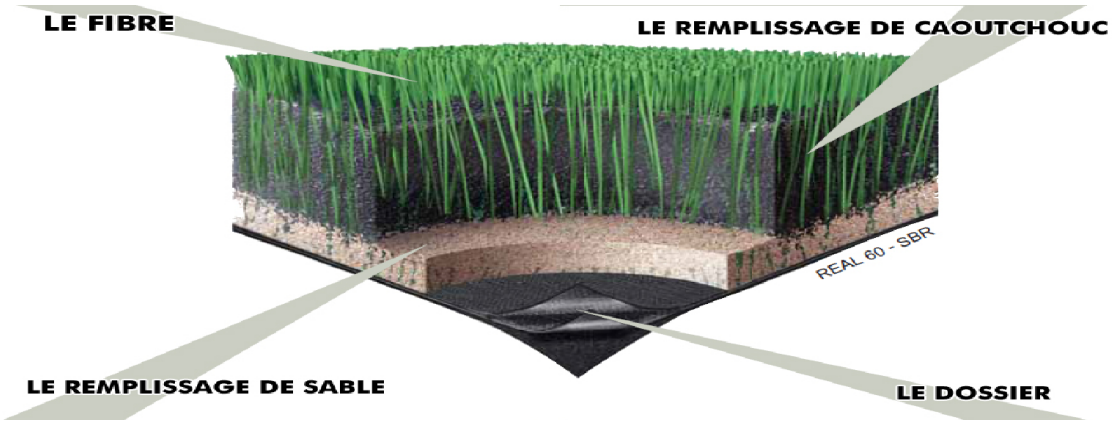
وبالتالي، تم تطوير عشب اصطناعي من الجيل الثالث يختلف اختلافا كبيرا في طول أنظمة الوبر والحشو للأجيال السابقة، وبالتالي لا يمكن مقارنته بالأجيال السابقة (Twomey et al., 2011, p. 146)، في حين أن هذه المراعي من الجيل الأخير أقرب إلى العشب الحقيقي من تصاميم الجيل القديم الاصطناعية، وتشير البيانات التجريبية والأدلة التجريبية إلى أنها تظهر على أية حال بعض الاختلافات الميكانيكية مقابل العشب الطبيعي. (Michele, Renzo, Ammazzalorso, & Merni, 2009, p. 940)

وفي البداية لم يقبل الاتحاد الدولي لكرة القدم (FIFA) العشب الاصطناعي للمسابقات الرسمية (Burillo et al., 2014, p. 438)، ثم تم السماح باستخدام ملاعب الجيل الثالث G3 في المباريات الرسمية، وهي علامة واضحة على تأييد الهيئة الإدارية، ومع ذلك، لا يزال العشب من الجيل الثالث يكافح من أجل الحصول على القبول كبديل شرعي للعشب الطبيعي (McGhie & Ettema, 2013, p.

177)، ومع ذلك، هناك مخاوف من أن بعض الخصائص الميكانيكية للأسطح الرياضية الاصطناعية قد تترافق مع إصابات رياضية حادة ومزمنة. (Ataabadi et al., 2017, p. 2)

صورة رقم (12): توضح مقطع للعشب الاصطناعي من الجيل الثالث.

(Loisirs, 2012, p. 15)



4.4.1. العشب الاصطناعي الجيل الرابع:

مصطلح الجيل الرابع قيد الاستخدام أيضا في الصناعة، على الرغم من أن معناه أقل تحديدا ويمكن استخدامه بشكل غير متسق حيث لا توجد أسبقية تذكر من الأنظمة المنفذة، وقد يقترح البعض أن هذا الجيل الجديد يصف نظاما سطحيا مع انخفاض الحاجة إلى الحشو (وما يرتبط به من صيانة) وأن السجادة قد تحتوي على ألياف تحافظ على أداء الصمود لكنها متينة، وهو سلوك يصعب تحقيقه باستخدام اللدائن الحرارية.

تشتمل المنتجات التي يتم تسويقها حاليا على أنها الجيل الرابع عادة على مزيج من أنواع الألياف في السجادة التي يتم تشكيلها أثناء البثق (إلى ألياف ذات شكل صلب أو ألياف مركبة) ويمكن بعد ذلك أيضا تركيبها (تجعيدها) لتحسين المرونة. (P. Fleming, 2011a, p. 46)

5.1. أسباب استخدام العشب الاصطناعي:

تشتمل أسطح اللعب المختلفة على العشب الطبيعي والعشب الطبيعي المقوى والعشب الصناعي والأسطح الصلبة (مثل الطين والرمل والحصى والخشب)(Roberts, Osei-Owusu, Harland, Owen, & Smith, 2014, p. 908)، ففي معظم البلدان، تلعب كرة القدم تقليديا على العشب الطبيعي، ومع ذلك، ولأسباب مناخية واقتصادية، أصبح العشب الصناعي سطح لعب بديل

(Steffen et al., 2007, p. 33)، وتعتبر أسطح العشب الصناعي أكثر متانة خلال فترة زمنية محددة من العشب الطبيعي، وبالتالي يمكن أن تزيد من كثافة استخدام الرياضة لكل وحدة مساحة (James & McLeod, 2010, p. 43)، فقد حقق الجيل الجديد من العشب الصناعي نجاحا كبيرا، حيث تتمثل المزايا الرئيسية للأرضيات الاصطناعية مقارنة بالأرض الطبيعية في توفرها بشكل أكبر للاستخدام، من حيث عدد الساعات في اليوم وظروف الأرصاد الجوية، وانخفاض الصيانة (Zanetti et al., 2013, p. 767)، وكانت من الأسباب الرئيسية لإدخال العشب الصناعي هي تقليل تأثير الظروف البيئية على الأسطح، وتقليل تكاليف التشغيل المرتفعة المرتبطة بالعشب الطبيعي، وزيادة قابلية الاستخدام الميداني. (Poulos et al., 2014, p. 1)

ويرتبط كل لاعب من النخبة بإحدى الاتحادات الأعضاء في الاتحاد الدولي لكرة القدم (FIFA) التي تمثل كرة القدم في جميع أنحاء العالم، وبالنظر إلى الانتشار العالمي لجمعيات الأعضاء، هناك اختلافات كبيرة في أسطح اللعب بين الاتحادات، ويرجع ذلك جزئيا إلى عوامل مثل المناخ (Roberts et al., 2014, pp. 907–908)، حيث يتم في بعض البلدان، استخدام العشب الصناعي لمباريات الدوري الممتاز التنافسية، بينما في بلدان أخرى يتم استخدامه لأغراض تدريبية فقط (Andersson, Ekblom, & Krustrup, 2008, p. 114)، ويهدف العشب الصناعي إلى تقليد الخصائص الميكانيكية والجمالية لنظيره الطبيعي، لغرض حل العديد من مشاكل الصيانة والرعاية المرتبطة بالعشب الطبيعي ككائن حي، فمنذ تركيب أول ملعب للعشب الصناعي في عام 1965، شهدت هذه الوسيلة نموا مذهلا في العديد من الألعاب الرياضية، بما في ذلك الهوكي والرجبي وكرة المضرب والبيسبول والجولف والتنس. (Pablo Burillo, 2012, p. 2457)

ويؤدي استبدال ملاعب العشب الطبيعي التي هي في حالة سيئة إلى تحقيق عوائد اقتصادية واجتماعية وبيئية أعلى وتوفر استخدام أعلى، من حيث عدد الساعات في اليوم وظروف الأرصاد الجوية، ففي أوقات الطقس العاصف، من المحتمل أن تكون الملاعب الطبيعية مغلقة ولكن لا يزال من الممكن استخدام ملاعب العشب الاصطناعي نظرا لوجود نظام تصريف أفقي مخصص حيث يمكن للمنحدرات المساعدة في جريان المياه في المزاريب حول الحواف (Choi et al., 2015, p. 274)، ومع ذلك ، فإن العشب الاصطناعي له مزايا متأصلة مثل ساعات اللعب الطويلة، والصيانة الأقل تكليفا، ومرونة أفضل للظروف المناخية الصعبة، والتطبيق متعدد الأغراض، فبسبب هذه

الفوائد، أصبح العشب الاصطناعي مسطحا شائعا للعب ليس فقط بين الشباب ولكن أيضا في كرة القدم الاحترافية.(Soligard, Bahr, & Andersen, 2012, p. 356)

6.1. مكونات العشب الاصطناعي:

إن تكوين العشب الاصطناعي وقياسه أمر معقد حيث يوجد عدد من المواد المشاركة في المنتج، وكلها لها استجابات مختلفة للتحميل، وتشمل المواد خصل العشب، ومواد دعم الخصل، والرمل، والحشو المطاطي، ووسادات الصدمات، وقد تغير خصائص أسطح العشب من طبيعة الخصائص الأخرى مثل امتصاص الصدمات، والجر، وخصائص التآكل، وخصائص تفاعل الكرة، وبالتالي، من المهم التأكد من أن أسطح العشب يتم قياسها بدقة قدر الإمكان، مع مراعاة خصائص جميع أجزاء السطح وتفاعلات اللاعب/السطح (Twomey et al., 2011, p. 146)، و من المعروف أن مواصفات هذه الأسطح والمواد المكونة المستخدمة تتنوع داخل الصناعة. (Severn et al., 2008, p. 2)

تتكون أنظمة العشب الاصطناعي من خيوط أحادية أو ألياف طويلة ليفية (Lozano-Berges et al., 2019, p. 2) موضوعة في الرمال والمطاط، مدعومة بطبقة من السجاد على قاعدة صلبة (Hughes et al., 2013, p. 878)، يتراوح طول هذه الالياف المستخدمة على السجاد في معظم الأنظمة المملوءة بالمطاط اليوم من 35 إلى 65 مم، حيث يتم اشتقاقها عادة من البولي بروبلين أو البولي إيثيلين (McLaren et al., 2012, p. 832)، وعادة ما تكون طبقة السجاد مملوءة بطبقة أساسية من الرمل للاستقرار وطبقة عليا من حبيبات المطاط للتحكم في تفاعلات سطح الكرة واللاعب (McLaren et al., 2012, p. 832)، حيث يتم "ملء" الأسطح بطبقة رملية في القاعدة وجزيئات مطاطية أو مرنة (مثل الإطارات المعاد تدويرها) للمساعدة في أداء اللاعب ومستويات الراحة (Lozano-Berges et al., 2019, p. 2)، ويتم نشر 12-20 كجم / م 2 من الرمل أولا ثم يعلوها 10-15 كجم / م 2 من حبيبات المطاط (Twomey et al., 2011, p. 146)، يعتبر الرمل والمطاط فيما يتعلق بمكونات السطح، من المحددات المباشرة للأداء الميكانيكي للسطح، ويؤدي التغيير في نوع أو شكل المطاط إلى اختلافات في السلوك الميكانيكي لملاعب كرة القدم للعشب الصناعي. (Sánchez-Sánchez et al., 2019, p. 2)

علاوة على ذلك، يمكن تضمين بطانة توسيد إذا كان نظام "G3" لا يوفر امتصاصا كافيا للصدمات (Lozano-Berges et al., 2019, p. 2)، فيمكن دمج وسادة صدمة من المطاط أو رغوة الخلايا المغلقة / المفتوحة للتحكم في تفاعلات اللاعب والسطح الكروي، ولكن بعض الأنظمة تعتمد على الحجم المتزايد من حشو المطاط المعروض في السجاد طويل الأكوام، ويتم تثبيت طبقات السجاد والصدمات على القواعد الأساسية الصلبة التي ستشتمل على نظام لإزالة المياه الزائدة من منطقة اللعب. (McLaren et al., 2012, p. 833)

7.1. التطورات الحديثة للعشب الاصطناعي:

منذ طرح العشب الصناعي في السبعينيات، تم تطوير وتنقية العشب الصناعي بشكل مستمر، حيث كان الجيل الأول والثاني من العشب الصناعي صلبا وكان الجر على سطح الحذاء مرتفعا، مما جعل خصائص اللعب مختلفة عن العشب الطبيعي وخطر الإصابة أعلى، ومع إدخال الجيل الثالث في أواخر التسعينيات، ، فإن خصائص اللعب وأنماط حركة اللاعب على العشب الجديد تشبه تلك الموجودة على العشب بشكل أفضل (Soligard et al., 2012, p. 356)، وقدر في 2008-2009 أن حوالي 25000.000 متر مربع من سجاد العشب الصناعي تم إنتاجه في أوروبا من قبل الشركات المصنعة الرئيسية للعشب الصناعي، مقابل مخزون مذكور يضم 15000 ملعب كرة قدم، وأكثر من 1000ملعب هوكي ، وأكثر من 5000 مرفق تنس في أوروبا. (P. Fleming, 2011a, p. 44)

ويتم استخدام العشب الصناعي في كثير من الأحيان، فهو متاح أكثر من العشب الطبيعي للاستخدام، ويتطلب قدرا أقل من الصيانة ومنتجات جديدة قادرة على التوافق مع الأداء الرياضي وسلامة الرياضيين (Zanetti et al., 2013, p. 767)، فهناك مجموعة متنوعة من ملاعب العشب الصناعي المتاحة والتي يمكن تصميمها لاستخدامات رياضية محددة أو للاستخدامات المتعددة.(Severn et al., 2008, p. 3)

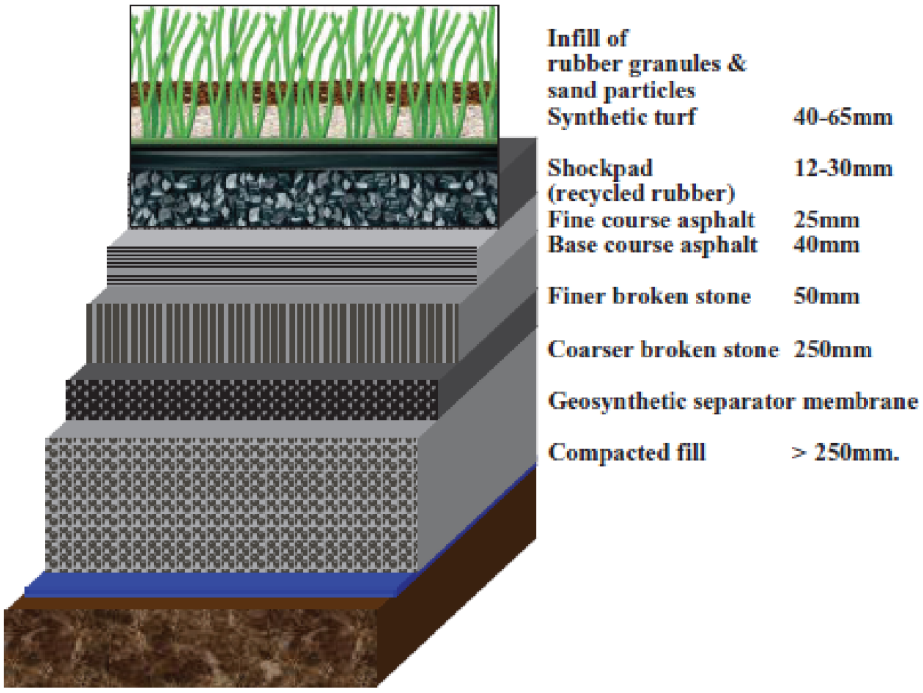
وشهد تطور العشب الصناعي الذي تم تطويره لأول مرة حتى يومنا هذا بعض التطورات الدراماتيكية مع تضمين الألياف الاصطناعية مع جزيئات المطاط و/أو حشوة الرمل وأحيانا إضافة طبقات سفلية مخففة للصدمات ساعدت جميعها على محاكاة العشب الطبيعي للأسطح (Lozano-Berges et al., 2019, p. 2)، وقد سمحت التحسينات في التكنولوجيا بتطوير أفضل

لهذه الأسطح لتقليد خصائص العشب الحقيقي بشكل أوثق (GAINS et al., 2010, p. 2613)،وشملت التطورات التكنولوجية الحديثة في أنظمة الأسطح الاصطناعية ابتكارات للمكونات الرئيسية الثلاثة التي تشكل "النظام" السطحي: لوحة الصدمات، سجادة وحفر، والذي تكونت من ألياف عشبية أطول وأكثر انتشارا مليئة بحبيبات المطاط (Soligard et al., 2012, p. 356)، وتم تطوير ألواح الصدمات وتحسينها، وفي بعض الحالات، قد يتم استبعاد لوحة الصدمات إذا كان تصميم السجاد / الحشو مع القاعدة الأساسية يوفر امتصاصا كافيا للصدمات.

بالإضافة إلى تطوير السجاد، وبالتحديد التطورات في الألياف المنسوجة أو الأكثر شيوعا اليوم في منتج السجاد، لتلبية متطلبات الرياضة المختلفة، ركزت العديد من التطورات على التوافق بين خصائص الاحتكاك، والمتانة، ويفضل الألياف اللينة من قبل اللاعبين لكنهم يبلى بسرعة أو يتسطحون، ويتوفر سجاد بمجموعة من أطوال الألياف، وعدد الألياف لكل خصلة، والشكل، والملمس، ومباعد الخصل، مع تطوير الألياف التي تمتص وتشع حرارة أقل للمستخدمين إلى سجاد للمناخات الأكثر حرارة. (P. Fleming, 2011a, p. 46)

ويتم وضع طبقة حشو من دورتين متدرجتين متميزتين من المواد الجسمية بشكل متغلغل بين الألياف المستقيمة على السطح العلوي للدعامة وعمق أقل من طول الالياف (Soligard et al., 2012, p. 356)، وتميل تطورات إلى بدائل لفتات المطاط المعاد تدويره (تمزيق إطارات الشاحنات / السيارات) مع أنواع أخرى من منتجات "النفايات" أو منتجات جديدة مخصصة من المواد البكر التي تظهر في السوق. (P. Fleming, 2011a, p. 46)

صورة رقم (13): مقطع عرضي لملف البناء النموذجي لملعب نموذجي طويل الألياف (G3) مصمم لكرة القدم و/أو الرجبي، ويظهر طبقات وسمكا نموذجيا. (P. Fleming, 2011a, p. 47)



8.1. تحسين تصميم السطح للأداء والسلامة:

يبدو أن الكثير من التقدم في الصناعة جاء استجابة للمبادئ التوجيهية للقبول من الهيئات الإدارية، ويتضمن بعض الأبحاث حول الأداء والإصابة التي تستهدف في المقام الأول أسواق النخبة / المحترفة للمنافسة الرياضية، وقد تم تصفية بعض الإرشادات وصولا إلى مستوى المجتمع وتحسين النصائح العامة والتوجيه والمواصفات للاختيار على مستوى المجتمع والرعاية اللاحقة لأسطح العشب الصناعي، ومع ذلك، لا تزال هناك العديد من القضايا التي لم يتم بحثها بعد فيما يتعلق بصحة المستخدم وسلامته على مستوى المجتمع، (P. Fleming, 2011a, p. 58)، ويفسر المؤلفون أن هناك العديد من المنتجات المتاحة التي تظهر جميعها خصائص مختلفة قليلا بسبب الاختلافات في السجاد وطبقات الحشو لسطح العشب الصناعي، والتي قد يؤثر بعضها على مستوى الجر الناتج على السطح (Severn et al., 2008, p. 8)، ويوفر إدخال تقنيات الألياف والحشو الجديدة فرصة لتطوير ملعب كرة قدم اصطناعي مثالي فيما يتعلق بتقليل الإصابات وتحسين أداء اللعب، لذلك يجب أن يكون التركيز الرئيسي للتطورات الجديدة هو تقليل العبء الذي يعاني منه اللاعب. (Meijer et al., 2006, p. 29)،على الرغم من أن هذه المتطلبات قد قللت من الاختلافات في

خصائص اللعب بين الأسطح، ولكن لم تكن هناك محاولة تحديد المكونات الفردية لكل سطح، حيث يشير تنوع الألياف وعمليات تصنيع الخوازيق والحشو ومنصات الصدمات وتقنيات التركيب إلى أنه لا مفر من وجود اختلافات جوهرية في خصائص الأنظمة الكلية، إذ سيؤثر تكوين وبناء هذه المنتجات على سلوكهم، ولمحاولة الحد من الاختلافات بين أنظمة الملعب، نفذت الهيئات الإدارية الرياضية متطلبات الأداء التي يجب أن يحققها السطح لرياضة معينة ليتم لعبها على السطح بما في ذلك خصائص الجر. (Severn et al., 2008, p. 8)

9.1. التفاعلات بين اللاعب و السطح:

قد تؤثر التغييرات في خصائص السطح على الأنماط الحركية للرياضي، مما قد يؤدي إلى اضطراب الأداء الفني للأنشطة الخاصة بالمهارة أثناء المنافسة، وقد تكون خصائص السطح والتعديلات الميكانيكية الحيوية ذات الصلة عاملا مهما يتعلق بتكرار الإصابة وشدتها،على الرغم من أنها قد تقترب من سطح لعب العشب الحقيقي مقارنة بتصميمات العشب القديمة، إلا أن هذه الأسطح الاصطناعية الجديدة تظهر خصائص صلابة واحتكاك ومرونة مختلفة عن العشب (Ford et al., 2006, p. 434)، حتى في ظل الأسطح الجديدة التي تشكل السجاد الصناعي، وطبقات لوحة الصدمات، ونظام السطح، وتوفر معا خصائص اللاعب/السطح والكرة/السطح وهذه التفاعلات ذات أهمية كبيرة من حيث سلامة اللاعب والراحة وأداء اللعب. (Severn et al., 2008, p. 3)

ولا يزال هناك جدل في الأدبيات حول التأثيرات الميكانيكية الحيوية لأنواع مختلفة من أسطح الجري على التفاعل بين القدم والأرض (Tessutti, Ribeiro, Trombini-Souza, & Sacco, 2012, p. 1545)، فعلى سبيل المثال في دراسة لـ "Hughes" وآخرون أن الدقة وديناميكيات التصويب، وموقع الإصابة، وإستراتيجية التمرير، ثبت أن تردد الانزلاق وإدراك التعب يختلفان جميعا بين الأسطح الطبيعية والاصطناعية، في المقابل، تقييم ملامح النشاط (المسافة المقطوعة في مجموعة من الشدة) ، وانتشار الإصابات، والمقاييس الفنية للأداء لا تتأثر بنوع السطح. (Hughes et al., 2013, p. 878)

وفي دراسة أخرى أجراها "Andersson" و آخرون ذكر اللاعبون أن اللعب على عشب كرة القدم (الاصطناعي) كان أكثر صعوبة، فمن المهم النظر فيما إذا كان السطح يمكن أن يؤثر على

الاستجابات الفسيولوجية لنشاط كرة القدم، والاستجابات الفسيولوجية للسرعة الثابتة التي تعمل على العشب الصناعي والطبيعي، فقد تكون إما متشابهة أو أكبر من تلك الموجودة على السطح الصناعي، مع تكهنات بأن التوسيد المتباين يؤثر على خصائص الأسطح وعلى استجابات اللاعبين. (Hughes et al., 2013, p. 879)

إن الجلوس جنبا إلى جنب مع إستراتيجية تطوير فهم أكثر اكتمالا لكل من اللاعب والسطح، هو الحاجة إلى طرق اختبارات ميكانيكية محسنة ضمن المعايير، لوصف حالة السطح ذات الصلة بتجربة اللاعب، وفي هذا الصدد، هناك مجال آخر للبحث المستمر هو تطوير قاعدة بيانات للمعلومات ذات الصلة المتعلقة بالتفاعلات بين اللاعب والسطح (Paul Fleming & Forrester, 2014, p. 927)، فمن المعروف أن سطح اللعب يؤثر على بعض مكونات لعب كرة القدم (Hughes et al., 2013, p. 878)، وينصب التركيز على تحديد أهم الحركات لرياضة معينة (التردد العالي، وشدة الإصابات العالية و/أو احتمالية الإصابة العالية)، والتقاط بيانات اللاعب - السطح مع التركيز على خصائص التحميل السطحي، ومنطقة تلامس سطح والحذاء ، وملامسة أرضية الحذاء، معادلات الحركة، وعلى الرغم من كونها بسيطة نسبيا، لا تزال هناك ندرة في المعلومات حول شروط الحدود ذات الصلة لاستخدامها في تطوير طرق الاختبار الميكانيكية الحالية. (Paul Fleming & Forrester, 2014, p. 927)

10.1. خصائص العشب الاصطناعي مقارنة بالعشب الطبيعي:

أصبحت كرة القدم على العشب الاصطناعي شائعة الآن في العديد من البلدان الأوروبية، ويرجع ذلك أساسا إلى أن الملاعب العشبية الطبيعية حساسة للاستخدام المتكرر والمناخ البارد (Andersson et al., 2008, p. 114)، وأفاد اللاعبون المحترفون ذاتيا بجهد بدني أكبر خلال المباريات التي لعبت على العشب الاصطناعي من العشب الطبيعي على الرغم من ملامح النشاط المتشابهة (على سبيل المثال، المسافة الإجمالية المغطاة، الجري عالي الكثافة، عدد الركض السريع) والمعيار التقني (أي المنافذ الدائمة، الرؤوس)، وكانت تعليقات اللاعبين أداة قوية في نمو الجيل الجديد من العشب الاصطناعي لكرة القدم والرجبي، إلى جانب مراقبة صحية أفضل (على مستوى النخبة فقط) لإثبات حدوث الإصابة والمخاطر التي يمكن مقارنتها بالعشب الطبيعي (NédéLec et al.,

2013, p. 529)، ويوفر استخدام العشب الاصطناعي ظروف جري مختلفة مقارنة بالعشب الطبيعي مثل تسريع وزيادة ارتدادات الكرة والتأثيرات المختلفة على نمط حركة اللاعب، حيث تتأثر صفات أداء لاعبي كرة القدم أثناء ممارسة الرياضة والمنافسة على العشب الصناعي بارتفاع درجة حرارة السطح، وانخفاض امتصاص الصدمات وهذا سيؤدي حتما إلى الإصابات، وخاصة في الأطراف السفلية (Ataabadi et al., 2017, p. 2)، ويتميز العشب الصناعي بامتصاص صدمة أقل من العشب الطبيعي ، لذا فإن تبديل التدريب من العشب الطبيعي إلى العشب الصناعي يمكن أن يكون غير مريح ويؤدي إلى المزيد من آلام القدم لدى لاعبي كرة القدم .(Ataabadi et al., 2017, p. 3)

هناك اهتمام متزايد، على جميع مستويات كرة القدم، بأسطح العشب الاصطناعي من الجيل الجديد التي تستخدم مواد الحشو الاصطناعية، وقد تطور هذا الاهتمام لعدة أسباب تعكس خصائص أداء العشب، بالإضافة إلى فوائدها عند مقارنتها بالعشب الطبيعي في المواقف التي تكون فيها الظروف المناخية غير مناسبة لتركيب وصيانة ملاعب عشب ذات جودة عالية على مدار العام، والتي لا توفر دائما ظروف نمو مثالية للعشب الطبيعي وخاصة في الملاعب التي تتطلب استخداما عاليا، مما دفع الاتحاد الدولي لكرة القدم (FIFA) إلى الموافقة على استخدامها في جميع المباريات (Fuller, Dick, Corlette, & Schmalz, 2007, p. 20)، والتي أصبحت الحالية تقترب من الملاعب الطبيعية، وقد تم تنفيذ العديد من الأنظمة في ملاعب المحترفة. (Meijer et al., 2006, p. 29)

11.1. البنية التحتية لملعب العشب الاصطناعي:

تشتمل البنية التحتية على جميع الأعمال الأساسية، بما في ذلك الحفر والصرف لتوفير مستويات أساسية وقابلة للتصريف لدعم نظام السطح الرياضي، أي لوحة الصدمات والسجادة، ولكن هناك مشكلات بحثية داخل الصناعة، من خلال الاختيار الفعال لسمك القاعدة المطلوب، جودة مياه الصرف، التحكم في حجم تصريف مياه الصرف، ويسمح تصميم الملعب الحالي بتصريف هطول الأمطار، وأظهرت الأبحاث التي تدعمها الصناعة في جامعة لوبورو (LU) أن الأمطار تتراكم في طبقات النظام، في التدفق السطحي، وفي الإسفلت المسامي/ إجمالي القاعدة الفرعية وفي شبكة الأنابيب. (Paul Fleming & Forrester, 2014, p. 926)

12.1. صيانة العشب الاصطناعي:

عادة ما يتم الحكم على فائدة العشب الاصطناعي على أنها أقل في متطلبات الصيانة وتكاليف التشغيل، وزيادة كمية اللعب، مقارنة بالعشب الطبيعي، فمن الناحية التاريخية، كان ينظر إلى العشب الصناعي على أنه "لا يحتاج إلى صيانة" ولم يكن هناك سوى القليل من الأبحاث أو لم يكن هناك أي بحث حول تأثير الصيانة على أدائها وخصائصها الفيزيائية (McLeod, 2008, p. i)، وكان من المعتقد أنه يمكن صيانته بشكل أقل كثافة مقارنة بالعشب الطبيعي، ولكن سرعان ما وجد أنه بمرور الوقت، كان هناك فقدان في أداء السطح وأن هناك حاجة إلى بعض العمليات المناسبة للحفاظ على السطح(McLeod, 2008, p. 1)، ومع ذلك أصبح الآن مقبولا بشكل عام من قبل الصناع ومالكيه، وأنه يجب إجراء الصيانة المنتظمة لتنظيم الأداء والاحتفاظ بسطح لعب آمن (McLaren et al., 2012, p. 832)، وتم تقديم العشب الاصطناعي لتقليل مخاوف الصيانة للعشب الطبيعي والمساعدة في الحفاظ على مستويات المشاركة عالية طوال العام (Lozano-Berges et al., 2019, pp. 1–2)

وتختلف متطلبات الصيانة للعشب الاصطناعي عن العشب الطبيعي ولكن لا ينبغي اعتبار أسطح العشب الصناعي خالية من الصيانة (James & McLeod, 2010, p. 43)، إذ تتراكم الجزيئات المتآكلة من المعدات مثل الأحذية وعصي الهوكي والقمامة والتلوث المحمول بالهواء والتربة والمواد النباتية في السطح وبمرور الوقت سيتم غسلها في مادة الردم، مما يقلل من معدل التسلل ، مما يتسبب في غمر الملعب وخلق بيئة مثالية لانتشار الطحالب (James & McLeod, 2010, p. 43)، وتم العثور على عوامل مثل الصيانة، ومعدل استخدامها وتكوينها لتكون مهمة في تعديل الخصائص الميكانيكية لأنظمة الجيل الثالث (Lozano-Berges et al., 2019, p. 2)، جراء حدوث تدهور سريع في إمكانية اللعب لملعب العشب الاصطناعي دون صيانة منتظمة بسبب انخفاض التسلل من تغطية السطح بالتلوث، ومستويات السطح غير المنتظمة من إزاحة الحشو، وزيادة خطر تآكل ألياف العشب، إذ سيؤدي ذلك إلى تقليل العمر الافتراضي للملعب وزيادة تكاليف الاستبدال.(McLeod, 2008, p. 1)

جدول رقم (02): ممارسات الصيانة التي يتم تقديمها بعد تركيب ملاعب العشب الاصطناعي. (McLeod, 2008, p. 2)

أسبوعي	فترة زمنية ربع سنوية	عند الحاجة
فرشات السحب جمع القمامة الفحوصات الروتينية الإصلاحات الروتينية	تحديث العشب تنشيط العشب	تجديد العشب استبدال الحشو مراقبة الغطاء النباتي تعليم الخطوط إصلاح التماس

وتتم مناقشة الصيانة الفعالة لحقول العشب الصناعي في الهواء الطلق بحذر فيما يتعلق باستراتيجيات الصيانة المثالية وفعالية التقنيات المحددة لزيادة متانة السطح إلى أقصى حد ولعب الأداء/السلامة، في حين أن هناك الكثير من الأدلة القصصية، التي تؤكد عدم وجود القليل من بيانات الاختبار الموضوعي التي تتعلق بكثافة الاستخدام وممارسة الصيانة إلى متانة وأداء الملعب وتضيف المواد الجديدة وتصاميم أنظمة السطح إلى الحاجة إلى المعرفة المناسبة القائمة على الأدلة، في رأي المؤلفين. (Paul Fleming & Forrester, 2014, p. 926)

إن الدراسات التجريبية الخاضعة للرقابة على فعالية الصيانة وتطوير فهم التراجع في أداء أنظمة العشب الاصطناعي هي حاليا قليلة ومتباعدة في الأدبيات المتاحة، وبالتالي فإن التوجه الحالي يعتمد أساسا على الخبرة والقصص، حيث يمثل التقاط هذه الخبرة والتحقق منها تحديا، بالإضافة إلى ذلك فإن التوجه العام إلى حد ما أقل صلة بالتطورات الأخيرة في تكنولوجيا(P. Fleming, 2011b, p. 159)، وقد اقترحت الأبحاث الحالية أيضا أن العشب الاصطناعي AT أصبح السطح الأكثر ملاءمة للرياضة الترفيهية حيث يوفر استخداما أكثر بكثير من العشب الطبيعي NT نظرا لأن AT لديها فترة إغلاق أقصر للصيانة، مقارنة مع NT التي تتطلب الحرث والغرس والري ورش المبيدات، ويمكن للناس تخصيص وقت الاستخدام المتزايد لأنشطتهم البدنية.(Choi et al., 2015, p. 274)

وجمعت ندوة، في مارس 2009، نظمت من خلال شبكة أبحاث "SportSURF"، جمعت الأطراف لتبادل المعرفة وفهم "أفضل الممارسات" للصيانة للمساعدة في توفير شكل من أشكال قياس الأداء، وتضمنت عروض تقديمية من الباحثين والممارسين، وقد أظهرت نتائج ندوة الصيانة توافقا جيدا في جوانب النوع الأكثر صلة بمهام الصيانة وتكرارها، مع قاعدة مفيدة لمديري الملعب لمدة ساعة واحدة من الصيانة لكل 10 ساعات من استخدام السطح الاصطناعي (P. Fleming, 2011b, p. 159)، والتأكيد على أن يكون كل مساهم على قدر كبير من المعرفة بخصائص سطحه سواء مدير مرافق أو غيرهم للسماح لهم بإدارة منشأتهم بشكل أكثر فعالية، بالإضافة إلى ذلك وجب تمرير رسالة قوية مرارا وتكرارا للمشترين والمالكين بأن أسطح العشب الاصطناعي ليست منخفضة الصيانة. (P. Fleming, 2011b, p. 160)

1.12.1. تقنيات الصيانة للعشب الاصطناعي:

يمكن تجميع تقنيات الصيانة الحالية في ثلاث فئات منفصلة (الاستمالة والتنظيف وفك الضغط) التي تم تطويرها من خلال الخبرة استجابة للملاحظات، وتهتم عمليات الحلاقة بتنظيم أعماق الحشو عبر السطح ورفع الألياف حتى لا تعاني من تشوه دائم،وتهدف عمليات التنظيف المختلفة إلى إزالة تراكم المخلفات داخل النظام من النباتات والتربة والجزيئات المحمولة جوا (McLaren et al., 2012, p. 832)، والقاعدة الأساسية المفيدة التي ظهرت كتوافق في الآراء من الندوة حول أفضل ممارسات الصيانة من الممارسين، أنه لكل 10 ساعات من الاستخدام يقابلها ساعة واحدة من الصيانة (P. Fleming, 2011b, p. 163)،وتهدف المجموعة النهائية من العمليات إلى التخفيف من دمج مادة الحشو التي تشكل سطحا أكثر صلابة، عن طريق تفكيك طبقة الحشو، ومع ذلك، فإن تأثيرات الصيانة، ونظام الصيانة الأمثل لـ للعشب الاصطناعي، كانت ولازلت قيد البحث وبالتالي لا تزال غير مفهومة . (McLaren et al., 2012, p. 832)

2.12.1. تسويق صيانة العشب الاصطناعي:

تم تطوير وتسويق أسطح اللعب الأحدث لتحسين الأداء، وتوفير المزيد من خصائص العشب الطبيعي وتقليل الإصابات (Ford et al., 2006, p. 434)، على الرغم من الدعاية السلبية المحيطة بإدخالها في كرة القدم الاحترافية، واليوم تستخدم الرياضة مثل الهوكي والرجبي وكرة القدم والتنس

والكريكيت العشب الاصطناعي للتدريب و / أو المنافسة – حتى على المستوى الدولي. (P. Fleming, 2011a, p. 45)، وتشير التجربة إلى أن المنتجات قد تستمر لفترة أطول أو أقصر تعتمد بشكل أساسي على كثافة الاستخدام والجودة الأولية للمواد وجودة البناء ونظام الصيانة المطبق (P. Fleming, 2011b, p. 160)، وقد حدث الإجماع بين مصنعي العشب الاصطناعي أن من بين فوائد تثبيته:

- ✓ تكاليف صيانة منخفضة.
- ✓ يلعب مثل العشب الطبيعي.
- ✓ كل القدرة على الطقس.
- ✓ زيادة حجم اللعب . (McLeod, 2008, p. 6)

وتم تسويق العشب الاصطناعي في الأصل على أنه "صيانة منخفضة"، وقد أثر هذا التسويق بضعف الرعاية اللاحقة للعشب (P. Fleming, 2011a, p. 44)، ولكن البيانات تظهر أن التكاليف السنوية يجب أن تكون مشابهة للعشب الطبيعي ولكن عندما يتم التعبير عنها "بتكلفة لكل ساعة من الاستخدام"، فإن التكلفة النسبية لتكون أقل بكثير لصالح العشب الاصطناعي مقارنة بالعشب الطبيعي، وقد ظلت صيانة أسطح العشب الاصطناعي لبعض الوقت قليلة الموارد، على الرغم من أنها كانت موضوعا للكثير من النقاش داخل الصناعة في السنوات الأخيرة، ويتم التأكيد على الأهمية بشكل متزايد في وثائق توجيه الهيئات الإدارية الوطنية والصناعية. (P. Fleming, 2011b, p. 159).

وقد ساهمت الدراسات الهندسية المدعومة من الصناعة في إجراء دراسات طولية ومراقبة الاختلافات المكانية والزمنية لتقييم تدهور النظام والمتانة بالإضافة إلى فعالية تدخلات الصيانة الروتينية والمحددة (Paul Fleming & Forrester, 2014, p. 926)، وتوضح مراجعة التكاليف المنسوبة إلى صيانة ومقارنة العشب الاصطناعي بالطبيعي أن إجمالي تكلفة الموارد المطلوبة سنويا قد تكون متشابهة بين النظامين، ومن المتوقع أن يتم استخدام طبقة العشب الاصطناعي حتى عشر مرات أكثر من الطبيعي سنويا، ونتيجة لذلك، فإن "التكلفة لكل ساعة من الاستخدام" هي التي توفر مقياسا أفضل لإظهار الفرق بين التكاليف النسبية التي يجب الوفاء بها، فلمقارنة التكاليف "الحقيقية" لأنظمة العشب الاصطناعي بالعشب الطبيعي، يجب مقارنة تكاليف "الحياة الكاملة"

للبناء والصيانة وتقييمها (P. Fleming, 2011b, p. 160)، هذا ما يدعونا لضمان قيمة جيدة مقابل المال، يجب اختيارها بعناية لتناسب المستخدمين، وبناءها وفقا للمعايير الصارمة، ومن ثم الحفاظ عليها جيدا. (P. Fleming, 2011a, p. 44)

وتشير الأرقام المتعلقة بالتكلفة للدخل من تأجير منشأة الملعب وحدها، إلى أن أرض العشب الاصطناعي ذات الجودة العالية يمكن أن تدفع عن نفسها حوالي 05 إلى 07 سنوات، ومع ذلك فإن تكلفة إعادة التسطيح، في نهاية عمرها الإنتاجي، من الواضح أنها استثمار إضافي هام.

على النقيض من الحجة المذكورة أعلاه ، ومع ذلك ، يمكن استغلال "السعة المتزايدة" لنظام الملعب الاصطناعي كثيرا،مما يؤدي إلى تقصير العمر الإنتاجي (بالسنوات) ويؤدي إلى مشاكل حول رضا العملاء، والنزاعات، وتم اقتراح أن استخدام الملعب لأكثر من 60 ساعة أسبوعيا يعتبر مفرطا ويقصر من عمر الملعب إلى 5 سنوات أو أقل مقارنة بالحياة المتوقعة النموذجية التي تصل إلى 9 سنوات إذا تم استخدامها لمدة 40 ساعة في الأسبوع أو أقل. (P. Fleming, 2011b, p. 160)

13.1. الخصائص الميكانيكية للعشب الاصطناعي:

يتأثر الجري والقفز والهبوط بصلابة العشب الصناعي، علاوة على ذلك، مع مرور الوقت، تضغط طبقات مواد الحشو، وينتج التحلل الناجم عن الماء بطبقات امتصاص الصدمات، ، وقد وجد "فليمنج" وآخرون أنه على الأسطح الأكثر صعوبة، يمكن للاعبين إنتاج قوة دفع أكبر ذروة وبالتالي عزم دوران أخمصي أعلى بكثير (Ataabadi et al., 2017, p. 3)،ويعتمد عمر سطح العشب الاصطناعي على مقدار الاستخدام، وتصميم النظام، وجودة التركيب والموقع الجغرافي ونظام الصيانة، حيث يؤثر مقدار الاستخدام الذي تتلقاه المنشأة بشكل مباشر على العمر الإنتاجي. (McLaren et al., 2012, p. 832)، وشملت الأدبيات المخصصة لتأثير العشب الاصطناعي على أداء اللاعبين تحقيقات حول امتصاص الصدمات، والصلابة، والاحتكاك، والتأثيرات على الكرة (التغيير في مقاومة دوران الكرة، وعامل الارتداد) ، ومقاومة الجر الدورانية ، والتأثير الأقصى، وأنماط الحركة و القدرة التقنية. (Ataabadi et al., 2017, p. 3)

ويرى "مكلارن" وآخرون أن التآكل الميكانيكي من تحميل اللاعب هو العامل الأساسي المتسبب في تدهور أنظمة AGP، وبشكل خاص التفاعل بين الأحذية ومكونات النظام، جراء تشويه السطح

بمجموعة متنوعة من القوى، بما في ذلك القص والالتواء والضغط، وقد تخضع AGPs للتآكل كذلك من معدات الصيانة والأحداث الخارجية التي قد تقام على السطح، وتتأثر الألياف والحشو مما يؤدي إلى تحريك السطح، وتنكسر مادة الحشو تحت التأثيرات المتكررة مما يقلل من توزيع حجم الجسيمات (PSD) للنظام، مع تعرض طبقة وسادة الصدمة لبعض التشوه الدائم. (McLaren et al., 2012, p. 833)

1.13.1. صلابة العشب الاصطناعي:

تتأثر صلابة النظام في المقام الأول من خلال التأثيرات من اللاعبين الجري والقفز والسقوط على السطح، ويفقد العشب الاصطناعي كمية معينة من مواد الحشو بمرور الوقت وقد تم إثبات أنه مع انخفاض سمك حشوة المطاط داخل طبقة السجاد، أو تقليل مساحة الفراغ في طبقة الحشو المطاطي، يصبح النظام أكثر صعوبة، ومن المتوقع أنه عندما تتم إزالة مادة المطاط من نظام بدون وسادة صدمة، فإن زيادة الصلابة ستكون أكبر (McLaren et al., 2012, p. 834)، مما يزيد من قوى التأثير ويمكن أن يؤدي إلى زيادة الحمل على الأنسجة مثل العظام والغضاريف والعضلات والأوتار والأربطة. (Steffen et al., 2007, p. 33)

ومع تقدم لوحة الصدمات في العمر، قد تصبح أكثر صعوبة بسبب عدة عوامل، وستعاني أيضا من الإرهاق لكن التأثيرات عادة ما تكون صغيرة فقط بسبب الحماية المقدمة من طبقات السجادة، لهذا السبب، يوصى عموما بأن تستمر حتى دورتين من السجاد. (McLaren et al., 2012, p. 834)

وعادة ما ترتبط الحوادث المرتفعة لإصابات الأطراف السفلية على أسطح اللعب بزيادة صلابة السطح أو جر سطح الحذاء، والتي كانت عوامل مرتبطة بأسطح العشب الصناعي ذات النمط الأقدم. (Fuller et al., 2007, p. 20)

2.13.1. الاحتكاك في العشب الاصطناعي:

الاحتكاك قوة تعمل عند الأسطح البينية (طبقات الأسطح المتقابلة)عند اتصالها في الاتجاه المعاكس لاتجاه الحركة أو (عرقلة الحركة)، ولأن الاحتكاك قوة فإنه يتحدد بوحدات القوة (النيوتن N)، وأن مقدار قوة الاحتكاك المتولدة تحدد نسبة السهولة أو الصعوبة لحركة جسمين عند الاتصال، مثال ذلك صندوق موضوع فوق منضدة مستوية، تعمل عليه قوتان لتجعله غير منزلق

هما وزنه وقوة رد الفعل (R) تطبق عليه من المنضدة في هذه الحالة فإن قوة رد الفعل معادلة في المقدار ومعاكسة في الاتجاه إلى وزن صندوق. (الخالدي, 2011, p. 335)

حللت الميكانيكا الحيوية للرياضيين في دراساتها المبكرة للجر النتائج بناء على القوانين الكلاسيكية للاحتكاك التي تراقب خصائص الجر الناتجة عن تركيبة سطح الحذاء لتكون متناسبة بشكل مباشر مع القوة العادية المطبقة،ومع ذلك يقترح العديد من المؤلفين أن قوانين الاحتكاك الكلاسيكية لا يمكن أخذها في الاعتبار لتركيبات سطح الأحذية في الرياضة ، حيث تنطبق هذه القوانين على الأسطح الجافة والمتجانسة عند التلامس ، ولا تفسر التفاعلات بين الأسطح المتوافقة والمرنة والمطاطية وغير المنتظمة. (Severn et al., 2008, p. 6)

أفادت دراسة قام بها "تاي" وآخرون عن آثار حشوات وألياف العشب الصناعي على سلوك الاحتكاك أن القدم التي تدور على العشب الصناعي إما تضغط على حشواتها أو تسحبها باتجاه الجانب الخارجي للقدم، كلتا العمليتين تطيل الألياف وتزيد من الاحتكاك السطحي، مما يجعل حركة اللاعبين والكرة أكثر صعوبة، وأفادوا بأن نوع الألياف وحجمها وكمية مواد الحشو لها تأثير كبير على السلوك الاحتكاكي للأسطح الرياضية الاصطناعية. (Ataabadi et al., 2017, p. 4)

ويعد الاحتكاك ضروريا من أجل البدء السريع والتوقف والقطع والدوران في كرة القدم (Steffen et al., 2007, p. 33)، ولكن الكثير من الاحتكاك يمكن أن يفرض قوة مفرطة على العظام والعضلات والمفاصل، وقد وجد "أندرياسون" وآخرون أن عزم الدوران المتولد بين الحذاء وسطح اللعب أثناء التوقف المفاجئ والتغيرات في الاتجاه هو سبب إصابة في أربطة الركبة والكاحل على العشب الصناعي، ويعتمد هذا العزم إلى حد ما على قوة الاحتكاك السطحي (Ataabadi et al., 2017, p. 3) فيمكن أن تحدث الإصابات إذا كان الاحتكاك مرتفعا جدا.(Steffen et al., 2007, p. 33)

وقد وجد الباحثون أن تأثير الاحتكاك مرتبط بالتفاعل بين تآكل الجلد ومقاومة الكرة، نتيجة تدهور أداء العشب الاصطناعي مع تقدم العمر(Ataabadi et al., 2017, p. 5)، وذكر أن تكاثر الطحالب على السطح يؤدي إلى تقليل الاحتكاك بين اللاعب والسطح، مما ينتج سطح زلق(McLaren et al., 2012, pp. 834–835)، وأن مسافة لفة الكرة تتأثر بمقاومة الانحناء، والاحتكاك، واتجاه الألياف، وأفاد "تاي" وآخرون أن الأسطح الرياضية الاصطناعية التي لا تحتوي

على حشو لديها أعلى احتكاك، وتلك الاحتكاك الكامل أو الحصى المطاطي لديها احتكاك أقل على حد سواء ، وفي استطلاع أجراه على لاعبي كرة القدم المحترفين، أشاروا إلى الاحتكاك العالي باعتباره ثاني أهم سبب للإصابة في العشب الصناعي. (Ataabadi et al., 2017, p. 5)

3.13.1. عزم الدوران على العشب الاصطناعي:

يعاني لاعبو الوزن الأثقل من عزم الدوران أكثر من لاعبي الوزن الخفيف، وحجم هذا العزم عندما تكون القدم في اتصال كامل مع الأرض أكثر بنسبة 70 ٪ مما كانت عليه عندما تكون أجزاء فقط من الأصابع على اتصال بالأرض (Ataabadi et al., 2017, p. 4)، وأظهرت العديد من الدراسات أن عزم الدوران والجر الذي تعانيه مفاصل الأطراف السفلية أكبر على العشب الصناعي منه على العشب الطبيعي. (Ataabadi et al., 2017, p. 5)

4.13.1. الجر على العشب الاصطناعي:

لا يزال الفهم الكامل للعدد المعقد والكبير من التفاعلات في واجهة سطح الحذاء بعيد المنال،حيث يرى أن من الأسباب الأولية المقترحة في تحديد خصائص الجر المنتجة في واجهة سطح الأحذية المشتقة من مراجعة الأدبيات هي: أ) الميكانيكا الحيوية للرياضي، ب) أحذية رياضية محددة، ج) سطح اللعب، د) العوامل البيئية (Severn et al., 2008, p. 5)، حيث أن صلابة السطح ومقاومة الجر الدورانية تؤثر على ديناميكيات الحركة البشرية، وأنه أثناء دوران المناورات وإيقافها، تزيد الأسطح الناعمة ذات الجر الأعلى من عزم الدوران في المستوى الأمامي وكذلك قوى رد الفعل الأرضية أثناء منتصف الموقف، (Ataabadi et al., 2017, p. 5) وتساهم قوة الجر المنتجة في تحريك الرياضي وقدرته على التسارع أو التباطؤ، وتغيير الاتجاه، وفي لعبة الروغبي تساعد في توليد قوى الشد بين الفرق (P. Fleming, 2011a, p. 55)، وتتكون كل من هذه الأسباب الأولية من عدد من المتغيرات التي قد تساهم بشكل فردي في خصائص الجر الإجمالية المنتجة في واجهة سطح الحذاء.(Severn et al., 2008, p. 6)

قام العديد من المؤلفين بالتحقيق في خصائص الجر للأحذية الرياضية، وقيموا مزيجا من مجموعة متنوعة من أنواع الأحذية وأنواع الأسطح (P. Fleming, 2011a, p. 55)، فقد وجد تحليل ميكانيكي حيوي أجراه "McGhie" وآخرون (2013) على الجر بين سطح الحذاء و العشب

الاصطناعي من الجيل الثالث أن الأنواع المختلفة من العشب الاصطناعي تظهر خصائص سحب متعدية مختلفة، وتم التوصل إلى أن الجر يكون أكبر على العشب الطويل مع المزيد من الحشائش مقارنة مع الأنواع الأخرى من العشب الاصطناعي، ولكن بشكل عام ، فإن جميع تركيبات العشب الاصطناعي والأحذية لديها قوة عالية بشكل كبير ، والتي يجب على اللاعبين التعود عليها. (Ataabadi et al., 2017, p. 5)

ويستخدم اللاعبون في كرة القدم والرجبي أحذية محددة ذات ترصيع لاختراق سطح اللعب والتشابك معه، وبذلك يولدون "قوى جر"، وتعد هذه القدرة على توليد قوة الجر بين أحذية اللاعب والسطح الرياضي عاملا حاسما يؤثر على حركة اللاعب وأدائه (P. Fleming, 2011a, p. 55)، ويحدد معامل الجر قوة أو لحظة رد فعل الأرض القصوى (اعتمادا على عمل اللاعب)، وصلابة الأرض (Zanetti et al., 2013, p. 768)، مما يجعل مستوى الجر الناتج في واجهة الحذاء - السطح يمكن أن يسهم في حدوث إصابات، حيث تؤدي قوة مقاومة الجر المنخفضة جدا إلى الانزلاق، بينما تؤدي مقاومة الجر المفرطة إلى "التصاق" القدم. (P. Fleming, 2011a, p. 55)

وأظهرت مقارنة أخرى بين أنواع مختلفة من العشب الاصطناعي، أن الملاعب ذات الجر الدوراني الأقل (القاعدة الفرعية للإسفلت بدون طبقات مرنة) تسمح للاعبين بتسجيل وقت إجمالي أعلى في اختبار قدرة العدو المتكررة من الملاعب ذات الجر الدوراني المتوسط (قاعدة فرعية من الحصى المضغوط بدون طبقات مرنة واخرى مع طبقات مرنة)، ومع ذلك، يجب أن يوفر العرض التقديمي أيضا جرا كافيا للترجمة أثناء التسارع والتباطؤ والتغييرات السريعة في الاتجاهات لمنع الانزلاق(Ataabadi et al., 2017, p. 5)، حيث يجب على الرياضي أن يتنازل بين تحقيق مستوى عال بما يكفي من الجر على سطح اللعب للسماح بالتسارع والتباطؤ ومناورات الدوران، مع تجنب الجر العالي جدا بحيث يتم تثبيت القدم في مكانها، وبالتالي تنقل قوة الالتواء إلى الطرف السفلي التي كبيرة بما يكفي لإحداث ضرر. (Severn et al., 2008, p. 5)

جدول رقم (03): العوامل المؤثرة في سلوك جر الحذاء. (P. Fleming, 2011a, p. 56)

حركة رياضية محددة	الأحذية	اللعب على السطح	البيئة
كتلة الرياضي	عدد الأزرار	الخصائص الفيزيائية لطبقة السجاد	المياه
معدل التحميل	تكوين المسمار	الخصائص الفيزيائية لطبقة الردم	درجة الحرارة
زاوية القدم	حجم المسمار	الخواص الميكانيكية لطبقة السجاد	مواد كيميائية
سرعة اللاعب	شكل المسمار	الخواص الميكانيكية لطبقة الردم	أعمال الصيانة
الارتفاع قبل الاتصال	مادة النعل / المسمار	سمك لوحة الصدمات	اللباس
	مساحة سطح الاتصال		

14.1. وسادة الصدمات للعشب الاصطناعي لملاعب كرة القدم:

إن توفير المرافق المناسبة أمر بالغ الأهمية، وتعد الأسطح الرياضية المناسبة من بين أهم المعدات (Ataabadi et al., 2017, p. 2)، فهناك عدد من الشركات المصنعة والمثبتة لملاعب العشب الصناعي يستخدمون جميعا مواد مختلفة وتقنيات تركيب توفر مجموعة متنوعة من أنظمة الملاعب المحتملة التي تعرض جميعها خصائص ميكانيكية مختلفة قليلا، لذلك من المحتم أن تنتج هذه الاختلافات في أنظمة الملعب خصائص أداء مختلفة، والتي قد لا تكون جميعها مناسبة لرياضة معينة وراحة وسلامة اللاعبين (Severn et al., 2008, p. 3)، إذ يتم النظر في عوامل مختلفة، بما في ذلك امتصاص الصدمات والاحتكاك وفقدان الطاقة لاختيار أسطح اللعب، من بين هذه العوامل، يعتبر امتصاص الصدمة عاملا رئيسا، ففي السنوات الأخيرة، أصبح العشب الاصطناعي بديلا موثوقا للعشب الطبيعي للعديد من الرياضات، خاصة في كرة القدم. (Ataabadi et al., 2017, p. 2)

وتأتي الاختلافات الرئيسية بين أنظمة الملعب في شكل طبقات السجاد ووسادة الصدمات (Severn et al., 2008, p. 3)، إذ يعتقد أن عوامل مثل نوع الحشو وكميته ووجود أو عدم وجود وسادة صدمات تحت السطح من بين محددات خصائص تأثير العشب الاصطناعي من الجيل الثالث، والتي يجب أن تؤدي احتمالية أكبر لزيادة امتصاص الصدمات (McGhie & Ettema, 2013, p. 178)، حيث ترتبط قدرة السطح على تحمل الحركات ارتباطا مباشرا بخصائص امتصاصه من الناحية النظرية، كلما كان السطح أكثر سمكا، كلما كان وقت الاتصال أكبر، وبالتالي كلما زادت قوة التوزيع، لذلك، يؤثر سمك وكمية الحشو المستخدم في العشب الصناعي على هذه

الخصائص (Ataabadi et al., 2017, p. 5)، لذلك فإن الجمع الجيد بين المكونات الهيكلية أمر حاسم لامتصاص الصدمات من التأثيرات التي يمارسها لاعبي كرة القدم، فكل ضربة للقدم بالأرض تنتج عنها صدمة، والتي يتم امتصاصها في جميع أنحاء الجسم من القدم إلى الرأس. (Sánchez-Sánchez et al., 2019, p. 2)

وتتكون معظم هذه الأسطح من أنظمة متماثلة، من سجادة اصطناعية موضوعة فوق أو أحيانا مرتبطة بلوحة صدمات، والتي يتم وضعها بدورها فوق قاعدة فرعية مصممة، حيث تم تحقيق مزيد من التحسين مع "منصات الصدمات" للسجاد الفرعي - طبقات من المطاط المرن أسفل السجادة المملوء بالحشو (James & McLeod, 2010, p. 43)، وكشف "Fleming" وآخرون، أن كثافة المطاط ومستوى ضغطه يسببان تغيرات في امتصاص الصدمات (Sánchez-Sánchez et al., 2019, p. 2)، فبمرور الوقت ، يتم ضغط طبقات الحشو من هذه الأعشاب وتنخفض جودة ألواح الصدمات الخاصة بها، وتؤدي هذه التطورات إلى زيادة صلابة السطح، فهذه التغييرات تؤدي إلى إطالة الألياف العشبية الاصطناعية وبالتالي زيادة الاحتكاك بين الحذاء والسطح، مع زيادة الجر الدوراني، وبالتالي تزيد من احتمالية الإصابة في العشب الصناعي. (Ataabadi et al., 2017, p. 11)

ويمكن أن ينتج عن التبديد المحدود لهذه التأثيرات أداء دون المستوى الأمثل، وأحمال زائدة وإصابات، نتيجة لذلك، اكتسب تحليل حجم وتخفيف موجة الصدمة دورا مهما للغاية في المجتمع العلمي (Sánchez-Sánchez et al., 2019, p. 2)، وتشير النتائج السابقة إلى أن شدة التأثيرات التي يتعرض لها لاعبي كرة القدم تكون أكبر على الأسطح الاصطناعية دون بطانة توسيد، (Choi et al., 2015, p. 274)، وأظهرت إحدى الدراسات أن إدراج بطانة التوسيد في أنظمة الجيل الثالث أدى إلى زيادة امتصاص الصدمات الميكانيكية مقارنة بحالة عدم وجود أساس (Burillo et al.، 2012)، وبالتالي، ستساعد أنظمة الجيل الثالث المزودة ببطانة توسيد في تلبية المتطلبات الميكانيكية للاتحاد الدولي لكرة القدم (FIFA) (امتصاص الصدمات بنسبة 60-70٪) وضمان سلامتها (Lozano-Berges et al., 2019, p. 2)، وفي دراسة أخرى أثبتت النتائج أن أنظمة العشب الصناعي المكونة من قاعدة فرعية من الحصى المضغوط بدون وسادة صدمات تقلل من القوة والتشوه الرأسي إلى ما دون المستوى المحددة في المعايير، ومن ناحية أخرى، أثبتت الطبقة المرنة قدرة كبيرة على الحفاظ على

الخصائص الميكانيكية لسطح اللعب مما يضمن السلامة والوظائف المثلى للسطح. (Sánchez-Sánchez et al., 2019, p. 2)

صورة رقم (14): توضح الطبقات المكونة لأرضية ملعب كرة القدم ذو عشب اصطناعي مدعمة بلوحة الصدمات. (Loisirs, 2012, p. 9)

15.1. متطلبات الأداء على ملاعب العشب الاصطناعي:

حددت الهيئات الإدارية الرياضية منهجياتها الخاصة للامتثال للأداء في ملاعب العشب الصناعي المثبتة حديثا، ويتضمن الخطوات التالية للموافقة على أداء اللعب عالي المستوى.

- **الخطوة الأولى:** اعتماد منتجات الشركة المصنعة لاستخدامها في رياضة معينة، بعد سلسلة من الاختبارات المعملية وفقا لمعايير(BSEN)، وهذا يثبت أنه تمت الموافقة على المنتج لمستوى معين من المنافسة، أو الاستخدامات المتعددة.
- **الخطوة الثانية:** اعتماد عرض تقديمي مخطط، ويستند إلى الاختبارات الميدانية المطلوبة لتحقيق أهداف الامتثال، وعلى سبيل المثال الحصول على موافقة نجمة 1 أو 2 نجمة في "مفهوم الجودة"
- **الخطوة الثالثة:** الأداء على المدى الطويل، وهذا يتطلب إعادة اختبار الملعب على فترات، لإثبات الجودة المستمرة على المستوى المحدد الذي صممت من أجله في الأصل. (P. Fleming, 2011a, p. 47)

16.1. الفيفا "FIFA" والعشب الاصطناعي:

يطلق على هذه الأسطح اسم "عشب كرة القدم" من قبل الاتحاد الدولي لكرة القدم (Hughes et al., 2013)، وقرر مجلس الاتحاد الدولي لكرة القدم تضمين ملاعب العشب الاصطناعي في قوانين اللعبة في عام 2004 (NédéLec et al., 2013, p. 529)، مما دفعها إلى تعديل قوانين اللعبة للسماح باستخدام العشب الاصطناعي، كبديل للعشب الطبيعي إذا كان مفضلا، للمباريات التنافسية بين الاتحادات الأعضاء في "FIFA" (Roberts et al., 2014, p. 908)، وأصبحت تستخدم هذه الأسطح حاليا لألعاب الدوري التنافسية على المستويات الاحترافية في العديد من البلدان (مثل فرنسا وروسيا وسويسرا) ولأغراض التدريب في العديد من الأندية المهنية،(NédéLec et al., 2013, p. 529)، ووافقت الهيئتان الرئاسيتان "UEFA" و "FIFA" مؤخرا على استخدام العشب الاصطناعي من الجيل الثالث للبطولات الرسمية. (Andersson et al., 2008, p. 114)

ودافع الاتحاد الدولي لكرة القدم (FIFA) (Fédération Interntionale de Football Association) عن العشب الاصطناعي كسطح بديل للعشب الطبيعي في الملاعب خاصة في المناطق ذات الظروف الجوية و المناخية القاسية وفي الدول ذات الموارد المادية الضعيفة (Pablo Burillo, 2012, p. 2457)، وكذلك بعد ظهور العديد من التقارير على تفاعلات سطح الكرة واللاعبين على العديد من ملاعب هذا السطح (Andersson et al., 2008, p. 114) وبالنظر إلى الانتشار العالمي لكرة القدم، كان هناك اختلافات جوهرية في أسطح اللعب المستخدمة بين الاتحادات الأعضاء في FIFA (Roberts et al., 2014, p. 907)، ما دفع بالهيئات الحاكمة في الرياضة إلى دعم استخدام عشب كرة القدم بشكل متزايد في المباريات بشرط أن تلبي هذه الأسطح سلسلة من اختبارات مراقبة الجودة الموحدة. (Hughes et al., 2013)

وقد اتخذ الاتحاد الدولي لكرة القدم (FIFA) بعض الإجراءات خلال السنوات من 2004 إلى 2008 على التوالي (Choi et al., 2015, p. 274)، حيث طور طرق محددة ومراجع قياسية لاعتماد العشب الاصطناعي (SASSI et al., 2011, p. 606)، وأصبحت هناك مواصفات واضحة حول المعيار المتعلق باستخدام هذه الأسطح (Choi et al., 2015, p. 274)، كما قام بتعديل ونشر التغييرات، بالإضافة إلى قوانين ولوائح اللعبة للسماح باستخدام هذه الملاعب، كما تم تحديد معايير الجودة

المناسبة لأسطح AT جنبا إلى جنب مع معايير الصيانة الصحيحة للسطح وحماية صحة اللاعبين والبيئة وتوقع السياسات منخفضة التكلفة (Choi et al., 2015, p. 274)، وفي الوقت الحالي، يصرح "FIFA" و "UEFA" بنوعين من الأسطح لمنافسة كرة القدم على مستوى النخبة المحترف هما أسطح العشب الطبيعي (NG)، وأسطح العشب الصناعي (بما في ذلك الجيل الثالث والجيل الرابع). (Poulos et al., 2014, p. 1)

17.1. الشهادات الممنوحة لملاعب العشب الاصطناعي:

أدخلت الهيئات الحاكمة الرياضية الآن الحاجة إلى اختبار أسطح اللعب وأدائها بانتظام لتمكين الملعب من الحفاظ على ترخيصه للمنافسة على الهوكي أو الرجبي أو كرة القدم (P. Fleming, 2011b, p. 163)، حيث تحدد هذه الهيئات المواصفات والخصائص الخاصة بالأداء والمتانة للأسطح الرياضية الاصطناعية المستخدمة، بما في ذلك تلك الخاصة بكرة القدم (Pablo Burillo, 2012, p. 2458)، وتمت المصادقة على عشب كرة القدم للمباريات التنافسية الرسمية في يوليو 2004، حيث تضمن مجلس الاتحاد الدولي لكرة القدم خيار استخدام أسطح العشب الصناعي التي تتوافق مع برنامج جودة "FIFA" الخاص بعشب كرة القدم في قوانين اللعبة، لخدمة حاجة الأندية المحترفة والملاعب الدولية بشكل أكبر (FIFA, 2015b, p. 2)، ويجتاز سطح العشب الصناعي مجموعة من الاختبارات المعيارية، يمكن من خلالها توحيد ملاعب كرة القدم للعشب الاصطناعي وفقا لشهادات مختلفة، نذكر منها المعيار الأوروبي الذي وضعته اللجنة الأوروبية للتوحيد القياسي (CEN) هو **(EN 15330-1)** ، وكذلك قامت الفيفا، بصفتها الهيئة الدولية الحاكمة لكرة القدم، بنشر معيار جودة آخر يسمى "مفهوم جودة الفيفا لكرة القدم" **(FIFA QCFT)**، (Meijer et al., 2006, p. 29)، وقد تغيرت معايير **FIFA QCFT** أربع مرات في 6 سنوات فقط (إصدارات 2006 و 2008 و 2009 و 2012)، مما يعطي فكرة عن الغموض الذي لا يزال موجودا في المتطلبات المثالية لكرة القدم على العشب الصناعي (Pablo Burillo, 2012, p. 2463)، ومع ذلك، فإن بروتوكول التوحيد القياسي**(EN 15330-1)** ومعيار الجودة **(FIFA QCFT)** نادرا ما يستخدمان في ملاعب كرة القدم ولا يعتبران إلزاميين، باستثناء المسابقات الدولية، عندما يكون الملعب مطلوبا عادة للامتثال لمعيار **FIFA 2-Star**. (Pablo Burillo, 2012, p. 2458)

قدم "FIFA" فئة ثانية موجهة خصيصا نحو متطلبات اللعبة الاحترافية "**FIFA QUALITY PRO**"، والتي كانت تسمى "**FIFA TWO STAR**" أي نجمتين مع تمتع الفئة الأوسع "**FIFA QUALITY**"، والتي حملت سابقا تسمية نجمة واحدة "**FIFA ONE STAR** " بنطاقات أوسع من القبول لأنها موجهة نحو المتانة والسلامة لاستخدام أكثر كثافة على مستوى المجتمع، ويحق للفئتين استضافة المباريات الدولية وفقا لقواعد المنافسة ذات الصلة (FIFA, 2015b, p. 2)،وترتبط الشهادة الأولى (نجمة واحدة) "**FIFA QUALITY**" ارتباطا وثيقا بلعبة كرة القدم الخاصة بالهواة والترفيهية للأفراد، أما الشهادة الثانية (نجمتان) "**FIFA QUALITY PRO**"، فتتعلق بالألعاب الاحترافية، فمن خلال تطبيق هذه المعايير، يوفر المصنعون والبناة أسطح لعب ذات جودة وأمان مثبتين (Pablo Burillo, 2012, p. 2458)، ويطبق الاختبار الرسمي لهذه الشهادات مرتين من السنة ولا يمكن إجراؤها إلا من قبل بيوت الاختبار التجارية المعتمدة (Fleming, 2011b, p. 163)، وقدرت المنظمة الأوروبية للأعشاب الاصطناعية (ESTO) أنه في عام 2008، كان هناك أكثر من 15000 ملعب للعشب الاصطناعي في أوروبا،حصل منها 2.5 ٪ على شهادة نجمة أو نجمتين فقط .(Pablo Burillo, 2012, p. 2458)

وعلى الرغم من أن العشب الصناعي قد اجتاز اختبارات "FIFA"، فإن تدهور صفاتهم بمرور الوقت يمكن أن يؤثر على الأداء أو حتى يجرح اللاعبين (Ataabadi et al., 2017, p. 11) هذا ما أدى إلى إجراء العديد من الدراسات في هذا المجال سواء من ناحية تدهور الأرضية بمرور الوقت، أو عدم إجراء الاختبارات أصلا على هذه الأرضيات، ففي دراسة لـ "Burillo"، يكشف فيها أنه لم يتم تنفيذ مقترحات شهادة الجودة للخصائص الميدانية في معظم حقول العشب الصناعي الإسبانية (الجيل الثالث)، وربما في دول أوروبية أخرى، وبالتالي، لا يزال من غير المعروف ما إذا كانت هذه أسطح آمنة وعملية لمستخدمي الرياضة. (Pablo Burillo, 2012, p. 2458)

★ **معيار (EN 15330-1) لأرضيات ملاعب العشب الاصطناعي:**

☑ نضرة موجهة أساسا للأمن و دوام الاستخدام.

☑ أكبر عدد من الاستعمال يوميا.

☑ إذا كانت الصيانة ضرورية، فهي أقل لهذا النوع من السطح.

★ **فيفا نجمة واحدة / FIFA ONE STAR أو FIFA QUALITY:**

☑ نضرة موجهة أساسا للأمن و دوام الاستخدام.

☑ أكبر عدد من الاستعمال يوميا.

☑ إذا كانت الصيانة ضرورية فهي أقل بالنسبة لهذا النوع من الملاعب. (Loisirs, 2012, p. 25)

تعتبر هذه الشهادة التي أوصى بها "FIFA" صالحة لمدة أربع سنوات ما لم تبين لاحقا أن الحقل لم يعد يلبي جميع جوانب فئة نجم واحد لمفهوم الجودة FIFA، أو تم استبدال العشب الاصطناعي. (FIFA, 2012, p. 6)

★ **فيفا نجمتين / FIFA TWO STAR أو FIFA QUALITY PRO:**

☑ نضرة موجهة لأهمية الأداء المرجو و ليس للاستعمال المكثف.

☑ أن تكون مواصفات الأداء مشابهة أو أفضل من العشب الطبيعي.

☑ أقل صيانة مقارنة بالعشب الطبيعي.

☑ اختبار سنوي لضمان مستوى جودة الأرضية. (Loisirs, 2012, p. 25)

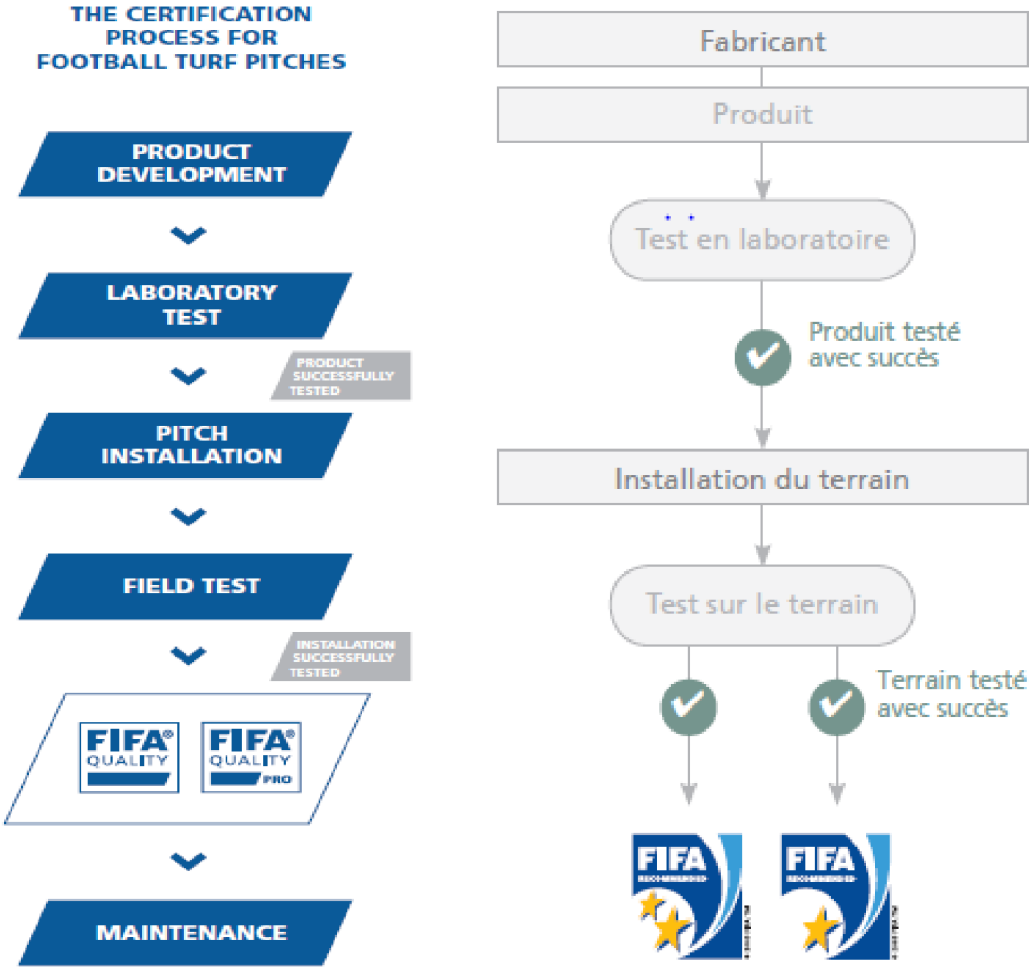
وتعتبر هذه الشهادة صالحة لمدة اثني عشر شهرا ما لم يتبين لاحقا أن الحقل لم يعد يلبي جميع جوانب فئة نجمتين لمفهوم الجودة "FIFA" أو تم استبدال العشب الاصطناعي لهذا الملعب.

ملاحظة: إذا كانت قواعد المنافسة الوطنية أو غيرها من المتطلبات تتطلب إعادة اختبارات ميدانية على فترات أكثر تكرارا، فهذا مسموح به. (FIFA, 2012, p. 6)

ويعتبر "**FIFA Quality for Football Turf**" برنامج مخصص لإصدار الشهادات الخاصة بمجال معين تم اكتشاف أنه يفي تماما بمتطلبات برنامج الجودة، بل إنها ليست الموافقة على المنتجات للحصول على الشهادة، وإنما يجب أن تصل ملاعب كرة القدم إلى معايير الأداء والجودة الموضوعة لتوفير أفضل ظروف لعب ممكنة لأي من مستويي الجودة المحددين. (FIFA, 2015b, p. 4)

الشكل رقم (01): مخطط توضيحي لطريقة منح معايير الجودة "FIFA".

(FIFA, 2015a, p. 4) (FIFA, 2011, p. 83)



18.1. الاختبارات الميكانيكية لأسطح العشب الاصطناعي:

تتطلب الحاجة إلى تحديد معايير القبول بأبسط الطرق وأكثرها، من خلال مباشرة الحصول على عدد محدود من البيانات في إعداد تجريبي محصور جيدا وقابل للتكرار بسهولة، ومع ذلك يعرف السلوك الميكانيكي بأنه غير خطي بدرجة كبيرة لذلك، قد تنتج الأسطح التي لها نفس المعالم أداء مختلفا تماما في الظروف الحقيقية (Zanetti et al., 2013, p. 768)، وتهدف الاختبارات الميكانيكية التي تشكل الأساس لمعايير الهيئة الحاكمة الدولية للعشب الاصطناعي إلى ضمان أن السطح آمن ومناسب للرياضة المعينة، ويمكن القول بأن هذا الهدف طموح إلى حد ما نظرا للنقص الحالي في المعرفة المتعلقة بتأثير حالة السطح على الميكانيكا الحيوية للاعب بالإضافة إلى الإسقاط الإضافي لمخاطر الإصابة. (Paul Fleming & Forrester, 2014, p. 927)

ووضع "FIFA" (الاتحاد الدولي لاتحادات كرة القدم) و "UEFA" (اتحاد الاتحادات الأوروبية لكرة القدم) العديد من المعايير من أجل تقييم امتصاص الصدمات ("تقليل القوة"، "ارتداد الكرة"، "وتيرة كرة القدم"، " المعايير")، والامتثال لمعيار "التشوه العمودي"، والاحتكاك، معايير "لف الكرة" و "المقاومة الدورانية" (Zanetti et al., 2013, p. 768)، وهذا من أجل تحسين العشب الاصطناعي لرياضة معينة أو مجموعة من الرياضات، والفهم الحسن لكيفية تأثير حالة سطح معينة على التفاعل بين اللاعب والسطح. (Paul Fleming & Forrester, 2014, p. 927)، وهذا عكس الاعتماد بشكل كبير على الخبرة وضمان أن تتصرف أسطح العشب الاصطناعي بشكل مماثل للعشب الطبيعي بدلا من أي فهم أساسي لكيفية تأثير حالة السطح على الميكانيكا الحيوية للاعب (Paul Fleming & Forrester, 2014, p. 927)،ويمكن أن تتبع الاختبارات على أسس اصطناعية أهدافا مختلفة، في أغلب الأحيان، يتم الانتهاء من الاختبارات لتقييم الأداء الرياضي لإجراءات الاعتماد، في بعض الأحيان تكون مخصصة لتحديد نموذجا ما. (Zanetti et al., 2013, p. 768)وفي جميع هذه الحالات، يتم إعطاء مدخلات محددة إلى الأرض ويتم قياس المخرجات الأكثر انتقائية للممتلكات المادية قيد التحقيق (Zanetti et al., 2013, p. 768)، ولكن يمكن أن يتخذ تفاعل المستخدم مع السطح من حيث التأثير العديد من الأشكال، ومع ذلك فإن معايير الاختبار الحالية تحدد الاختبارات المتعلقة "بالاتصال بالقدم" و "الاتصال بالوجه". (P. Fleming, 2011a, p. 52)

تهدف هذه الاختبارات الميكانيكية، إلى توفير خصائص اللعب المثلى، وإلى تحديد التشوه، وامتصاص الصدمات ، وتقليل الطاقة، والتواء، وسلوك الكرة، حيث تكون البيانات حول العشب الطبيعي بمثابة مرجع، على الرغم من أن اختبارات المواد القياسية هي وسيلة ممتازة للحفاظ على جودة ثابتة للمنتج ، فمن المشكوك فيه ما إذا كانت ستساعد في تطوير ملاعب كرة القدم لتخفيف الحمل (Meijer et al., 2006, pp. 29–30)، نضرا لعدم توقعهم التحميل الذي يعاني منه البشر، وبدلا من هذه الاختبارات، يلزم التحليل الميكانيكي الحيوي للتفاعل الفعلي بين سطح الإنسان لتحديد المعلمات التي ستمكن من كرة القدم الاصطناعية المثلى. (Meijer et al., 2006, p. 30)

وتتطلب لائحة الاختبارات على **(22)** اختبار على عدد من المواقع عبر الملعب للتأثير الرأسي (19 موقعا) وخصائص الجر الدوراني (6 مواقع)، ويتم اختبارها باستخدام قطعتين من المعدات، هما الرياضي الصناعي المتقدم (AA)، وجهاز الجر الدوراني. (RTD) (Ferrandino et al., 2015, p. 309)

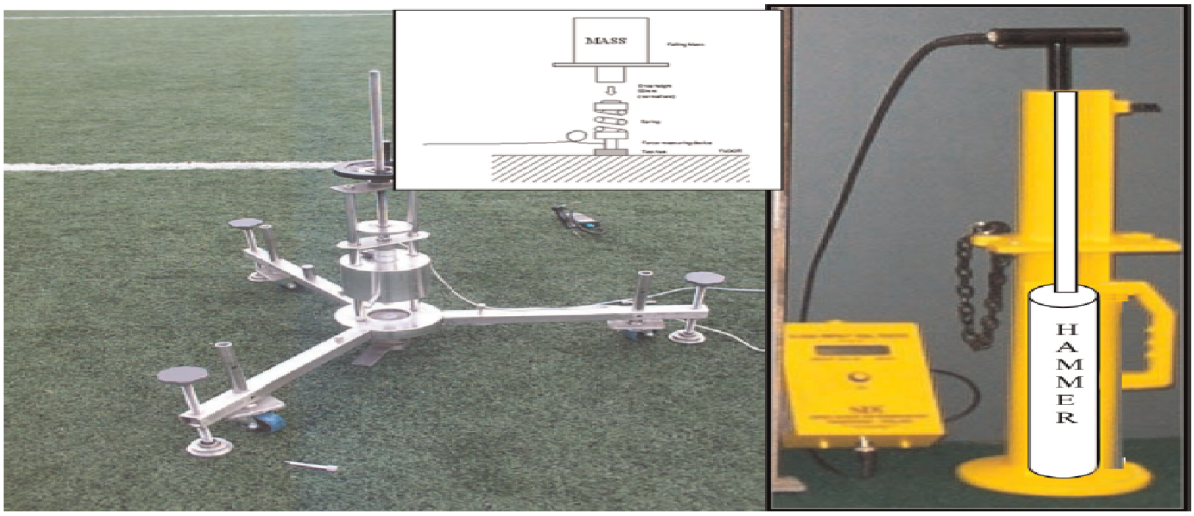
1.18.1. جهاز "الرياضي الاصطناعي" (AA):

ويعتمد معيار قياس الصناعة للتلامس (البسيط) بين القدم والسطح على جهاز محمول يعرف باسم "الرياضي الاصطناعي" (AA)، وهو اختبار ميكانيكي، يقيس قوة ذروة الصدمة من تأثير زنبركي للطاقة المتحكم بها، والذي يتم من خلاله تحديد تخفيض القوة، ويتم تكييف الجهاز عن طريق تغيير الزنبرك (إلى صلابة أقل) لقياس التشوه الرأسي للسطح تحت الصدمة، وظل اختبار AA هو الاختبار القياسي "الذهبي" عبر العديد من الرياضات ، وقد تم تصميمه في الأصل لاختبار المسار الرياضي لتمثيل تأثير كعب حركة الركض من أصابع القدم وقياس سلوك توسيد السطح. (P. Fleming, 2011a, p. 52)

ويقيس "AA" امتصاص الصدمة واستعادة الطاقة والتشوه الرأسي للسطح عن طريق إسقاط كتلة 20 كجم من 55 مم مع مقياس التسارع المرفق (Ferrandino et al., 2015, p. 309)، على لوحة تحمل نوابض بقطر 70 مم، وتقارن قيمة الذروة هذه بقوة مرجعية تمثل سطحا صلبا ، ومن هذا تحدد "تقليل القوة" (في المائة) للسطح قيد الاختبار، وعادة ما يتم إجراء ثلاث مرات متكررة في كل موقع اختبار، وقد أدخلت تطورات تكنولوجية حديثة على جهاز "AA" المتقدم الذي يستخدم مقياس التسارع (بدلا من خلية الحمل المستخدمة في "AA") (P. Fleming, 2011a, p. 52)، وفي بعض الدراسات واستجابة للحاجة إلى اختبار تأثير أقل تكلفة وأكثر قابلية للنقل للأسطح، تم تقييم مطرقة "**Clegg**"، وأظهرت نتائج واعدة لإجراء قياسات روتينية، ولقد أثبت بشكل عام وجود علاقات جيدة مع "AA" على الأسطح الرياضية، وأصبحت تقترح كأداة مفيدة لمراقبة الصلابة في الموقع إذا أصبح النظام السطحي أكثر صعوبة بشكل تدريجي فيمكن استخدام بياناتها، التي يتم جمعها بسهولة ، لإجراء فحص أكثر تفصيلا ، وعملية صيانة محددة . (P. Fleming, 2011a, p. 54)

صورة رقم (15): توضح جهاز "AA" على اليسار، وجهاز "Clegg" على اليمين.

(P. Fleming, 2011a, p. 53)



2.18.1. جهاز "RTD" لقياس ذروة عزم الدوران:

أما "RTD" فيقيس ذروة عزم الدوران للسطح عن طريق إسقاط قرص صلب بستة مسامير متساوية المسافات، تزن 46 كجم، من 60 ملم، ثم يتم تدوير هذا القرص عند 12 دورة في الدقيقة من قبل المشغل حتى يحدث دوران لا يقل عن 45 درجة، ويتم استخدام التأثير الرأسي وخصائص الجر الدوراني لمحاكاة التفاعل بين اللاعبين والسطح، على الرغم من أنه مفيد لإعطاء قياس كمي لأداء الأسطح، إلا أنه ليس من الواضح كيف ترتبط بتفاعل اللاعبين مع السطح أثناء المشاركة. (Ferrandino et al., 2015, p. 309)

صورة رقم (16): توضح جهاز قياس ذروة عزم الدوران (الجر) عبر مفتاح عزم ذو مقبضين المعتمد من "FIFA". ذو مقبضين. (Thomson & Rennie, 2016, p. 324)

➢ **رأي الدراسات من الاختبارات الميكانيكية لقياس العشب الاصطناعي:**

تؤدي ملاحظة السلوك البشري على الأسطح إلى التساؤل حول ما إذا كان جهاز تأثير الطاقة الثابتة، الذي ينتج قوى رد فعل مختلفة جدا على نطاق الأسطح المختلفة، هو أفضل طريقة لتمثيل حالة التفاعل البشري الحقيقي، مقارنة بقوة التأثير (الرأسي) المطبقة على المواد قيد الاختبار واستجابتها المحتملة، خاصة تلك التي تصلب الإجهاد و المواد المرنة مثل جسيمات المطاط والرغاوي (المستخدمة على نطاق واسع في منتجات السطوح الرياضية)، وتعتمد استجابة الصلابة بوضوح على الحالة الأولية وكذلك طول مسار الحمل (P. Fleming, 2011a, p. 52)، حيث ينتج عن هذا الحمل قوى الضغط العالية التي مكن وصفها بأنها قوى رد فعل أرضية وهي وظائف لعدد من العوامل مثل كتلة الرياضي ومعدل التحميل والجري. (Severn et al., 2008, p. 6)

ويؤدي تطبيق الأحمال غير المناسبة في الاختبارات الميكانيكية إلى استجابات مادية غير صحيحة للتشوه والضغط وفقدان الطاقة وعودة الطاقة فيما يتعلق بما يمكن توقعه للتحميل البشري، ونتيجة لذلك ، هناك حاجة إلى تعيين حجم حمل الاختبار الميكانيكي (ومنطقة الاتصال) بعناية لإنتاج الاستجابة المادية الأكثر ملاءمة فيما يتعلق بالاستجابة المتوقعة تحت تحميل الرياضي (P. Fleming, 2011a, p. 53)، ففي ميدان اللعب، عندما يغرس اللاعب قدمه ويتباطأ قبل القيام بحركة رياضية معينة ، فإن القصور الذاتي وزخم الجسم يولدان قوى ضغط عالية جدا بين الحذاء وسطح اللعب حيث يحمل الزخم الجسم فوق القدم. (Severn et al., 2008, p. 6)

إن استعادة الطاقة لسطح ما هو في الوقت الحالي موضوع نقاش مثير للاهتمام حول ما إذا كان استرداد السطح هو عامل في إرهاق اللاعب وأفضل طريقة لقياسه (P. Fleming, 2011a, p. 52)، واستنتج بحث "LU" في لعبة الهوكي الميداني بعض الارتباطات المفيدة بين ردود فعل اللاعب وبيانات الاختبار الميكانيكي، ومع ذلك، تصبح المشكلة أكثر تحديا عندما ينظر المرء في كيفية فهم الاستجابة السطحية وتأثيرها على سلامة اللاعب أو قدرته على الأداء (Paul Fleming & Forrester, 2014, p. 927)، خاصة في ظل التطور الملحوظ في مجال العشب الاصطناعي، من بناء متعدد الطبقات لمعظم أنظمة الأسطح الرياضية الحديثة إلى زيادة تفاقم هذه التحديات في تفسير بيانات اختبار التأثير، حيث تعتمد استجابة التأثير على الإجهاد وتوزيع الإجهاد ربما في كل الطبقات، وعلى سبيل

المثال لوحة الصدمات الموجود تحت السجادة، في أنظمة طويلة من الكومة الطويلة (G3) ، أظهرت بعض الدراسات أن لها تأثير كبير جدا على قياسات تخفيض القوة. (P. Fleming, 2011a, p. 53)

ويرى "Paul Fleming" أن المجموعة الحالية من الاختبارات المتعلقة بالأداء التي أجريت على أنظمة الأسطح الرياضية في المختبر والميدان بشكل عام بسيطة ومحدودة في قدرتها على تكرار التحميل البشري الحقيقي والسلوك داخل اللعبة، ومع ذلك، فقد صمدوا أمام اختبار الزمن واستمروا ضمن مواصفات ومعايير الهيئة الحاكمة للرياضة، وهذا دليل أن هناك مكاا لهذه الاختبارات في ترتيب منتجات العروض التقديمية وتقييم السلوك النسبي، على سبيل المثال الصلابة والجر. (Paul Fleming & Forrester, 2014, p. 927)

19.1. الإصابات في العشب الاصطناعي:

يرجع تاريخ الإصابات في الملاعب إلى التاريخ القديم، حيث مارس قدماء المصريين منذ ستة ألاف عام الألعاب الرياضية المختلفة ونظموا مباريات دولية فيها (رياض, 2001, p. 9)، وفي وقتنا الحالي ازدادت ممارسة الجري باستمرار في جميع أنحاء العالم، ومعها، إصابات الأطراف السفلية ذات الصلة (Richards, 2016, p. 5)، وعلى الرغم من المزايا وعلى الرغم من أن العديد من فرق كرة القدم تستخدم العشب الاصطناعي لتوفير مرافق تدريب على مدار العام وفي جميع الأحوال الجوية، إلا أن قبول أسطح العشب الصناعي للعب المباريات من قبل فرق النخبة المحترفة كان محدودا بسبب الآراء السلبية المتعلقة بأنواع العشب الاصطناعي الأقدم و استمرار الاعتقاد بأن المزيد من الإصابات تحدث على العشب الصناعي أكثر من العشب الطبيعي، وبعدها حظيت أسطح العشب الصناعي من الجيل الجديد بقبول أوسع داخل كرة القدم (Fuller et al., 2007, p. 20)، بسبب أن هذه الأسطح قد تقترب من الخصائص الميكانيكية لسطح اللعب الطبيعي مقارنة بالتصميمات الأقدم، إلا أن آثارها المحتملة على الميكانيكا الحيوية للطرف السفلي ومعدلات الإصابة ذات الصلة تتطلب مزيدا من الدراسة (Ford et al., 2006, p. 433)،مما اضطر الباحثين إلى مقارنة مدى حدوث وشدة وطبيعة وسبب الإصابات التي يتعرض لها اللاعب على العشب الصناعي مقارنة بالعشب الطبيعي. (Fuller et al., 2007, p. 20).

و ارتبطت كرة القدم عادة بزيادة معدل إصابات الركبة، حيث تحدث 35٪ من جميع إصابات الركبة أثناء التعرض للحركات المرتبطة باللعبة (Richards, 2016, p. 5)، وارتبط أيضا نوع سطح الجري بمسببات إصابة الجري، بالإضافة إلى عوامل أخرى، مثل العلاقة بين مقدار التدريب وشدته (Tessutti et al., 2012, p. 1545)، فقد أثيرت مخاوف من أن اللعب على أسطح مختلفة والتبديل بين العشب قد يؤدي إلى زيادة خطر الإصابة في النخبة وكذلك في كرة القدم للهواة (Steffen et al., 2007, p. 33)، بالإضافة إلى مخاوف كبيرة من أن خطر الإصابة على الجيل الثالث قد يظل أعلى مقارنة باللعب على العشب الطبيعي (Soligard et al., 2012, p. 356)، فمن وجهة نظر اللاعبين، يجب أن يكون الهدف النهائي لتحسين أسطح اللعب هو زيادة الأداء والراحة وتقليل حدوث الإصابات (Ataabadi et al., 2017, p. 8)، هذا ما أدى إلى التحقيق في حدوث إصابات كرة القدم في العديد من الدراسات، والتي اختلفت نتائجها إلى حد ما بسبب الاختلافات في خصائص السكان وأسطح اللعب. (TSIGANOS, SOTIROPOULOS, & BALTOPOULOS, 2007, p. 60)

وشملت الآليات المحتملة لأنماط مختلفة من الإصابات على العشب الصناعي مقارنة بالعشب الطبيعي: عزم الدوران، وصلابة الدوران، وتفاعل السطح والأحذية، وامتصاص الصدمات (Ataabadi et al., 2017, p. 2)، فيمكن تقسيم عوامل الخطر المرتبطة بإصابة العشب الصناعي إلى مجموعتين: العوامل الداخلية والعوامل الخارجية، فالمجموعة الأولى لها ارتباط مباشر بخصائص العشب الصناعي وتشمل الصلابة، الجر السطحي، مواد الحشو، سمك وطول الألياف (Ataabadi et al., 2017, p. 3)، بينما تشمل المجموعة الثانية العوامل البيئية (مثل الظروف الجوية، ودرجات حرارة سطح العشب)، والعوامل المتعلقة بالمعدات الرياضية مثل تفاعل السطح مع الحذاء (امتصاص الصدمات والجر والاحتكاك)، وخصائص الأحذية (الارتفاع وعدد الأزرار). (Ataabadi et al., 2017, p. 3)

ويعتمد حدوث الإصابات أيضا على التكيفات الميكانيكية الحيوية لسطح الجري، وكذلك مدى قدرة الجهاز العضلي الهيكلي على ضبط استجابات العضلات والسلبية لشدة وتواتر المحفزات الميكانيكية من الجري (Tessutti et al., 2012, p. 1545)، حيث تتنوع القوى التي تنتقل إلى أنسجة لاعب كرة القدم على أسطح مختلفة، لذلك، قد يختلف معدل الإصابة ونمط الإصابة في كرة القدم

بين اللاعبين الذين يلعبون على أسطح مختلفة،بالإضافة إلى أن التغييرات في الأسطح قد يكون لها تأثيرات على نمط الأداء في الرياضة. (Kordi et al., 2011, p. 1)

وتعتبر صلابة سطح المجال وجودته والاحتكاك بين السطح والحذاء من العوامل الرئيسية التي تدخل في الإصابات المتعلقة بالسطح (Steffen et al., 2007, p. 33)، إذ ارتبطت صلابة السطح بالإصابات الناتجة عن الإفراط في ممارسة كرة القدم (Pasanen, Parkkari, Rossi, & Kannus, 2008, p. 194)، بالإضافة أنه يعتقد على نطاق واسع أن إصابات الحمل الزائد أو الإفراط في الاستخدام تحدث بسبب التأثيرات المتكررة المفرطة، لهذه العوامل (McGhie & Ettema, 2013, p. 177)

- **رأي الدراسات في الإصابات على العشب الاصطناعي:**

إن البيانات المقارنة حول حدوث وطبيعة إصابات المباريات التي تحدث على العشب الصناعي والعشب في كرة القدم محدودة، والمعلومات المتاحة مقصورة بشكل أساسي على لاعبي النخبة من الذكور (Fuller et al., 2007, p. 20)، وأظهرت هذه الدراسات نتائج متضاربة، على الرغم من أن مجموعة النتائج بشكل عام أكدت مخاطر مماثلة للإصابات على الاصطناعي والطبيعي (Kordi et al., 2011, p. 1)، و قد قام الباحثون بالتحقيق في نمط الإصابة على العشب الصناعي وخلصوا إلى أن مخاطر الإصابة أعلى في العشب الصناعي من الجيلين الأول والثاني منه على العشب الطبيعي، ولا تزال الأبحاث حول مخاطر الإصابة على العشب الصناعي من الجيل الثالث محدودة، ولكنها تشير إلى اختلافات صغيرة في نمط الإصابة بين العشب الصناعي وأسطح العشب الطبيعي (Andersson et al., 2008, p. 114)، واستعرض "Ekstrand" وآخرون تأثير العشب الصناعي على إصابات كرة القدم واقترحوا أن إصابات الكشط كانت أكثر شيوعا على العشب الصناعي منها على الطبيعي (Fuller et al., 2007, p. 20)، بالإضافة إلى بعض الدراسات التي أكدت وجود خطر أكبر وحدوث الصدمات المفصلية والإرتجاجية على العشب الصناعي بالمقارنة بالطبيعي. (Meyers & Barnhill, 2004, p. 1626)

وقارن "باول وشوتمان" مخاطر إصابة الركبة بين العشب الصناعي والعشب الطبيعي في كرة القدم الأمريكية، ووجدوا أن الاحتكاك العالي بين حذاء اللاعبين والسطح على العشب الصناعي زاد قليلا من خطر إصابات أربطة الركبة، وقد يؤدي الاحتكاك العالي إلى زيادة سرعة الجري، حيث كان

لاعبو الهوكي وكرة القدم يتمتعون بسرعات تشغيل أعلى على الأسطح الاصطناعية مقارنة بالعشب الطبيعي، فقد تزيد سرعات اللعب العالية من مخاطر إصابات الاصطدام، ومن ناحية أخرى، إذا كان الاحتكاك منخفضا جدا، فقد يتسبب ذلك في حدوث إصابات مرتبطة بالانزلاق. (Pasanen et al., 2008, p. 194)

20.1. الأحذية والعشب الاصطناعي:

يعتقد الكثيرون أن إدخال الأسطح الرياضية الاصطناعية قد زاد من خصائص الجر بين الحذاء الرياضي والسطح، وهذا هو السبب الرئيسي لبعض الإصابات الرياضية المحددة في الركبة والكاحل والقدم (Severn et al., 2008, p. 5)، وتحدد واجهة سطح الحذاء كيفية تفاعل حذاء الرياضي مع سطح اللعب الأساسي مما يساعد في تنفيذ حركات خاصة بالرياضة مثل الركض والقطع والتوقف، وتكمن الآلية التي تسمح بهذا التفاعل في فهم قوى المقاومة الرأسية والأفقية (R. Gdovin et al., 2018, p. 30)، فأثناء الحركات الرياضية، تلعب الأحذية دورا حيويا في انتقال القوى من السطح إلى الرياضي، وقد تم اقتراح أن يكون لها تأثير أكبر على امتصاص الصدمات من السطح (McGhie & Ettema, 2013, p. 178)، ومن خلال هذه الأسباب تم تقديم حذاء لهذه الأسطح والتي اشتملت بشكل خاص على عدة أزرار قصيرة على القاعدة لتوفير تفاعل أفضل بين الحذاء والسطح(P. Fleming, 2011a, p. 45)، وتم تصميم الأحذية ذات المشابك أو الأزرار للمساعدة في تثبيت القدم والكاحل مع تحسين قدرة الأفراد في الوقت نفسه على أداء حركات رياضية محددة، من خلال السماح بدفع قوي في أي اتجاه دون الانزلاق (R. Gdovin et al., 2018, p. 31)، وعندما يتم إنشاء الطاقة بواسطة قدم الرياضي، يمكن الإشارة إلى القوة الرجعية على أنها قوة رد فعل الأرض، الذي يشتمل على قوة المقاومة الأفقية ويمكن الإشارة إليه على أنه القدرة على الإمساك، والتي تعبر على مقاوم الأحذية المربوطة حركة الجسم بالنسبة للسطح (R. Gdovin et al., 2018, p. 30)،فغالبا ما أصبح يتم ارتداء هذه الأحذية في كرة القدم لأنها تلعب دورا حيويا في أداء الرياضي خلال هذه الرياضة. (R. Gdovin et al., 2018, p. 30)

وقدمت الزيادة في المشاركة في كل من كرة القدم و كرة القدم الأمريكية حافزا لمصنعي الأحذية لتطوير تصميمات مختلفة للمشابك حصريا للمهام المتعلقة برياضة وموقع معين في محاولة

لتحسين الأداء، حيث تختلف الأحذية ومشابكها بين النماذج والمصنعين مع هندسة الدعامة (أي الأسطوانية، والمخروطية، والمنشورية ، والشفافة) والتوزيع (أي العشب الطبيعي، والعشب الاصطناعي ، والأرض الصلبة، والأرض اللينة)، وهي المتغيرات المميزة (R. Gdovin et al., 2018, p. 31)، ولكن تبقى جميع تركيبات العشب الاصطناعي والأحذية لديها قوة عالية بشكل كبير، والتي يجب على اللاعبين التعود عليها (Ataabadi et al., 2017, p. 5)، ويمكن للرياضيين الترفيهيين أيضا اختيار الأحذية التي يرغبون فيها بناءا على التفضيلات الشخصية لخصائص الأحذية مثل الراحة والوزن. (R. Gdovin et al., 2018, p. 30)

صورة رقم (17): توضح مجموعة من أنواع الأحذية الرياضية المختلفة المشابك للعلامة "NIKE" المستخدمة في كرة القدم والجري.

(R. Gdovin et al., 2018, p. 33)

هناك بعض الخلاف في الأدبيات الحالية حول العوامل المختلفة للأحذية الرياضية وأسطح اللعب التي تم التوصل إلى أنها مرتبطة بالإصابة (Pasanen et al., 2008, p. 194)، وكان "Torg and Quedenfeld" سنة 1974 من بين أوائل الباحثين الذين وثقوا الدور المهم للأحذية في كونها واحدة من المعلمات الأساسية التي تؤثر على خصائص الجر المنتجة في واجهة سطح الحذاء بما في ذلك المتغيرات مثل عدد وطول وقطر المرابط أو الأزرار، بالإضافة إلى أن مادة الأحذية والمنطقة الملامسة لسطح اللعب: التي تؤثر على خصائص الجر الناتجة، و تقدم تعقيدا أكثر في قياس الجر، ويرى كذلك أن أداء حذاء قد يتغير على أسطح اللعب المختلفة حيث ستختلف الأسطح المختلفة في خصائص الجر التي تنتجها (Severn et al., 2008, p. 7)، وأظهرت كذلك نتائج"Orchard" سنة 2002 أن احتكاك الحذاء السطحي غالبا ما يرتبط ارتباطا إيجابيا بصلابة السطح والجفاف وغطاء

العشب وكثافة الألياف وطول مسامير الأحذية وسرعة اللعبة، وذكر أن استخدام حلول الحد من الجر السطحي مثل سقي وتنعيم الملعب، واللعب خلال فصل الشتاء، واستخدام العشب الطبيعي، وارتداء أحذية ذات ترصيع قصير قد يقلل من احتمال الإصابة (Ataabadi et al., 2017, p. 4) بالإضافة إلى ذلك، وجد أن الأحذية ذات الأزرار المستديرة التقليدية تتسبب في تأثير ذروة أعلى أثناء مناورات الجري والقطع أكثر من الأحذية الاحترافية للأعشاب الاصطناعية (Ataabadi et al., 2017, pp. 05–06)، وقد تم العثور كذلك على أن الأزرار العشبية (الأزرار القصيرة التي تغطي النعل بالكامل) تظهر زيادة امتصاص الصدمات مقارنة بالأزرار الأطول والتي تعتبر أكثر عدوانية على كل من الجيل الثالث والعشب الطبيعي، في حين تبين أن مجموعة مختارة من تكوينات الأزرار الأكثر عدوانية غير قادرة على امتصاص الصدمات. (McGhie & Ettema, 2013, p. 178).

خلاصة:

بعد التفصيل في خصائص ملاعب العشب الاصطناعي يمكن القول أن هذه الأسطح ورغم التطور الذي وصلت إليه إلا أنها تبقى تطرح العديد من التساؤلات حول مدى نجاعتها وصلاحيتها لاحتضان منافسات كرة القدم، بالإضافة إلى عدم معرفة أهم تأثيراتها على الجوانب البدنية والفسيولوجية والمهارية، وحتى النفسية للاعبين، فكل هذه المؤشرات سنحاول التفصيل فيها من خلال دراستنا الميدانية.

الفصل الرابع:

الإجراءات المنهجية للدراسة

تمهيد:

لا يخلو أي بحث من الأسس المنهجية التي يتبعها في دراسته الميدانية، وإن البحوث العلمية مهما تنوعت فهي بحاجة إلى منهجية علمية دقيقة بهدف الوصول إلى أهدافها، وبالتالي تحقيق إضافة للبحث العلمي، ولكل دراسة ميدانية مجموعة من الخطوات والمراحل التي تتبعها، ففي دراستنا الموسومة بعنوان "**تأثير تغيير أرضية اللعب (عشب طبيعي، عشب اصطناعي)على بعض الخصائص الوظيفية لدى لاعبي كرة القدم**" سنقوم بإتباع مجموعة من الإجراءات المنهجية والمتمثلة في توضيح خطوات السير الميداني - الدراسة الاستطلاعية – المنهج المستخدم – العينة والمجتمع - مجالات الدراسة - أدوات الدراسة - الوسائل الإحصائية للدراسة، حيث إن ضبط هذه العناصر سوف يؤدي إلى زيادة التحكم بالدراسة والوصول إلى نتائج أفضل وأسرع.

1. خطوات سير البحث الميداني:

تعد أولى خطوات النجاح في أي مجتمع أو أي نشاط رياضي هي إتباع أسلوب البحث العلمي المناسب الذي يهدف إلى الارتقاء بهذا المجتمع أو بالنشاط للوصول إلى أعلى المستويات الممكنة وتحقيق الأهداف المخطط لها (صالح, عبدالكريم, & محبوب, 2017, p. 1304)، فدراسة أي موضوع تحتاج إلى خطوات علمية وعملية علينا إتباعها لتحقيق الهدف المسطر للدراسة.(النوح, 2004, p. 47)

2. الدراسة الاستطلاعية:

إن الدراسات الاستطلاعية من المراحل المهمة جدا في مجال البحث العلمي للباحث من أجل زيادة فهمه وقدرته على التحكم في موضوع دراسته وإزالة كل غموض يطفو على جوانب وأبعاد الدراسة سواء من ناحية تحديد المشكلة ومتغيراتها أو من ناحية الإجراءات الميدانية والتطبيقية، ويعرف "إبراهيم محمد" الدراسة الاستطلاعية أو الاستكشافية بأنها دراسة مبدئية يقوم بها الباحث للتعرف على أهم عناصر خطة البحث (م. م. إبراهيم, 2014, p. 43)، ويعرفها كذلك "ناصر ثابت" أنها تلك البحوث التي تتناول موضوعات جديدة لم يتطرق إليها أي باحث من قبل ولا تتوفر عنها بيانات أو معلومات أو حتى يجهل الباحث كثيرا من أبعادها و جوانبها (ثابت, 1984, p. 74)، ومن بين الأهداف المرجوة من الدراسة الاستطلاعية نذكر:

- ✓ توفير وقت للباحث.
- ✓ التأكد من إمكانية تطبيق أسلوب جمع المعلومات.
- ✓ تحديد أسلوب تبويب المعلومات.
- ✓ فتح أفاق جديد لدى الباحث بحذف أفكار وإضافة أفكار.
- ✓ الاستفادة من وجهات نظر من طبقت عليهم الدراسة حول تصميمها.
- ✓ تكشف للباحث عن صعوبات التطبيق بالنسبة لأفراد العينة والوقت والمكان.

ويرى الباحث أن الدراسة الاستطلاعية تعتبر عملية أو مرحلة يقوم بها الباحث من أجل الإحساس بوجود المشكلة على ارض الواقع بالإضافة إلى تجربة أدوات ووسائل البحث للتعرف على مدى صلاحيتها وصدقها لضمان دقة وثبات وموضوعية النتائج المتحصل عليها، وتعتبر كذلك

خطوة لتسطير كل الخطوط العريضة الخاصة بالدراسة ومدى ملائمة الميدان لإجراءات الجانب التطبيقي و التأكد من صلاحية و اكتشاف كل الصعوبات التي قد تعترض الباحث خلال الدراسة الميدانية، وقد تم تقسيم الدراسة الاستطلاعية لهذه الدراسة على جانبين نعرضهم عليكم في العنصرين المواليين:

1.2. الجانب النظري: في البداية، استعانة الباحث بأداة الاستبيان(استبيان الكتروني)، وزع على عينة من اللاعبين (31 لاعبا) من الحالين والسابقين للقسم الوطني الأول والثاني (المحترف)، لمعرفة رأيهم في ملاعب كرة القدم وأرضياتها والتي كانت لهم تجربة التدرب والمنافسة عليها، وهذا محاولة من الباحث التأكد من وجود مشكلة فعلا في هذا الموضوع. **(أنضر الملحق رقم 01)**

وفي هذا الإطار تم إعداد استبيان تكون من محورين، بالإضافة إلى أهم البيانات الشخصية:

- البيانات الشخصية.
- محور وجهة نظر اللاعبين حول خصائص أرضيات اللعب (عشب طبيعي، عشب اصطناعي) من ناحية النوع والجودة.
- محور تأثير أرضيات اللعب (عشب طبيعي، عشب اصطناعي) على مستويات الأداء عند اللاعبين.

كل محور تضمن مجموعة من الأسئلة والتي تم تشكيلها بعد موافقة مجموعة من المحكمين.

المحور الأول: البيانات الشخصية.

جدول رقم (04): يوضح الأسئلة والإجابات المتحصل عليها المتعلقة بالبيانات الشخصية.

الرقم	الأسئلة	الإجابات
س01	السن؟	ما بين 19 و 42 سنة
س02	كم عدد سنوات الخبرة كلاعب في نوادي كرة القدم؟	مابين 04 و 26 سنة
س03	ما هو مركزك الأصلي في الملعب؟	جميع مراكز اللعب
س04	ما هو نوع الأرضية التي تتدرب عليها غالبا؟	67.7 % عشب اصطناعي 32.3 % عشب طبيعي
س05	على مدار مسيرتك في اللعب، ما مقدار الوقت الذي أمضيته في التدرب والمنافسة على كلا الأرضيتين؟	ما بين 01 و 10 سنوات

تعليقا على الجدول رقم (04):

من خلال الإجابات المتحصل عليها في الجدول رقم (04) والخاصة البيانات الشخصية تبين أن معظم أفراد العينة تدربت وتنافست على أرضيتي العشب الاصطناعي، والعشب الطبيعي، ولهم من الخبرة ما يؤهلهم لإبداء رأيهم في ما يخص أرضيات ملاعب كرة القدم ذات العشب الطبيعي والعشب الاصطناعي.

المحور الأول: وجهة نظر اللاعبين حول خصائص أرضيات اللعب (عشب طبيعي، عشب اصطناعي) من ناحية النوع والجودة.

جدول رقم (05): يوضح أهم الأسئلة والإجابات المتحصل عليها والمتعلقة بالمحور الأول.

الرقم	الأسئلة	الإجابات	
		نعم	لا
س01	هل ترى أن هناك فروق في أرضيات ملاعب كرة القدم من ناحية الأسطح (عشب طبيعي، عشب اصطناعي)؟	% 96.8	% 3.2
س02	هل ترى أن هناك احترام لمعايير ومقاييس تصميم هذه الأرضيات (عشب طبيعي ، عشب اصطناعي)؟	% 19.4	% 38.7
س03	هل ترى أن هناك اختلاف في طريقة انجاز أرضيات اللعب (عشب طبيعي، عشب اصطناعي) من ناحية الجودة على مستوى الملاعب التي تحتضن المنافسات الرسمية في الجزائر؟	% 96.8	% 3.2
س04	هل تؤثر نوع أرضية اللعب وصلاحيتها (عشب طبيعي، عشب اصطناعي) في الحفاظ على صحة اللاعبين وسلامتهم؟	% 96.8	% 3.2
س05	هل يؤثر الطقس على جودة أرضية اللعب (عشب طبيعي ، عشب اصطناعي) مما يؤثر على المستوى العام للعبة؟	% 93.5	% 6.5

تعليقا على الجدول رقم (05):

من خلال الإجابات المتحصل عليها في الجدول رقم (05) والخاصة بالمحور الأول، تبين أن أغلبية أفراد العينة كانت إجاباتهم تؤكد وجود فروق في أرضيات ملاعب كرة القدم، وهذا من خلال تأكيدهم على وجود اختلافات في طرق الانجاز للأرضيات مع عدم مراعاة معايير ومقاييس التصميم، بالإضافة إلى هذا فقد أكد أن الطقس له تأثير على أرضيات ملاعب كرة القدم.

المحور الثاني: تأثير أرضيات اللعب (عشب طبيعي ، عشب اصطناعي) على مستويات الأداء عند اللاعبين.

جدول رقم (06): يوضح أهم الأسئلة والإجابات المتحصل عليها والمتعلقة بالمحور الثاني.

الرقم	الأسئلة	الإجابات				
		نعم	لا	أحيانا	طبيعي	صناعي
س01	هل يعد نوع أرضية اللعب وجودتها(عشب طبيعي، عشب اصطناعي) التي تتدرب وتنافس عليها عاملا مهما في تحديد نتائج المقابلات؟	58.1 %	6.5 %	35.5 %		
س02	هل ترى أن نوع أرضية اللعب (عشب طبيعي، عشب اصطناعي) لها تأثير على المستوى العام لأداء اللاعبين؟	77.4 %	9.7 %	12.9 %		
س03	هل ترى أن هناك اختلاف في مستوياتك البدنية عند التنافس على أرضية لعب غير التي تتدرب عليها؟	93.5 %	6.5 %			
س04	ما هي أرضية اللعب التي ترى أنها تساعد على الأداء الأمثل من ناحية الجانب البدني للاعبين؟				74.2 %	25.8 %
س05	ما هي أرضية اللعب التي ترى أنها تساهم في زيادة الإرهاق والتعب البدني للاعبين خلال المباريات؟				73.3 %	26.7 %
س06	ما هي أرضية اللعب التي يستغرق الأمر فيها مزيدا من الوقت للاسترجاع والتعافي بعد اللعب والتنافس عليها؟				% 50	% 50
س07	هل ترى أن نوع أرضية اللعب (عشب طبيعي، عشب اصطناعي) تساهم في الإرهاق الزائد مما يؤدي الى التعرض للإصابات؟	93.5 %	6.5 %			

تعليقا على الجدول رقم (06):

من خلال الإجابات المتحصل عليها في الجدول رقم (06) والخاصة بالمحور الثاني، تبين أن أغلبية أفراد العينة كانت إجاباتهم تؤكد أن أرضيات العشب الطبيعي والاصطناعي لهما تأثيرات على مستويات الأداء عند اللاعبين وهذا ما جعل هذه الأرضيات عاملا محددا لنتائج المباريات، وبالإضافة إلى هذا فإن نوع أرضيات اللعب تساهم في زيادة الإرهاق والتعب البدني عند اللاعبين.

2.2. الجانب التطبيقي: أما في ما يخص الجانب التطبيقي ففي البداية توجهنا لفريق أمال اتحاد بسكرة لكرة القدم الناشط في بطولة القسم الوطني الأول محترف والتحدث مع مدرب الفريق، والمسؤولين على موضوع دراستنا وأخذ موافقة مبدئية من أجل الاختبارات البدنية و القياسات الفسيولوجية على لاعبي الفريق(**أنضر الملحق رقم 02**)، وبغية إجراء الدراسة الاستطلاعية للجانب التطبيقي، تعذر على الباحث إجراء الاختبارات البدنية والقياسات

الفسيولوجية على عينة الدراسة كتجربة استطلاعية وهذا نظرا لظرف لتفشي وباء "كورونا" وتوقف كل الفرق عن مزاولة أي نشاط رياضي، وهذا ما اضطرنا إلى تطبيق هذه الاختبارات البدنية والقياسات الفسيولوجية على لاعبي "نادي مضرب بسكرة RCB" للتنس **(أنظر الملحق رقم 02)**، وهذا من أجل التحكم في أداء الاختبارات والوسائل المستعملة.

3. ضبط متغيرات الدراسة:

يعتبر ضبط المتغيرات عنصرا أساسيا في أي دراسة ميدانية، وقد جاء ضبط متغيرات الموضوع الذي نحن بصدد دراسته كما يلي:

- **المتغير المستقل**: ويتمثل في أرضيات ملاعب كرة القدم (عشب طبيعي، عشب اصطناعي).
- **المتغير التابع**: ويتمثل بعض الخصائص الوظيفية للاعبي كرة القدم.
- **العلاقة**: التأثير.

4. منهج الدراسة:

كلمة المنهج تعني الطريق والسبيل فهو فن التنظيم الصحيح للأفكار العديدة ويتم تحديد المنهج حسب طبيعة الموضوع أو الدراسة والأهداف المحددة مسبقا، إذا فالمنهج هو الطريقة التي يعتمدها الباحث للوصول إلى هدفه المنشود (باهي, 2013, p. 65)، ويعرف كذلك المنهج العلمي بأنه أسلوب للتفكير والعمل يعتمده الباحث لتنظيم أفكاره وتحليلها وعرضها، وبالتالي الوصول إلى نتائج وحقائق معقولة حول الظاهرة موضوع الدراسة (عليان & غنيم, 2000, p. 33)، وفي دراستنا هذه ارتأينا إتباع **المنهج التجريبي** وهذا للتأكد من صحة الفرضيات الموضوعة، ويعتبر هذا المنهج من أفضل وأدق المناهج في التدريب الرياضي نظرا لأنه أقرب إلى الموضوعية ويستطيع فيه الباحث السيطرة على العوامل المختلفة التي تؤثر على ظاهرة مدروسة، ويرى"العساف" أن المنهج التجريبي هو المنهج الذي يستطيع الباحث بواسطته أن يعرف أثر السبب(المتغير المستقل) على النتيجة (المتغير التابع) ". (العساف, 2007, p. 5)

5. مجتمع الدراسة:

يعرف "جودت عزت" أن مجتمع الدراسة "يعني جميع مفردات الظاهرة، إذن هي جميع الأفراد أو الأشخاص أو الأشياء الذين يكونون موضوع البحث" (عطوي, 2015, p. 111)، ويشير الباحث

أن مجتمع البحث هو تلك المجموعة الأصلية التي تستخرج منها عينة الدراسة وقد تكون هذه العينة آو العينات المستخرجة على حسب طريقة الاختيار عبارة عن لاعبين، مدربين، فرق، ملاعب أو مواقع أو مدارس وما يشملها من تلاميذ، سكان، وغيرها من الوحدات الأخرى.

- **المجتمع الأصلي:** هو كل الفرق التي تتنافس أو تتدرب على أرضيتي العشب الطبيعي والعشب الاصطناعي لملاعب كرة القدم.
- **المجتمع المتاح:** الفرق الجزائرية للقسم الوطني الأول والثاني المحترف أكابر وأمال.

6. عينة الدراسة:

يعرف كل من "علي وعصام" عينة الدراسة بأنها "نموذج أو جانبا أو جزءا من محددات المجتمع الأصلي المعني بالبحث التي تكون ممثلة له بحيث تحمل صفاته المشتركة وها النموذج يغني الباحث عن دراسة كل وحدات ومفردات المجتمع الأصل خاصة في حالة صعوبة أو استحالة دراسة كل تلك الوحدات" (الديلمي, 2014, p. 74)، ويعرفها كذلك "عامر إبراهيم" أنها "أكثر مجموعة ملائمة لموضوع الدراسة وهي الصورة المصغرة لمجتمع الدراسة" (قنديلجي, 2012, p. 186)، ويرى الباحث أن عينة الدراسة عبارة عن اختيار جزء من الكل أي اختيار فئة من مجموع المجتمع الأصلي للعينة بشرط أن تكون هذه الفئة ممثلة أحسن تمثيل للمجتمع الكلي، أي تتصف بنفس مواصفاته وخصائصه.

وتمثلت عينة دراستنا في فريق أمال إتحاد بسكرة لكرة القدم، وتم اختيار هذه العينة **بطريقة قصديه** للأسباب التالية:

- ☑ هو أحد الفرق من المجتمع المتاح التي يمكن الوصول إليها بكل سهولة.
- ☑ القدرة على القيام بالقياسات والاختبارات على عينة الدراسة.
- ☑ تلقينا التسهيل والتشجيع من طرف مدربي الفريق.

7. خصائص عينة الدراسة:

تمثلت عينة دراستنا من مجموعة من لاعبي فريق أمال "اتحاد بسكرة" لكرة القدم (ذكور) والحاملين للخصائص التالية:

جدول رقم (07): يوضح أهم خصائص عينة الدراسة.

الخصائص	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري
السن	21 ± سنة	± 3.4
الوزن	71.11 كلغ	± 8.10
الطول	180.78 ± سم	± 3.52

8. مجالات الدراسة:

- **المجال المكاني:**

- **ملعب الشهيد مناني بسكرة**: المعشوشب اصطناعيا، والذي تمت عملية تجديد تكسية أرضيته بالعشب الاصطناعي من "الجيل الثالث" بتاريخ **20 أكتوبر 2019** وفق المواصفات التقنية المطلوبة و المعمول بها. **(أنضر الملحق رقم 03)**

- **ملعب 18 فيفري بالعالية بسكرة:** المعشوشب طبيعيا، والذي تمت إعادة الاعتبار لأرضيته وفقا للمقاييس التقنية والقوانين المعمول بها بتاريخ 15 جانفي 2018. **(أنضر الملحق رقم 03)**

- **المجال الزماني:** من نهايات سنة **2017** إلى بدايات سنة **2022**، فلقد بدأت دراستنا الجدية لهذا البحث بعد تحديد موضوع الدراسة، ولقد تم إنجاز هذا البحث في ثلاث مراحل:

- **المرحلة الأولى:**

بدأت دراسة بحثنا هذا بعد تحديد الموضوع والموافقة عليه من طرف الإدارة في نهايات سنة 2017، ومن هذا التاريخ بدأت دراستنا لمختلف الجوانب و تحضير للفصول التمهيدية و النظرية.

- **المرحلة الثانية :**

و هي المرحلة التي انتقلنا فيها إلى الجانب التطبيقي والتحضير له من خلال الدراسة الاستطلاعية التي كانت يوم **2021/03/25** على الساعة **18.30** سا مساءا، ثم انتقلنا إلى الاختبارات البدني الرسمية، والقياسات الفسيولوجية، التي كانت على النحو التالي :

- يوم **05 أفريل 2021** على الساعة: **9.00** صباحا على ملعب معشوشب اصطناعيا.
- يوم **09 أفريل 2021** على الساعة: **9.00** صباحا على ملعب معشوشب طبيعيا.

مرحلة إجراء الاختبارات خلال الموسم الرياضي: تم إجراء الاختبارات في بداية فترة الراحة البينية بين مرحلة الذهاب و الإياب للمنافسة مع التنسيق مع المدرب على أن تكون الحصص التي تتخلل حصتي الاختبارات ذات أهداف للمحافظة على المستوى ودون أحمال عالية، وهذا لتفادي أي عوامل دخيلة في مستوى اللاعبين جراء التدريب.

- **المرحلة الثالثة:**

- جمع نتائج الاختبارات .
- عرض وتحليل نتائج الدراسة .
- مناقشة النتائج المتوصل إليها.

المجال البشري:

تم تطبيق هذه الدراسة على 18 لاعبا من فريق اتحاد بسكرة لكرة القدم صنف أمال أقل من 23 سنة.

9. أدوات جمع البيانات:

تتطلب جميع الدراسات أدوات لجمع البيانات والمعلومات، ويقوم الباحث بتحديد نوع وشكل البيانات اللازمة لاختبارات فروضه بفحص ما تيسر له من أدوات ليختار أكثرها ملائمة لتحقيق أهدافه، ويتم اختيار الأدوات بناء على نوع المشكلة وطبيعة الفروض وأدوات البحث ووسائل جمع البيانات المتعددة والمتنوعة (بوداود, 2010, p. 36)

والقياس هو علم وفن استخدام الأجهزة الحديثة، فإذا استطعت أن تقيس ما تتكلم عنه وتعبر عنه بالأرقام فانك تعلم بعض الشيء عنه وإذا لم تستطع أن تقيس ما تتكلم عنه بالأرقام فإنك لا تعلم عن الموضوع الذي تتكلم عنه (إ. م. ع. ا. إبراهيم, 2016, p. 14)

ومن هذا المنطلق وعلى حسب طبيعة الدراسة وظروف والوسائل المتاحة للباحث قام بالاستعانة بمختلف الوسائل من اجل البحث عن المادة العلمية والوصول إلى أدبيات البحث

والتي ساعدته كثير في تحديد مسار الدراسة بالإضافة إلى المساعدة على اختيار بعض الاختبارات الميدانية التي رأى بأنها كفيلة بالوصول به إلى نتائج تخدم طبيعة دراسته بالإضافة إلى بعض القياسات الفسيولوجية الأخرى والتي تم أخذها ميدانيا منها نبض القلب و ضغط الدم الانقباضي والانبساطي، وقد تم تقسيم الأدوات إلى ثلاثة أقسام:

1.9. المصادر والمراجع العربية والأجنبية:

تم البحث والاستعانة بمجموعة كبيرة من الكتب والمجلات العلمية وأطروحات الدكتوراه وبعض التقارير العربية والأجنبية وهذا من اجل البحث في أدبيات الموضوع من جهة من أجل تحديد مسار الدراسة واختيار بعض الدراسات السابقة بالإضافة إلى تدعيم الجانب النظري للدراسة، وقد تم التوصل إلى هذه المصادر إما عن طريق النسخ الورقية أو عن طريق الاستعانة بشبكة الانترنت.

2.9. الاختبارات الميدانية البدنية:

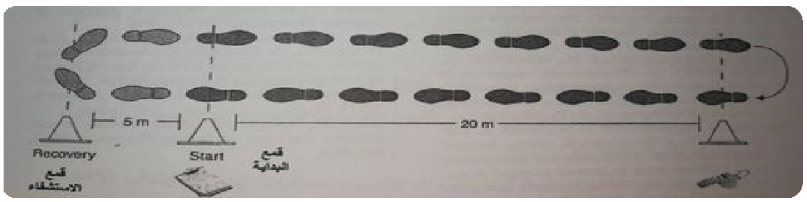
لتقييم الخصائص الوظيفية مقارنة بأرضيات اللعب والتي تشمل موضوع دراستنا، ترى "غادة عادل حسن" أن هناك ثلاثة اتجاهات للتقييم، فالاتجاه الأول يتعلق بالقياسات الفسيولوجية على أنها من أهم الدلائل التي تمكن من معرفة كفاءة الفرد الفسيولوجية من خلال القياسات المختلفة مثل ضغط الدم "blood pressure"، معدل النبض "pulse rate"، والاتجاه الثاني يتعلق باختبارات الأداء الوظيفية ومن خلال تلك الاختبارات ونتائجها وتحليل النتائج ومعايرتها يمكن الدلالة على الكفاءة للجهازين الدوري والتنفسي لدى الشخص الذي يجري عليه الاختبار، أما الاتجاه الثالث فهي اختبارات الأداء الميدانية، والتي تتم بالممارسة الفعلية خلال الأداء، وخلال فترات استعادة الاستشفاء (حسن, 2017, p. 25)، وتكون القياسات الميدانية عرضة لتقلبات أكبر بسبب الظروف المناخية وسلوك الإنسان الشخصي ، ولكنها توفر فرصة لإعادة إنتاج البيانات الحركية (Zanetti, Bignardi, Franceschini, & Audenino, 2013, p. 768)، ومن ضمن الاختبارات التي تم إجراؤها:

1.2.9. اختبار "يو-يو yo-yo" لاستعادة النشاط (yyIR):

الهدف:

قياس قدرة الأداء الهوائي، والقدرة على الاستكمال بعد الأداء المكثف، وهذا الاختبار يكون مفيدا لتقييم اللياقة ذات الصلة بالأنشطة التي تحتاج من الشخص الأداء المكثف بعد فترة قصيرة لاستعادة النشاط التي منها على سبيل المثال: لاعبي كرة القدم، كرة السلة، الريشة، الطائرة والتنس.

صورة رقم (18): توضح طريقة أداء اختبار الجري المتعرج. (اسماعيل, 2016, p. 270)



الأدوات المستخدمة:

- شريط قياس.
- عدد 3 أقماع.
- ميدان مفتوح أو أرضية صالة تدريب رياضي (جيمانيزيوم gym).
- قرص مدمج يشتمل على صوت متتابع بيب (متوفر تجاريا).
- مشغل أقراص مدمجة.

فريق العمل الإضافي للمساعدة في الاختبار: مساعد واحد لمدير الاختبار. (اسماعيل, 2016, p. 269)

خطوات أداء الاختبار:

✓ يتولى مدير الاختبار تحديد المستوى المزمع استخدامه.

♦ **المستوى الأول:** يستخدم بالنسبة للمؤدين من غير الممتازين، وتبدأ عند 10 كيلومتر/ساعة (6.2 ميل/ساعة) وتزداد تدريجيا.

♦ **المستوى الثاني:** يستخدم بالنسبة للمؤدين الممتازين، وتبدأ حركة الجري عند 13 كيلومتر/ساعة (08 ميل/ساعة) وتزداد بشكل أسرع عما هو الحال بالنسبة للمستوى الأول.

✓ يتم وضع القمعين على بعد 20 متر (21.8 ياردة) من بعضها البعض في خط مستقيم، ويتم وضع القمع الثالث على مسافة 05 متر(5.4 ياردة) خلف الخط في ركن استعادة النشاط، ويتم وضعه خلف قمع البداية.

✓يتم وضع مشغل الأقراص المدمجة في المضمار، ويتم ضبط درجة الصوت، حيث يمكن سماعه بسهولة عند الخطين (البداية/النهاية) أثناء الاختبار.

✓يقف مؤدي الاختبار خلف الخط الأول، ويمكن أداء الاختبار لأكثر من شخص أو لفريق بأكمله في نفس الوقت.

✓يقف مدير الاختبار بشكل عمودي على أحد الخطين، ويقف مساعده عموديا على الخط المقابل. (اسماعيل, 2016, p. 270)

✓يبدأ الرياضي في الجري للأمام في وقت الإشارة الأولى ، وضبط سرعة الجري بحيث يتم الوصول إلى المخروط الثاني ، على بعد 20 مترا ، في وقت الإشارة التالية.

✓يصبح الوقت المسموح به لكل 20 مترا أقصر بشكل متزايد لكل مستوى، ولكن يظل تشغيل الإيقاع المنخفض عند 10 ثوان طوال الوقت.

✓يتكرر الجري حتى لا يتمكن الرياضي من الحفاظ على السرعة المشار إليها في تجربتين. (Sayers, Sayers, Binkley, & Cscs, 2008, p. 71)

إدارة الاختبار والتوجيهات:

❖ يبدأ مدير الاختبار بتشغيل القرص المدمج.

❖ يستمع مؤدي الاختبار إلى صوت القرص المدمج، ثم يجري للخلف والى الأمام بين الخطين بعد سماع صوت (البيب)، وتزداد سرعة صوت (البيب) كل دقيقة. (اسماعيل, 2016, p. 270)

❖ يجب على مؤدي الاختبار، أن يصل إلى الخط المقابل، وأن يكون على بعد مترين تقريبا (2.2 ياردة) قبل حدوث صوت (البيب) التالي، حتى يمكن اعتبار المحاولة كاملة.

❖ حينما يبدأ مؤدي الاختبار في العودة إلى خط البداية، (بعد كل صوت 02 بيب) تكون هناك فترة راحة 05 ثواني، يقوم بعدها مؤدي الاختبار بالجري في مكانه أو قمع الاستشفاء قبل السلسلة التالية، التي تتكون من الجري ذهابا و إيابا مرتين، ويكون هناك لمحة بذلك في القرص المدمج.

❖ في حالة أن يصل مؤدي الاختبار إلى الخط المقبل قبل سماع صوت (البيب)، فإنه يجب أن ينتظر في هذا الجانب إلى أن يتم سماع صوت (البيب) التالي، ومن ثمة ينطلق جريا إلى الخط المقابل.

❖ في حالة أن لا يصل مؤدي الاختبار إلى الخط المقابل قبل سماع صوت (البيب) التالي، فإن مؤدي الاختبار، يقوم بالجري عكس الاتجاه القادم منه عند سماع صوت (البيب) ويحاول الالتحاق به.

❖ حينما يفقد مؤدي الاختبار عدد 02 من صوت (البيب) متعاقبين، فإنه يتم إيقاف الاختبار بالنسبة له.

❖ يجب أن لا يحاول مؤدي الاختبار وخاصة في بداية المحاولة أن يجري مسافة قصيرة بسرعة كبيرة بين الأقماع.

❖ يؤدي هذا الاختبار في محاولة واحدة.

النتيجة وتسجيل النقاط:

➢ يتولى مدير الاختبار ومساعده تسجيل عد المستوى، وعدد مرات الجري ذهابا وإيابا، عندما يخفق مؤدي الاختبار في الوصول إلى الخط المقابل مرتين متعاقبتين.

➢ يتم تسجيل عدد مرات الجري ذهابا وإيابا بشكل مكتمل في مستوى ما بعينه، وتحتسب على كونها الدرجة النهائية، على سبيل المثال: الدرجة 17+2 تقابل الدرجة بالنسبة لمؤدي الاختبار الذي نجح في استكمال 17 مرة عدو ذهابا وإيابا في المستوى التالي.

➢ أو بصورة أخرى، فإنه يمكن تسجيل إجمالي المسافة التي قطعها مؤدي الاختبار لتمثل الدرجة النهائية.

➢ يمكن تقدير الحد الأعلى للأكسجين "VO2max" حيث أن هذه الاختبارات ليست لاستعادة النشاط كاختبار للقدرة على الأداء الهوائي (القدرة الجزئية على الأداء الهوائي)، لذلك فإن المعادلات المذكورة لا يتم اعتبارها دقيقة للغاية. (اسماعيل, 2016, p. 271)

المستوى الأول "yyIP": VO2max = (المسافة بالمتر X 0.0084)+36.4

المستوى الثاني "yyIP": VO2max = (المسافة بالمتر X 0.0136)

قائمة المراجعة: يجب على مؤدي الاختبار إتباع ما يلي:

- يجب أن يكون لدى مؤدي الاختبار مستوى مناسب من التكيف قبل الخضوع إلى هذا الاختبار.
- عدم الجري لمسافات قصيرة بسرعة كبيرة في بداية الاختبار.
- عدم الجري بالخط المقابل قبل سماع الصوت (بيب).
- المشي واستعادة النشاط بين سماع صوت كل (بيب) لدى الخط المقابل.
- الجري في المكان حول القمع لاستعادة النشاط بعد كل مرتين جري ذهابا وإيابا. (اسماعيل, 2016, p. 272)

2.2.9. اختبار الجري المتعرج

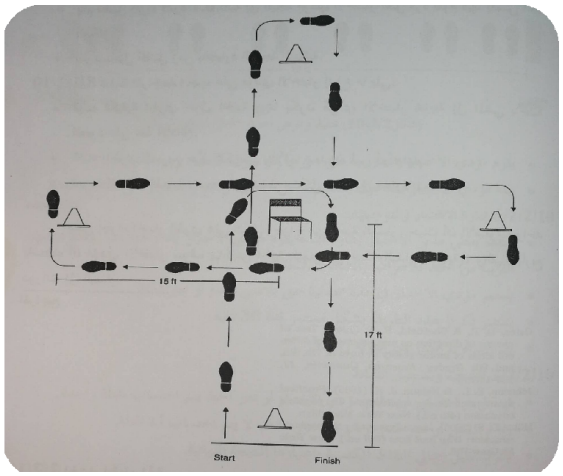
الهدف: قياس الرشاقة في الجري.

فئة العمر الزمني: من 10 أعوام إلى سن الجامعة.

الأدوات المطلوبة:

- ساعة إيقاف، شريط قياس، أربع أقماع.
- كرسي أو عائق مشابه.
- منطقة واسعة.

صورة رقم (19): توضح طريقة أداء اختبار الجري المتعرج.
(اسماعيل, 2016, p. 299)



فريق العمل الإضافي المطلوب للمساعدة في الاختبار: ليس هناك حاجة للأشخاص لمساعدة مدير الاختبار.

خطوات أداء الاختبار:

✓ يتم إنشاء خط (البداية/النهاية)، ويتم تعليمه باستخدام قلم مخصص لذلك.

✓ يتم وضع كرسي (أو عائق مشابه) على بعد 17 قدم (5.2 متر) من خط البداية.

✓ وضع ثلاثة أقماع إضافية على بعد 15 قدم (4.5 متر) من الكرسي على الجوانب ثلاث المتبقيات. (اسماعيل, 2016, p. 298)

✓ يمكن لمؤدي الاختبار التدريب على الجري بالحلبة بسرعة جزئية.

✓ يقوم مؤدي الاختبار بالاصطفاف على الجانب الأيسر من خط البداية/النهاية مواجها الكرسي.

إدارة الاختبار والتوجيهات:

❖ عندما يعطي مدير الاختبار إشارة البدء، يقوم مؤدي الاختبار بالجري السريع إلى الكرسي مؤديا ربع دورة إلى اليمين، ومن ثمة يجري حول القمع عائدا إلى الكرسي وبهذه الطريقة يكون تم إجراء ربع دورة أخرى. (اسماعيل, 2016, p. 299)

❖ يواصل مؤدي الاختبار في هذه العملية القيام بأربع دورات حول الكرسي انتهاء بخط (البداية/النهاية).

❖ يقوم مؤدي الاختبار بالمشي وأداء تمرينات الاستطالة خلال الفترة الزمنية بين المحاولات.

❖ يتم إجراء ثلاثة محاولات للاختبار.

النتيجة وتسجيل النقاط:

➢ إذا قام مدير الاختبار بأداء أي جزء من الاختبار بشكل غير صحيح يتم وقف المحاولة، وتعتبر غير صحيحة، ومن ثمة يتم إعادة البدء .

➢ يتم تطبيق جزاء قدره 0.01 ثانية إلى نتيجة مؤدي الاختبار لكل مرة يقوم فيها بلمس أحد العوائق.

➢ يتم تسجيل أفضل زمن باعتباره النتيجة النهائية.

قائمة المراجعة: يجب على مؤدي الاختبار إتباع ما يلي:

- فهمه لكيفية الجري حول الحلبة (ربما يكون مؤدي الاختبار بحاجة للمشي بحذر للتعود على نمط الأداء).
- القيام بالجري السريع حول الكرسي والأقماع بدون لمس اي منهم.
- العودة للحالة الطبيعية (استعادة النشاط). بشكل فعال بين المحاولات. (اسماعيل, 2016, p. 300)

3.2.9. اختبار كلامين "Kalamen" 50 ياردة (45.5 متر):

يعرف هذا الاختبار أيضا بالبداية الطائرة.

الهدف: قياس تحمل السرعة بالعدو المستقيم (البداية الطائرة) أكثر ملائمة لمسابقات المضمار والنشاط، لأن الأنشطة الكثيرة تتطلب من الفرد الانتقال من السرعة الموزعة إلى السرعة الكلية بسرعة.

فئة العمر الزمني: من سن الشباب "junior" حتى سن الجامعة.

الأدوات المستخدمة:

- ساعة إيقاف، شريط قياس، عدد 04 أقماع.
- مسطح مستوي في خط مستقيم 100 ياردة (91.4 متر).

فريق العمل الإضافي للمساعدة في الاختبار: مساعد واحد لمدير الاختبار. (اسماعيل, 2016, p. 341)

خطوات أداء الاختبار:

✓ يقف مؤدي الاختبار خلف القمع A مواجها للقمع B .

✓ يتم وضع قمع واحد Aعلى خط البداية، والقمع الثاني B على مسافة 15 ياردة (13.7متر) من القمع الأول، ويوضع القمع الثالث C على مسافة 50 ياردة (45.7متر) من القمع الثاني.

✓ يقف مدير الاختبار بشكل متعامد مع خط النهاية مع القمع الأول C ، ويقف مساعده بشكل متعامد مع القمع الثاني B .

✓ مساعد مدير الاختبار مسؤول عن إخطار مدير الاختبار بموعد بدئ زمن المحاولة.

✓ يقف مدير الاختبار بشكل متعامد مع خط النهاية في القمع C ، ويكون مسؤولا عن زمن المحاولة.

إدارة الاختبار والتوجيهات:

❖ عندما يشير مدير الاختبار لبدئ المحاولة يبدأ المؤدي (هو/هي) بالجري نحو القمع B، ويجب أن يزيد من سرعته ببطئ بهدف الوصول إلى السرعة الكاملة عند الوصول إلى القمع B .

❖ عند وصول مؤدي الاختبار إلى القمع B يعدو بأقصى سرعة مرورا بالقمع C .

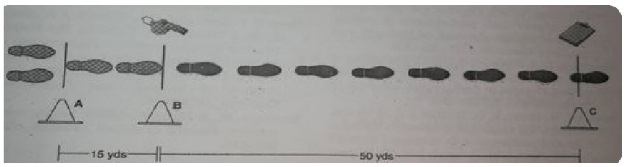
❖ بينما يمر مؤدي الاختبار بالقمع B، ينزل مساعد مدير الاختبار ذراعه إشارة لمدير الاختبار للبدء في حساب زمن المحاولة.

❖ يجب أن يمشي مؤدي الاختبار ويتمدد بين المحاولات.

❖ يتم إجراء محاولتين اثنتين لهذا الاختبار.

صورة رقم (20): توضح طريقة أداء اختبار كالمين Kalamen.

(اسماعيل, 2016, p. 299)



النتيجة وتسجل النقاط:

➢ يتم تسجيل زمن كل محاولة.

➢ يتم تسجيل أفضل زمن كنتيجة نهائية.

قائمة المراجعة: يجب على مؤدي الاختبار إتباع ما يلي:

- عدم البدء في العدو من القمع A .
- يكون عدوه سريعا وكاملا عند (وصوله/وصولها) إلى القمع B .
- يعدو مسرعا مرورا بالقمع C .
- يستمر بالنشاط بين الجري المكوكي ذهابا وعودة. (اسماعيل, 2016, pp. 342–343)

4.2.9. اختبار القوة الانفجارية (Counter mouvement jump) « CMJ » Saut détente:

الهدف من الاختبار: قياس قوة الأطراف السفلى (الانفجارية) . (زروال, 2017, p. 126)

الوسائل المستخدمة: جهاز ميوتاست للقياس.

خطوات أداء الاختبار:

✓ يقوم اللاعب باتخاذ الوضعية الابتدائية للاختبار كما هي موضحة في **(الصورة رقم).**

✓ بعد إعطاء الإشارة من طرف المختبر من خلال الجهاز المستخدم

صورة رقم(21): أداء اختبار CMJ

يقوم اللاعب بالثني للأسفل للحصول على القوة الممكنة للدفع.

✓ ثم الدفع والارتقاء للأعلى نقطة دون تحرير اليدين. (نويوة, 2018, p. 142)

✓ الارتقاء يكون بشكل عمودي مع تمديد الركبتين.

✓ بعد الانتهاء يعود اللاعب إلى الوضعية الأولى. (بومعزة, 2018, p. 120)

✓ يتم ذلك في محاولتين.

النتيجة وتسجل النقاط:

يتم تسجيل النتيجة بالنسبة لهذا الاختبار عن طريق جهاز "Myotest" حيث بعد أداء المحاولتين يقوم الجهاز بتسجيل النتيجة على مستوى شاشته والتي تشمل الارتقاء والقوة...الخ.

وقد استعانت العديد من الدراسات بهذا الاختبار "CMJ" وتم تطبيقه على نطاق واسع وهناك العديد من الدراسات التي استخدمته على غرار (زروال, 2017)، (بومعزة, 2018)، (نويوة, 2018)

3.9. القياسات:

تم إجراء العديد من القياسات على عينة الدراسة والتي تم تقسيمها إلى:

1.3.9. القياسات الجسمية: تم إجراء قياسين على اللاعبين هما:

- **قياس طول القامة:** "يقاس الطول للمفحوص من وضع الوقوف معتدلا في مواجهة سطح قائم، بحيث يلمس بعقبيه والمقعدة والظهر هذا المسطح، الأس عمودية على الجذع، العينان والأذنان في مستوى أفقي، العقبان ملتصقان معا على اللوحة الخشبية وعلى المفحوص أخذ شهيق عميق والاحتفاظ به بعدها يتم القياس لأقرب ملم" (محمد & محمد, 2009, p. 93)، وقد تم قياس طول اللاعبين وهذا من أجل تحديد خصائص عينة الدراسة.
- **قياس وزن الجسم:** "يعد من أكثر المتغيرات الأنتروبومترية التي يتم قياسها في الدراسات والبحوث العلمية، ويمتاز تقدير وزن الجسم بأنه من القياسات الأنتروبومترية البسيطة والسهلة والتي تتم بدرجة عالية من الدقة، ويعد الوزن مقياسا مركبا للحجم الكلي للجسم، عندما يستطيع المفحوص الوقوف بدون مساعدة من أحد، فإنه يتخذ وضع الوقوف فوق طبلة الميزان وفي منتصفها تماما بحيث يكون وزن الجسم موزعا على القدمين، ويتحرر المفحوص من ملابسه قدر الإمكان" (رضوان, 1997, pp. 90–91)، ومن منطلق حاجة الباحث للاستعانة بوزن كل لاعب وتسجيله في جهاز "Myotest" من أجل أداء اختبار "CMJ" تم وزن كل لاعب قبل أدائه لهذا الاختبار.

2.3.9. القياسات الفسيولوجية: تم كذلك إجراء قياسين على عينة الدراسة هما:

- **قياس نبضات القلب:** تستخدم قياسات معدل القلب لتقويم حالة الجهاز الدوري للاعب، بالإضافة إلى أنها تعتبر انعكاسا لحالة الجسم ككل، ويقاس معدل القلب عن طريق الجسم مباشرة فوق القلب أو على الشرايين الرئيسية القريبة من سطح الجلد.
- **قياس ضغط الدم:** يعتبر قياس ضغط الدم أحد الطرق البسيطة والسهلة التي يمكن للمدرب من خلال نتائجها تقويم الحالة التدريبية للاعب. (درويش, عباس, & علي, 2008, pp. 82-83–84)

10. الوسائل والأجهزة المستعملة في الدراسة: من أهم الأجهزة التي تم استعمالها على حسب متطلبات الدراسة:

- ديكا متر
- أقماع.
- صافرة.
- ميقاتيه.
- جهاز حاسوب.
- تسجيل صوتي.
- مكبرات صوت.
- أجهزة قياس ضغط الدم ونبض القلب.
- جهاز ميوتاست Myotest

صورة رقم (22): توضح جهاز ميوتاست "Myotest".(نويوة, 2018, 145–144 .pp)

صورة رقم (23): توضح جهاز قياس ضغط الدم ونبض القلب من علامة "Microlife".
(Cdiscount, n.d.)

جهاز مراقبة ضغط الدم الالكتروني "Microlife BP A200":

هو جهاز مراقبة ضغط الدم الإلكتروني الأوتوماتيكي "BP A200" من "Microlife" حديث للغاية ومريح، ذو نظام أوتوماتيكي، ويشير إلى عدم انتظام ضربات القلب، كما أنه مزود بتقنية "AFIB" التي تساعد في تشخيص الرجفان الأذيني.

يستفيد جهاز قياس ضغط الدم هذا من اتصال الكمبيوتر الشخصي، والذي يسمح لك بمتابعة وتحليل تطور حالتك الصحية، إذ يمكن للذاكرة الكبيرة حفظ ما يصل إلى 200 قياس مع التذكير بتاريخ ووقت قياس ضغط الدم، وبالإضافة إلى ذلك ، فإن وزنه (393 جراما) وأبعاده (152 × 92 × 42 مم)، ما يجعل من السهل جدا حمله معك في كل مكان. (Girodmedical, 2022)

11. المعادلات الفيزيولوجية المستخدمة:

يعد ضغط النبض ومتوسط ضغط الدم من المتغيرات الفسيولوجية التي لها أهمية للتعبير عن الحالة الوظيفية للجهاز القلبي الوعائي وخاصة ما يتعلق بديناميكية الدم حيث يتم حسابها من ناتج قياسي ضغط الدم الانقباضي والانبساطي (سيد, 2014, p. 152).

1.11. متوسط ضغط الدم: هو الضغط المتوسط المسؤول عن نقل الدم إلى داخل الأنسجة ليلبي حاجة الأعضاء في كافة أنحاء الجسم طوال مدة الدورة القلبية. (الدباغ, توفيق, & حسين, 2006, p. 295)

ويعرفه كذلك "نصر الدين سيد" أنه الضغط المتوسط الذي يعبر عن سرعة جريان الدم في الجهاز القلبي الوعائي. (سيد, 2014, p. 152)

متوسط الضغط = (الضغط الانقباضي+الضغط الانبساطي)÷ 2

(العلوجي, 2014, p. 150)

2.11. ضغط النبض: هو الضغط الذي يمكن تحسسه في أي شريان قريب من سطح الجلد مثل الفرق بين الضغطين الانقباضي والانبساطي ،فعندما يكون ضغط الدم 80/120ملم زئبقي يكون ضغط النبض 40ملم زئبقي .

ضغط النبض= الضغط الانقباضي - الضغط الانبساطي

(الدباغ et al., 2006, p. 295)

3.11. مؤشر باراش للطاقة (EI) Barrach ,J,H:

" توصل باراشBarrach ,J,H في عام 1914م أثناء محاولاته قياس الطاقة التي يبذلها القلب في تحريك دورة الدم في الجسم إلى إعداد معادلته الشهيرة لقياس ما أسماه مؤشر الطاقة(Energy Index) والصورة الرياضية لهذه المعادلة هي:

مؤشر الطاقة(EI) = (ضغط الدم الانقباضي + ضغط الدم الانبساطي) × معدل النبض في الدقيقة ÷ 100

(رضوان, 1998, pp. 83–84)

وقد اعتمد باراش في حساب الطاقة التي بذلها القلب على كمية الدم التي يدفعها البطين الأيمن إلى الرئتين والبطين الأيسر إلى الأورطي في الدقيقة، وهو ما أطلق عليه اسم الدفع القلبي.(شتيوي & قلاتي, 2019, p. 258)

12. بروتوكول الدراسة:

بعد اطلاع الباحث على كل الجوانب المتعلقة بالشق التطبيقي للدراسة ومتطلباته، تم اختيار أربعة اختبارات بدنية (سالفة الذكر)، والتي يمثل كل اختبار فيها صفة من الصفات البدنية، بالإضافة إلى بعض القياسات الجسمية والفسيولوجية.

وتم تحديد طريقة عمل لإجراء هذه الاختبارات من خلال تطبيقها على أرضية العشب الاصطناعي أولا ثم إعادة تطبيقها على العشب الطبيعي، ونضرا لظروف التي صاحبت هذه الدراسة والمتمثلة في توقف الفرق الرياضية بسبب تفشي وباء كورونا، وصعوبة الحصول على مجموعة من الحصص لتطبيق هذه الاختبارات، تحتم على الباحث تطبيق هذه الاختبارات في حصة واحدة على كل أرضية، مع احترام مبدأ الترتيب السديد لحمولة تدريب الصفات البدنية في الحصة الواحدة، مع إجراء قياس لضغط الدم الانقباضي والانبساطي ونبض القلب لكل لاعب بعد إتمامه للاختبار مباشرة ثم تدوين النتائج المتحصل عليها.

وقد حاول الباحث التحكم في كل المتغيرات الدخيلة التي يرى أنه من شأنها التأثير على نتائج اللاعبين،بداية بالتنسيق مع مدرب الفريق على ضرورة أن تكون الحصص التدريبية التي تتخلل حصتي الاختبارات ذات أهداف للمحافظة على المستوى ولا تحمل أي أحمال عالية الشدة، وبالإضافة إلى هذا فقد تم اعتماد نفس برنامج التسخين قبل الاختبارات على الأرضيتين، مع الفرض على اللاعبين الاعتماد على حذاء ولباس موحد لجل الاختبارات،وتمت الاختبارات على حسب الجدول الموالي:

جدول رقم (08): يوضح برنامج تطبيق الاختبارات البدنية والقياسات الفسيولوجية.

الأرضية	التاريخ	التوقيت	التسخين	الاختبار01	الاختبار02	الاختبار03	الاختبار04	القياسات
العشب الاصطناعي	2021/04/05	9.00 صباحا	20 د	CMJ	الجري المتعرج	Kalmen كالمن	Yoyo يويو	نهاية كل اختبار
العشب الطبيعي	2021/04/09	9.00 صباحا	20 د	CMJ	الجري المتعرج	Kalmen كالمن	Yoyo يويو	نهاية كل اختبار

13. الوسائل الإحصائية المستخدمة في الدراسة:

استعان الباحث في هذه الدراسة بالوسائل الإحصائية الأكثر ملائمة لها والتي يرى أنها تحقق أهداف الدراسة وفروضها وتتماشى مع الاختبارات المطبقة والمنهج المستخدمة، "الإحصاء هو علم يعمل على استخدام الأسلوب العلمي في طرائق جمع البيانات وتحليلها بهدف الحصول إلى استنتاجات وقراءات مناسبة للظاهرة المراد قياسها" (التكريتي & العبيدي, 1999, p. 10)، واستخدم في هذه الدراسة البرنامج الإحصائي (SPSS)، ويعني ذلك حزمة البرامج الإحصائية للعلوم الاجتماعية (طعم الله, 2004, p. 213)، وعلى ضوء أهداف البحث تم استخدام الأساليب الإحصائية التالية:

1.13. المتوسط الحسابي: "في حالة القيم المبوبة أو المطلقة فإن المتوسط الحسابي يساوي مجموع قيم المتغير أو المتغيرات مقسوما على عددها" (عليان & غنيم, 2000, p. 159)، أو هو ناتج جميع القيم مقسوم على عددها (النوح, 2004, p. 161)، ويعبر عنه بالمعادلة التالية (أحمد & حسين, 2013, p. 120)،

وتم توظيف هذا الأسلوب الإحصائي في الدراسة لمعرفة متوسط قيم كل الاختبارات المطبقة.

2.13. الانحراف المعياري: هو " أحد مقاييس التشتت وأكثرها شيوعا، وهو يعرف بالجذر التربيعي للتباين، وبمعنى أدق هو الجذر التربيعي لمجموعة مربعات الانحراف عن وسطها الحسابي مقسوما على حجم العينة ويرمز له بالرمز "S"، حيث بالإمكان التعبير عن التشتت بوحدات قياسية اعتيادية وذلك عن طريق استخدام الانحراف المعياري (الجادري, 2016, p. 411)،

ويعرف كذلك أنه "الجذر التربيعي لمتوسطات مربعات انحراف القيم عن المتوسط الحسابي (محجوب, 2014, p. 201)، ويعبر عنه بالمعادلة التالية: (أحمد & حسين, 2013, p. 128)

3.13. اختبار الفروق: "يحتاج الباحث عند المقارنة بين مجموعتين أو أكثر إلى استخدام اختبارات معينة لمعرفة معنوية الفروق بين المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية أو النسب المئوية، ويعد اختبارات "T Student" من أكثر اختبارات الدلالة شيوعا في الأبحاث النفسية والتربوية والرياضية، ويهدف هذا الاختبار إلى معرفة ما إذا كانت الفروق بين المتوسطات حقيقة وتعزى إلى متغيرات معينة أم أنها تعزى إلى الصدفة وحدها، وتستخدم إختبارات "ت" نسبة إلى أبحاث ستودنت لقياس دلالة فروق المتوسطات المرتبطة والغير المرتبطة للعينات المتساوية والغير متساوية" (عمار, 2001, p. 105)،

وقد تم الاستعانة بهذا الاختبار لمعرفة الفروق بين النتائج المتحصل عليها على أرضية العشب الطبيعي و العشب الاصطناعي.

4.13. مستوى الدلالة: ويشير إلى حالة الفروق بين المتوسطات من حيث كونها حقيقية أو راجعة للصدفة، وبالتالي قبول أو رفض الفرض. (عليان & غنيم, 2000, p. 319)

14. الأسس العلمية للاختبارات:

من أجل التحقق من صلاحية أدوات الدراسة والمتمثلة في الاختبارات الفسيولوجية والبدنية تم الاستعانة بالخصائص السيكومترية التالية:

1.14. ثبات وصدق الاختبارات:

المقصود بثبات الاختبار "درجة الثقة" وذلك أن الاختبار لا يتغير في النتيجة (أي ذو قيمة ثابتة) خلال التكرار أو الإعادة، وبمعنى أخر إعطاء الثبات للنتائج التي تحصل عليها الباحث إذا ما أعيدت التجربة على نفس المجموعة المشابهة (فرحات, 2005, p. 143)، ويعرفه "مقدم" أنه "مدى دقة واستقرار نتائجها فيما بينها لو طبق على عينة من الأفراد في مناسبتين مختلفتين. (الحفيظ, 1993, p. 152)

ويعتبر الصدق من بين الشروط الواجب إتباعها وتطبيقها على أدوات القياس والمتمثلة في الاختبارات، ويعرفه لندكويست "Lindquist" أنه " هو الدقة التي يقيس بها الاختبار ما وضع من

أجله (رضوان, 2006, p. 177) ويعرف كذلك "مقدم عبد الحفيظ" أنه" مدى صلاحية الاختبار لقياس فيما وضع لقياسه" (الحفيظ, 1993, p. 146)

وقد تم اختبار ثبات وصدق الاختبارات المطبقة، وتم التوصل إلى النتائج الموالية:

الجدول رقم (09): اختبار الصدق والثبات لمجموع الاختبارات.

إحصاء الصدق والثبات لمجموع الاختبارات	
عدد الاختبارات	ألفاكروميخ
28	0,776

الجدول رقم (10): الصدق والثبات لاختبار "يويو yoyo" لصفة المداومة على الأرضيتين.

إحصاء الصدق والثبات لاختبار "yoyo"			
أرضية عشب طبيعي		أرضية عشب اصطناعي	
عدد الاختبارات	ألفاكروميخ	عدد الاختبارات	ألفاكروميخ
5	-,082	5	0,170

الجدول رقم (11): الصدق والثبات لاختبار الجري المتعرج لصفة الرشاقة على الأرضيتين.

إحصاء الصدق والثبات لاختبار الجري المتعرج			
أرضية عشب طبيعي		أرضية عشب اصطناعي	
عدد الاختبارات	ألفاكروميخ	عدد الاختبارات	ألفاكروميخ
3	0,427	3	0,479

الجدول رقم (12): الصدق والثبات لاختبار " كالمن kalamen" لصفة السرعة على الأرضيتين.

إحصاء الصدق والثبات لاختبار "kalamen "			
أرضية عشب طبيعي		أرضية عشب اصطناعي	
عدد الاختبارات	ألفاكروميخ	عدد الاختبارات	ألفاكروميخ
3	0,473	3	0,564

الجدول رقم (13): الصدق والثبات لاختبار " CMJ" لصفة القوة على الأرضيتين.

إحصاء الصدق والثبات لاختبار "CMJ"			
أرضية عشب طبيعي		أرضية عشب اصطناعي	
عدد الاختبارات	ألفاكروميخ	عدد الاختبارات	ألفاكروميخ
3	0,473	3	0,456

تعليقا على الجداول رقم (09) (10) (11) (12) (13) : نلاحظ من خلال الجداول أن كل قيم "الفاكروميخ" كانت أكبر من "0.07" وهذا ما يؤكد وجود ثبات وصدق لنتائج هذه الاختبارات.

2.14. موضوعية الاختبار:

يرى "العيسوي" أن الموضوعية تعني "عدم إدخال العوامل الشخصية فيما يصدر الباحث من أحكام والتحرر من التحيز أو التعصب (عيسوي, 2003, p. 332)، وهذا يعني أن "الاختبار يكون موضوعيا إذا كان يعطي نفس الدرجة بغض النظر عن من يصححه. (علاوي & رضوان, 1988, p. 329)

وترجع موضوعية الاختبار في الأصل إلى مدى وضوح التعليمات الخاصة بتطبيق الاختبار وحساب الدرجات أو النتائج الخاصة به، والموضوعية العالية لاختبار ما تظهر حينما تقوم مجموعة من المحكمين بحساب درجات الاختبار في نفس والوقت عندما يطبق الاختبار على

مجموعة معينة من الأفراد ثم يحصلون تقريبا على نفس النتائج وذلك مع التسليم بان المدرسين أو المحكمين مؤهلين للقيام بهذه المهمة بدرجة عالية ومتكافئة". (حسنين, 1987, p. 85)

وفي هذا السياق استخدمنا في هذه الدراسة مجموعة من الاختبارات التي يمكن تقسيمها إلى قسمين، أولها اختبارات بدنية والتي تميزت بالوضوح والبعد كل البعد عن الشك والتأويل، وقد تم استخدامها في العديد من الدراسات، بالإضافة إلى بعض الاختبارات الوظيفية والتي تميزت كذلك بالبساطة وسهولة التطبيق مثل قياس نبض القلب والضغط الانقباضي والانبساطي وقياس (VO2max)، والتي تم شرحها بتفصيل في هذا الفصل، وقد استعين كذلك في تطبيق هذه الاختبارات بمجموعة من الوسائل التي أثبتت نجاعتها وصحتها وسهولة استعمالها من قبل المدرب أو المساعدين.

الفصل الخامس:

عرض وتحليل نتائج الدراسة.

1. عرض وتحليل نتائج الفرضيات:

1.1. عرض وتحليل نتائج الفرضية الجزئية الأولى:

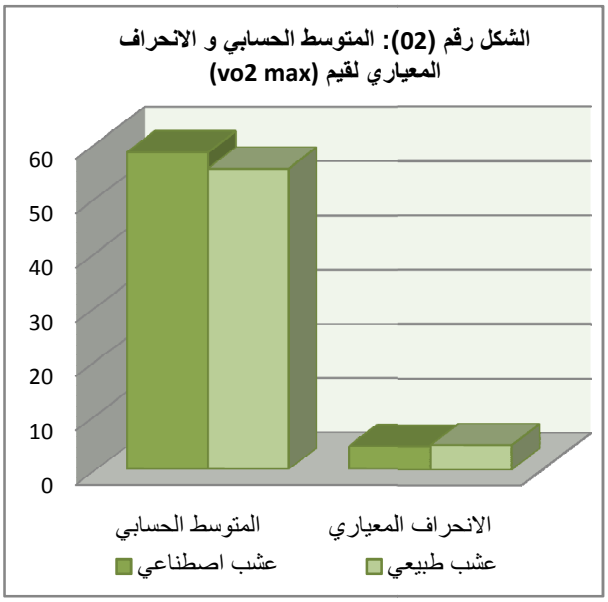
لكي يتحقق الباحث من التساؤل الأول ويختبر الفرضية الأولى التي تقول: تؤثر نوع أرضية اللعب (عشب طبيعي، عشب اصطناعي) على القدرات الهوائية (الاستهلاك الأقصى للأكسجين، السرعة الهوائية القصوى)، وبعض مؤشرات الجهاز الدوري (باراش، متوسط النبض، ضغط النبض) من خلال اختبار "yoyo"(يويو) لصفة المداومة، قمنا باستخراج دلالة الفروق بين هذه المؤشرات على أرضيتي العشب الاصطناعي والعشب الطبيعي.

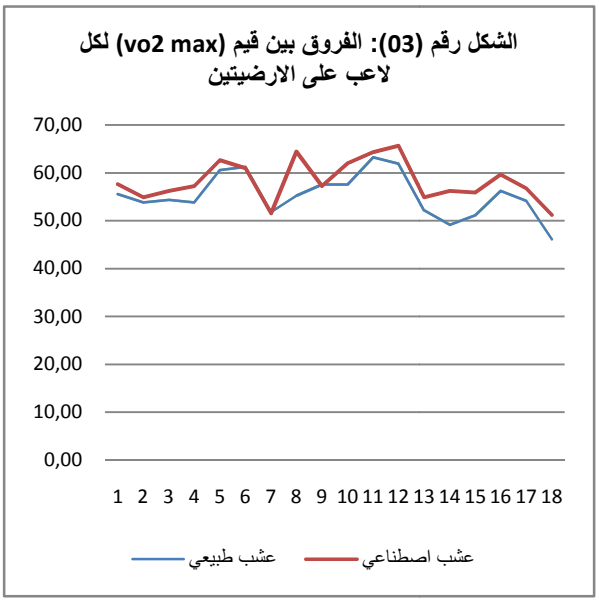
1.1.1. مؤشرات القدرات الهوائية لصفة المداومة: استعان الباحث بمؤشرين هامين للقدرات الهوائية واللذان كان باستطاعته الحصول على نتائجهما وهما: مؤشر الاستهلاك الأقصى للأكسجين (VO2 max)، و السرعة الهوائية القصوى (VMA).

1.1.1.1. مؤشر الاستهلاك الأقصى للأكسجين VO2 max: تم استخراج دلالة الفروق بين مؤشر الاستهلاك الأقصى للأكسجين VO2 max على أرضية عشب اصطناعية وأرضية عشب طبيعية كما هو موضح في الجدول رقم(14):

جدول رقم (14): يوضح الفروق بين قيم (VO2max) لصفة المداومة على أرضية العشب الاصطناعي و أرضية العشب الطبيعي.

المجموعتين	العينة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الدلالة الإحصائية	القرار
أرضية العشب الاصطناعي	18	58.28	± 4.25	0.03	دالة عند مستوى الدلالة 0.05
أرضية العشب الطبيعي	18	55.34	± 4.23		



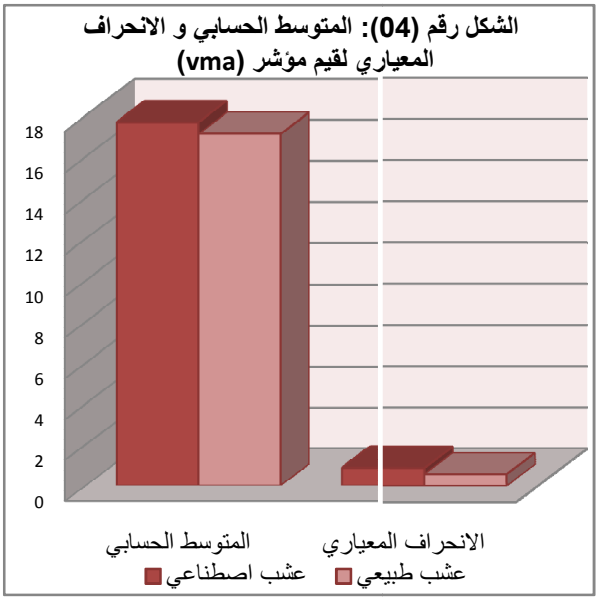


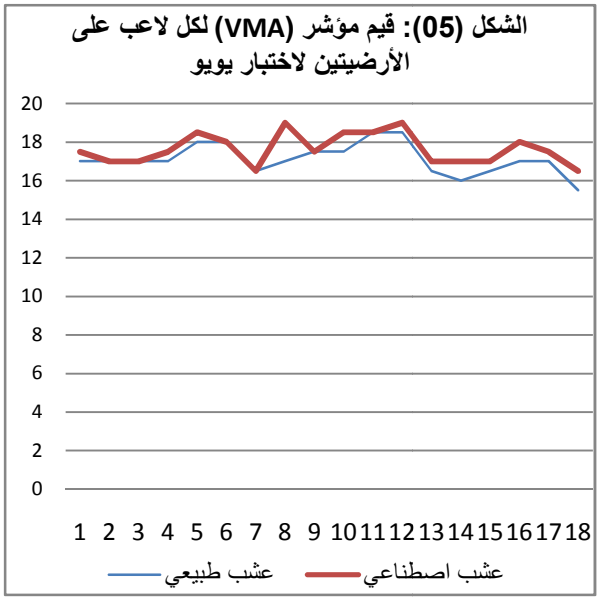
من خلال النتائج المتحصل عليها والمبينة في الجدول رقم (14) والشكل رقم (02) والخاصة بقيم (VO2 max) من خلال اختبار "yoyo" لصفة المداومة، نلاحظ أن المتوسط الحسابي لنتائج العينة في الاختبار الأول على أرضية عشب اصطناعية يقدر بـ 58.28، أما الانحراف المعياري فهو يساوي 4.25 ±، كما حققت العينة في الاختبار الثاني على أرضية عشب طبيعية متوسطا حسابيا يساوي 55.34، وانحراف معياري يقدر بـ 4.23 ±، أما الدلالة الإحصائية للفروق على الأرضيتين فقدرت بـ 0.03، وهي قيمة دالة عند مستوى الدلالة 0.05، ومنه يمكن القول أنه توجد فروق ذات دلالة إحصائية في نتائج (VO2 max) عند تغيير أرضية اللعب (عشب اصطناعي، عشب طبيعي).

2.1.1.1. مؤشر السرعة الهوائية القصوى VMA: تم استخراج دلالة الفروق بين مؤشر السرعة الهوائية القصوى VMA على أرضية عشب اصطناعية وأرضية عشب طبيعية كما هو موضح في الجدول رقم(15):

جدول رقم (15): يوضح الفروق بين قيم (VMA) لصفة المداومة على أرضية العشب الاصطناعي و أرضية العشب الطبيعي.

المجموعتين	العينة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الدلالة الإحصائية	القرار
أرضية العشب الاصطناعي	18	17.67	± 0.87	0.05	دالة عند مستوى الدلالة 0.05
أرضية العشب الطبيعي	18	17.01	± 0.57		





من خلال النتائج المتحصل عليها والمبينة في الجدول رقم (15) والشكل رقم (04) والخاصة بقيم (VMA) من خلال اختبار "yoyo" لصفة المداومة، نلاحظ أن المتوسط الحسابي لنتائج العينة في الاختبار الأول على أرضية عشب اصطناعية يقدر بـ 17.67، أما الانحراف المعياري فهو

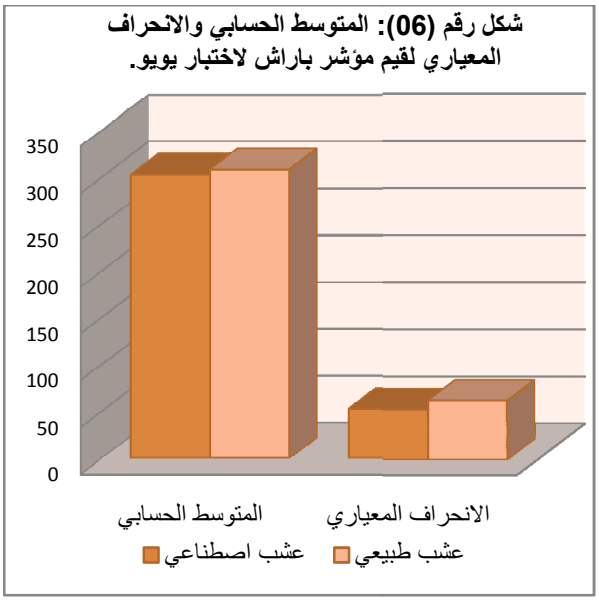
يساوي 0.87 ±، كما حققت العينة في الاختبار الثاني على أرضية عشب طبيعية متوسطا حسابيا يساوي 17.01، وانحراف معياري يقدر بـ 0.57 ±، أما الدلالة الإحصائية للفروق على الأرضيتين فقدرت بـ 0.05، وهي قيمة دالة عند مستوى الدلالة 0.05، ومنه يمكن القول أنه توجد فروق ذات دلالة إحصائية في نتائج (VMA)عند تغيير أرضية اللعب (عشب طبيعي، عشب اصطناعي).

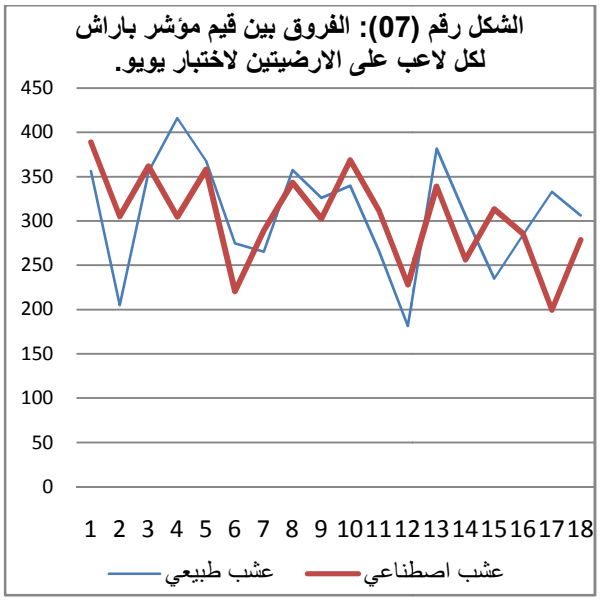
2.1.1. مؤشرات الجهاز الدوري لصفة المدامة: استخدم الباحث ثلاثة مؤشرات هي:

1.2.1.1. مؤشر باراش للطاقة (EI) Barrach ,J,H: تم استخراج دلالة الفروق بين مؤشر براش للطاقة على أرضية عشب اصطناعية وأرضية عشب طبيعية كما هو موضح في الجدول رقم (16):

جدول رقم (16): يوضح الفروق بين قيم مؤشر الطاقة باراش (EI) لصفة المدامة على أرضية العشب الاصطناعي و أرضية العشب الطبيعي.

المجموعتين	العينة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الدلالة الإحصائية	القرار
أرضية العشب الاصطناعي	18	303	± 52.98	0.39	غير دالة عند مستوى الدلالة 0.05
أرضية العشب الطبيعي	18	308.63	± 62.67		



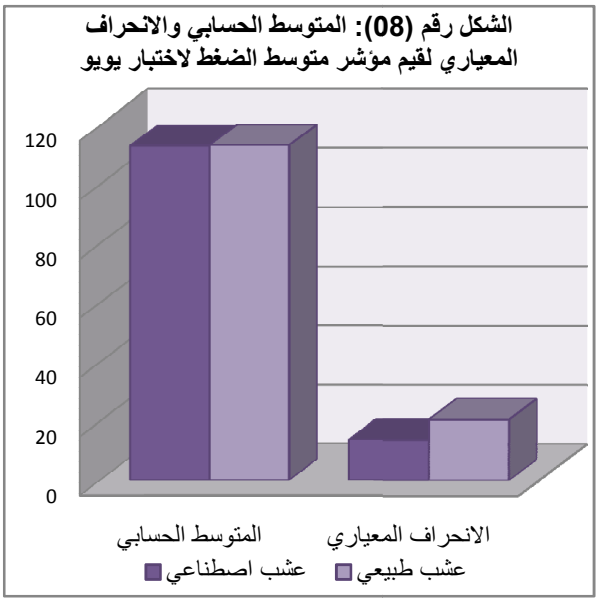


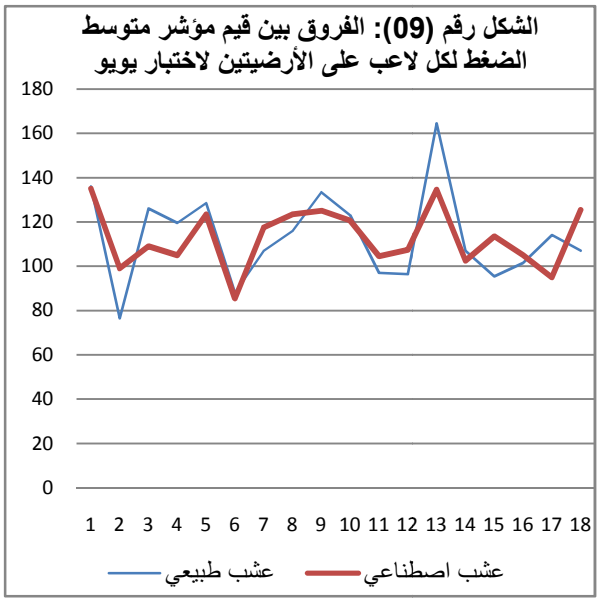
من خلال النتائج المتحصل عليها والمبينة في الجدول رقم (16) والشكل رقم (06) والخاصة بقيم مؤشر باراش (EI) من خلال اختبار "yoyo" لصفة المداومة، نلاحظ أن المتوسط الحسابي لنتائج العينة في الاختبار الأول على أرضية عشب اصطناعية يقدر بـ 303، أما الانحراف المعياري فهو يساوي 52.98 ±، كما حققت العينة في الاختبار الثاني على أرضية عشب طبيعية متوسطا حسابيا يساوي 308.63، وانحراف معياري يقدر بـ 62.67 ±، أما الدلالة الإحصائية للفروق على الأرضيتين فقدرت بـ 0.39، وهي قيمة غير دالة، ومنه يمكن القول أنه لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية في نتائج مؤشر باراش(EI) عند تغيير أرضية اللعب (عشب طبيعي، عشب اصطناعي).

2.2.1.1. مؤشر متوسط الضغط: تم استخراج دلالة الفروق بين مؤشر متوسط الضغط على أرضية عشب اصطناعية وأرضية عشب طبيعية كما هو موضح في الجدول رقم (17):

جدول رقم (17): يوضح الفروق بين قيم متوسط الضغط لصفة المداومة على أرضية العشب الاصطناعي و أرضية العشب الطبيعي.

المجموعتين	العينة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الدلالة الإحصائية	القرار
أرضية العشب الاصطناعي	18	112.86	± 13.67	0.48	غير دالة عند مستوى الدلالة 0.05
أرضية العشب الطبيعي	18	113.17	± 20.57		



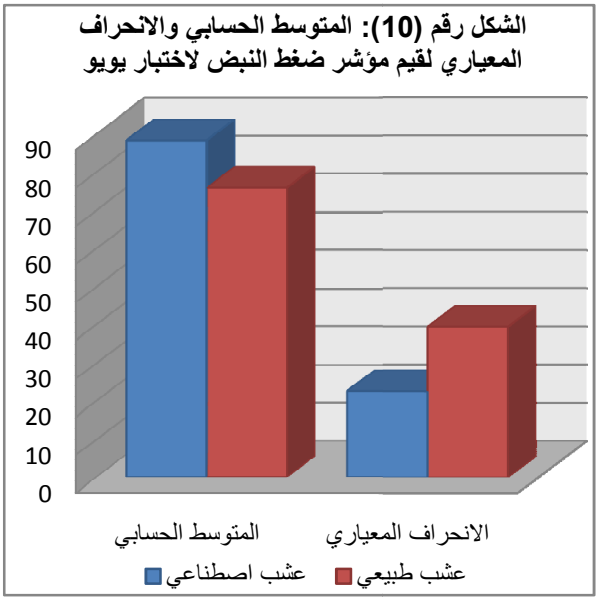


من خلال النتائج المتحصل عليها والمبينة في الجدول رقم (17) والشكل رقم (08) والخاصة بقيم مؤشر متوسط الضغط من خلال اختبار "yoyo" لصفة المداومة، نلاحظ أن المتوسط الحسابي لنتائج العينة في الاختبار الأول على أرضية عشب اصطناعية يقدر بـ 112.86، أما الانحراف المعياري فهو يساوي 13.67 ±، كما حققت العينة في الاختبار الثاني على أرضية عشب طبيعية متوسطا حسابيا يساوي 113.17، وانحراف معياري يقدر بـ 20.57 ±، أما الدلالة الإحصائية للفروق على الأرضيتين فقدرت بـ 0.48، وهي قيمة غير دالة، ومنه يمكن القول أنه لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية في نتائج مؤشر متوسط الضغط عند تغيير أرضية اللعب (طبيعية، صناعية)

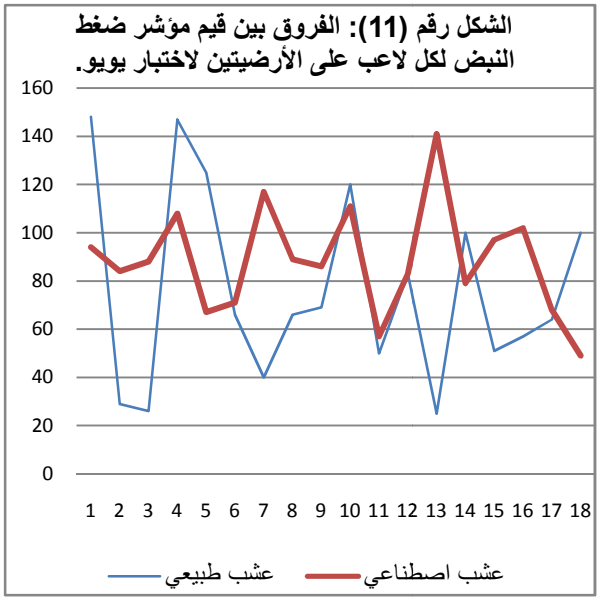
3.2.1.1. مؤشر ضغط النبض: تم استخراج دلالة الفروق بين مؤشر ضغط النبض على أرضية عشب اصطناعية وأرضية عشب طبيعية كما هو موضح في الجدول رقم (18):

جدول رقم (18): يوضح الفروق بين قيم ضغط النبض لصفة المداومة على أرضية العشب الاصطناعي و أرضية العشب الطبيعي.

المجموعتين	العينة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الدلالة الإحصائية	القرار
أرضية العشب الاصطناعي	18	88.39	± 22.53	0.13	غير دالة عند مستوى الدلالة 0.05
أرضية العشب الطبيعي	18	75.89	± 39.43		



الشكل رقم (10): المتوسط الحسابي والانحراف المعياري لقيم مؤشر ضغط النبض لاختبار يويو



الشكل رقم (11): الفروق بين قيم مؤشر ضغط النبض لكل لاعب على الأرضيتين لاختبار يويو.

من خلال النتائج المتحصل عليها والمبينة في الجدول رقم (18) والشكل رقم (10) والخاصة بقيم مؤشر ضغط النبض من خلال اختبار "yoyo" لصفة المداومة، نلاحظ أن المتوسط الحسابي لنتائج العينة في الاختبار الأول على أرضية عشب اصطناعية يقدر بـ 88.39، أما الانحراف المعياري فهو يساوي 22.53 ±، كما حققت العينة في الاختبار الثاني على أرضية عشب طبيعية متوسطا حسابيا يساوي 75.89، وانحراف معياري يقدر بـ 39.43 ±، أما الدلالة الإحصائية للفروق على الأرضيتين فقدرت بـ 0.13، وهي قيمة غير دالة، ومنه يمكن القول أنه لا

توجد فروق ذات دلالة إحصائية في نتائج مؤشر ضغط النبض عند تغيير أرضية اللعب (عشب طبيعي، عشب اصطناعي).

2.1. عرض وتحليل نتائج الفرضية الجزئية الثانية:

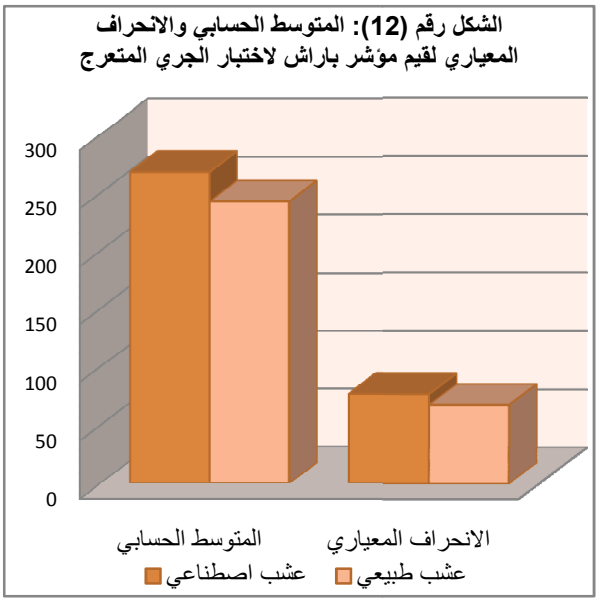
لكي يتحقق الباحث من التساؤل الثاني ويختبر الفرضية الثانية التي تقول: تؤثر نوع أرضية اللعب (عشب طبيعي، عشب اصطناعي) على بعض مؤشرات الجهاز الدوري (باراش،متوسط الضغط، ضغط النبض) من خلال اختبار الجري المتعرج لصفة الرشاقة، قمنا باستخراج دلالة الفروق بين هذه المؤشرات على أرضيتي العشب الاصطناعي والعشب الطبيعي.

1.2.1. مؤشرات الجهاز الدوري لصفة الرشاقة: استخدم الباحث المؤشرات التالية:

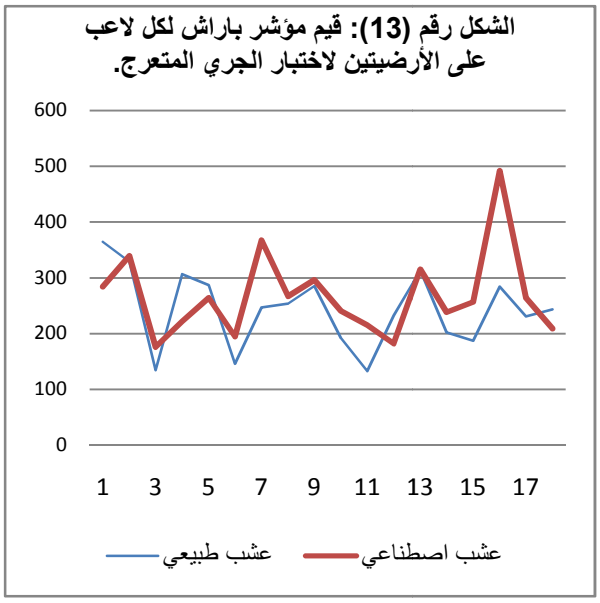
1.1.2.1. مؤشر باراش للطاقة (EI) Barrach ,J,H: تم استخراج دلالة الفروق بين مؤشر براش للطاقة على أرضية عشب اصطناعية وأخرى طبيعية كما هو موضح في الجدول رقم (19):

جدول رقم (19): يوضح الفروق بين قيم مؤشر الطاقة باراش (EI) لصفة الرشاقة على أرضية العشب الاصطناعي و أرضية العشب الطبيعي.

المجموعتين	العينة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الدلالة الإحصائية	القرار
أرضية العشب الاصطناعي	18	267.95	± 76.76	0.15	غير دالة عند مستوى الدلالة 0.05
أرضية العشب الطبيعي	18	242.78	± 67.57		



الشكل رقم (12): المتوسط الحسابي والانحراف المعياري لقيم مؤشر باراش لاختبار الجري المتعرج



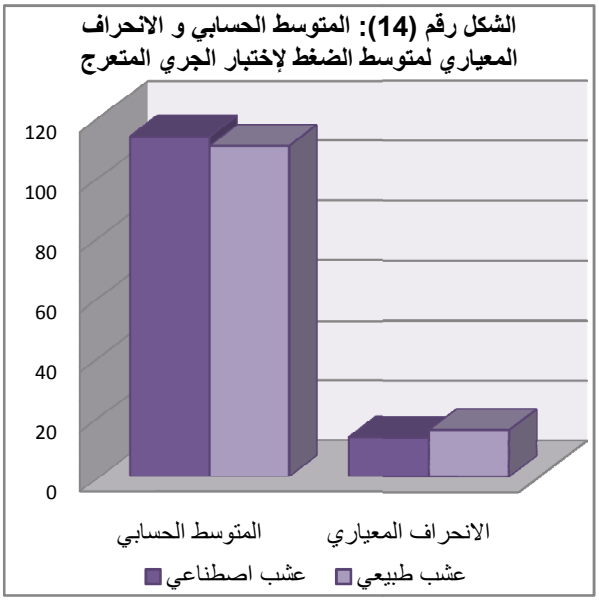
الشكل رقم (13): قيم مؤشر باراش لكل لاعب على الأرضيتين لاختبار الجري المتعرج.

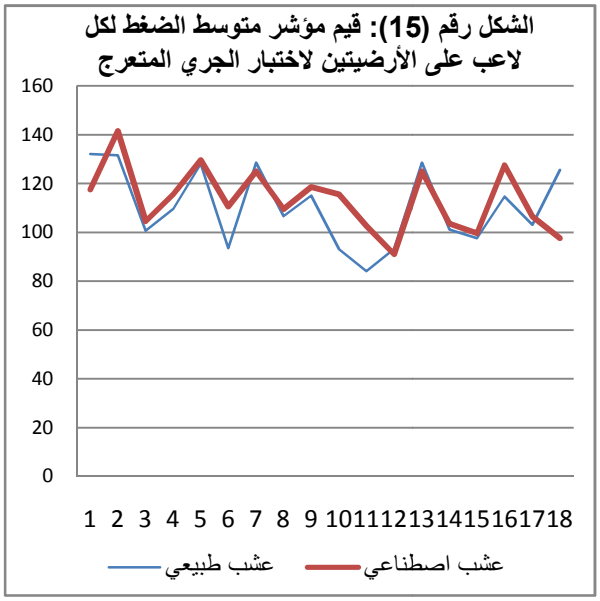
من خلال النتائج المتحصل عليها والمبينة في الجدول رقم (19) والشكل رقم (12) والخاصة بقيم مؤشر باراش (EI) من خلال اختبار "الجري المتعرج" لصفة المداومة، نلاحظ أن المتوسط الحسابي لنتائج العينة في الاختبار الأول على أرضية عشب اصطناعية يقدر بـ 267.95، أما الانحراف المعياري فهو يساوي 76.76 ±، كما حققت العينة في الاختبار الثاني على أرضية عشب طبيعية متوسطا حسابيا يساوي 242.78، وانحراف معياري يقدر بـ 67.57 ±، أما الدلالة الإحصائية للفروق على الأرضيتين فقدرت بـ 0.15، وهي قيمة غير دالة، ومنه يمكن القول أنه لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية في نتائج مؤشر باراش(EI) عند تغيير أرضية اللعب (عشب طبيعي، عشب اصطناعي).

2.1.2.1. مؤشر متوسط الضغط: تم استخراج دلالة الفروق بين مؤشر متوسط الضغط على أرضية عشب اصطناعية وأرضية عشب طبيعية كما هو موضح في الجدول رقم (20):

جدول رقم (20): يوضح الفروق بين قيم متوسط الضغط لصفة الرشاقة على أرضية العشب الاصطناعي و أرضية العشب الطبيعي.

المجموعتين	العينة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الدلالة الإحصائية	القرار
أرضية العشب الاصطناعي	18	113.36	± 13.02	0.26	غير دالة عند مستوى الدلالة 0.05
أرضية العشب الطبيعي	18	110.28	± 15.63		





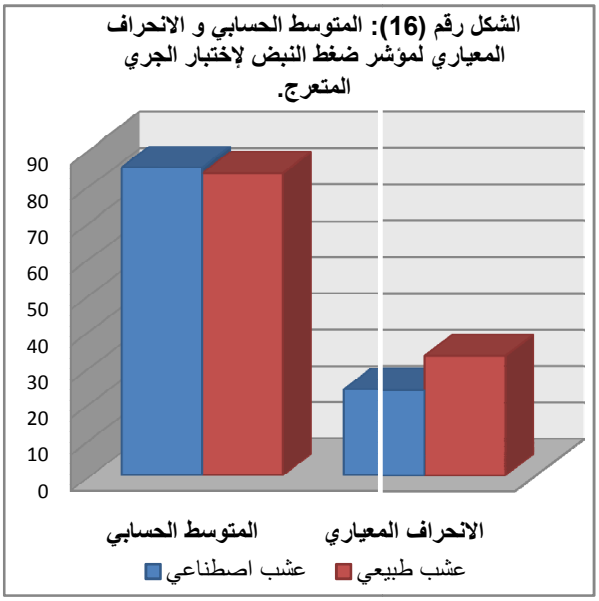
من خلال النتائج المتحصل عليها والمبينة في الجدول رقم (20) والشكل رقم (14) والخاصة بقيم مؤشر متوسط الضغط من خلال اختبار "الجري المتعرج" لصفة الرشاقة، نلاحظ أن المتوسط الحسابي لنتائج العينة في الاختبار الأول على أرضية عشب اصطناعية يقدر بـ 113.36، أما الانحراف المعياري فهو يساوي 13.02 ±، كما حققت العينة في الاختبار الثاني على أرضية عشب طبيعية متوسطا حسابيا يساوي 110.28، وانحراف معياري يقدر بـ 15.63 ±، أما الدلالة

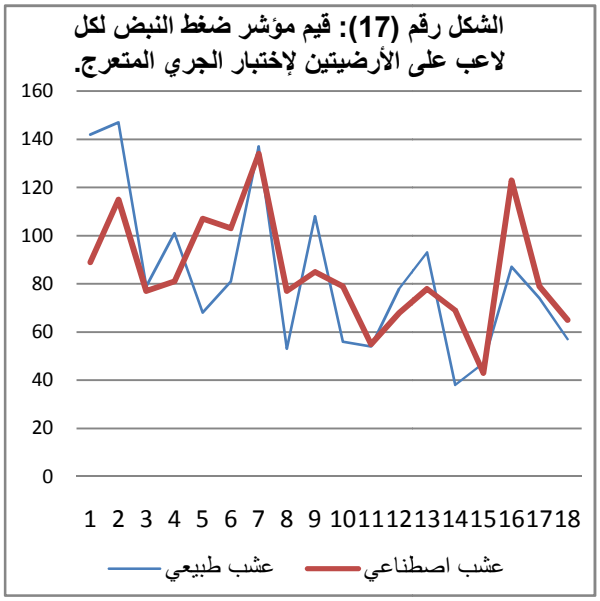
الإحصائية للفروق على الأرضيتين فقدرت بـ 0.26، وهي قيمة غير دالة، ومنه يمكن القول أنه لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية في نتائج مؤشر متوسط الضغط عند تغيير أرضية اللعب (عشب طبيعي، عشب اصطناعي).

3.1.2.1. مؤشر ضغط النبض: تم استخراج دلالة الفروق بين مؤشر ضغط النبض على أرضية عشب اصطناعية وأرضية عشب طبيعية كما هو موضح في الجدول رقم (21):

جدول رقم (21): يوضح الفروق بين قيم ضغط النبض لصفة الرشاقة على أرضية العشب الاصطناعي و أرضية العشب الطبيعي .

المجموعتين	العينة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الدلالة الإحصائية	القرار
أرضية العشب الاصطناعي	18	84.83	± 23.57	0.44	غير دالة عند مستوى الدلالة 0.05
أرضية العشب الطبيعي	18	83.33	± 32.88		





من خلال النتائج المتحصل عليها والمبينة في الجدول رقم (21) والشكل رقم (16) والخاصة بقيم مؤشر ضغط النبض من خلال اختبار "الجري المتعرج" لصفة الرشاقة، نلاحظ أن

المتوسط الحسابي لنتائج العينة في الاختبار الأول على أرضية عشب اصطناعية يقدر بـ 84.83، أما الانحراف المعياري فهو يساوي 23.57 ±، كما حققت العينة في الاختبار الثاني على أرضية عشب طبيعية متوسطا حسابيا يساوي 83.33، وانحراف معياري يقدر بـ 32.88 ±، أما الدلالة الإحصائية للفروق على الأرضيتين فقدرت بـ 0.44، وهي قيمة غير دالة، ومنه يمكن القول أنه لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية في نتائج مؤشر ضغط النبض عند تغيير أرضية اللعب (عشب طبيعي، عشب اصطناعي).

3.1. عرض وتحليل نتائج الفرضية الجزئية الثالثة:

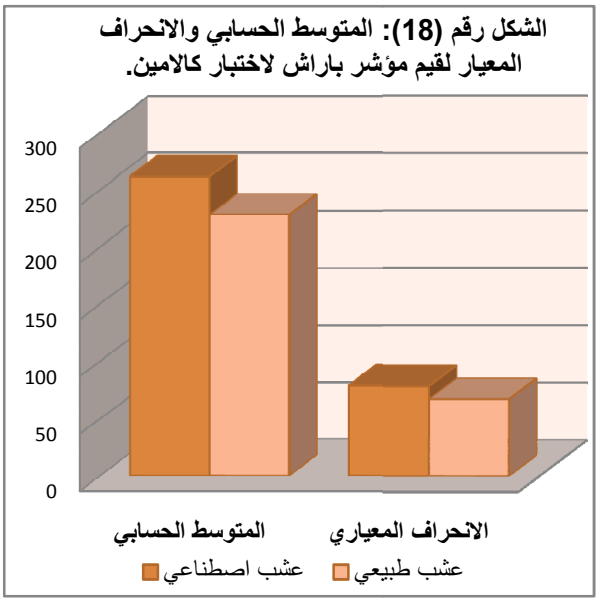
لكي يتحقق الباحث من التساؤل الثالث ويختبر الفرضية الثالثة التي تقول: تؤثر نوع أرضية اللعب (عشب طبيعي، عشب اصطناعي) على بعض مؤشرات الجهاز الدوري (باراش، متوسط الضغط، ضغط النبض) من خلال اختبار كالمن"kalmen" لصفة السرعة، قمنا باستخراج دلالة الفروق بين هذه المؤشرات على أرضيتي العشب الاصطناعي والعشب الطبيعي.

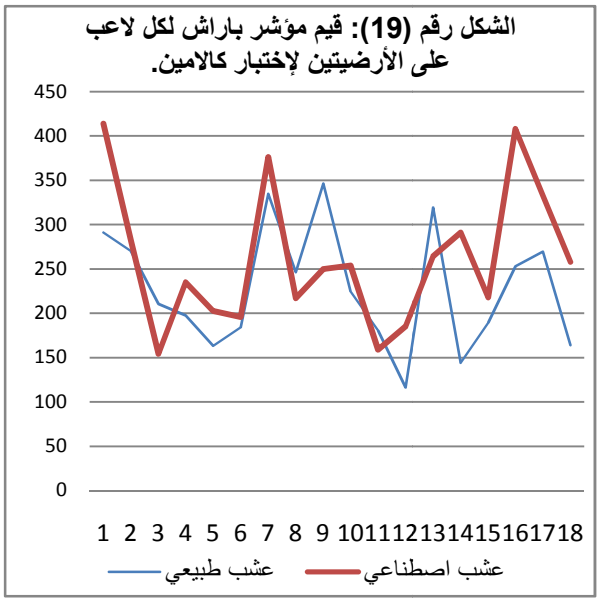
1.3.1. مؤشرات الجهاز الدوري لصفة السرعة: استخدم الباحث المؤشرات التالية:

1.1.3.1. مؤشر باراش للطاقة (EI) Barrach ,J,H: تم استخراج دلالة الفروق بين مؤشر براش للطاقة على أرضية عشب اصطناعية وأرضية عشب طبيعية كما هو موضح في الجدول رقم (22):

جدول رقم (22): يوضح الفروق بين قيم مؤشر الطاقة باراش (EI) لصفة السرعة على أرضية العشب الاصطناعي و أرضية العشب الطبيعي.

المجموعتين	العينة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الدلالة الإحصائية	القرار
أرضية العشب الاصطناعي	18	260.96	± 78.55	0.09	غير دالة عند مستوى الدلالة 0.05
أرضية العشب الطبيعي	18	228.12	± 67.25		



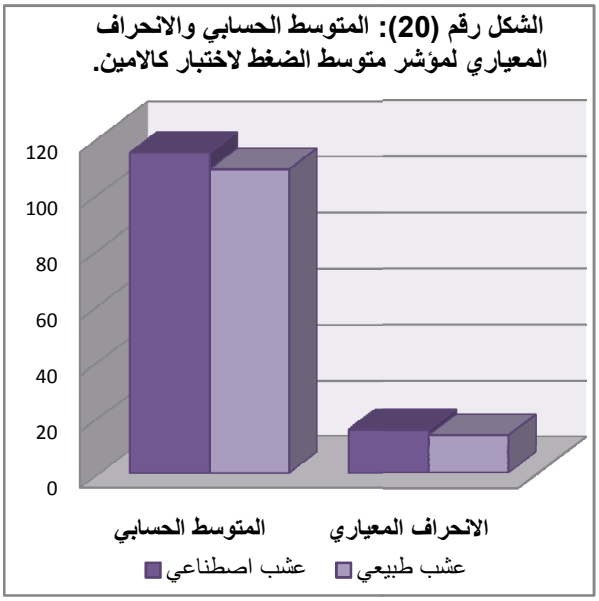


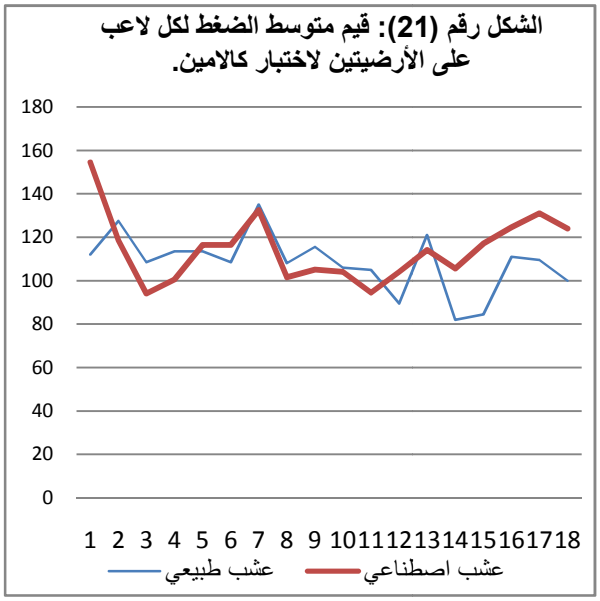
من خلال النتائج المتحصل عليها والمبينة في الجدول رقم (22) والشكل رقم (18) والخاصة بقيم مؤشر باراش (EI) من خلال اختبار كالمن "kalmen" لصفة السرعة، نلاحظ أن المتوسط الحسابي لنتائج العينة في الاختبار الأول على أرضية عشب اصطناعية يقدر بـ 260.96، أما الانحراف المعياري فهو يساوي 78.55 ±، كما حققت العينة في الاختبار الثاني على أرضية عشب طبيعية متوسطا حسابيا يساوي 228.12، وانحراف معياري يقدر بـ 67.25 ±، أما الدلالة الإحصائية للفروق على الأرضيتين فقدرت بـ 0.09، وهي قيمة غير دالة، ومنه يمكن القول أنه لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية في نتائج مؤشر باراش(EI) عند تغيير أرضية اللعب (عشب طبيعي، عشب اصطناعي).

2.1.3.1. مؤشر متوسط الضغط: تم استخراج دلالة الفروق بين مؤشر متوسط الضغط على أرضية عشب اصطناعية وأرضية عشب طبيعية كما هو موضح في الجدول رقم (23):

جدول رقم (23): يوضح الفروق بين قيم متوسط الضغط لصفة السرعة على أرضية العشب الاصطناعي و أرضية العشب الطبيعي.

المجموعتين	العينة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الدلالة الإحصائية	القرار
أرضية العشب الاصطناعي	18	114.33	± 15.33	0.11	غير دالة عند مستوى الدلالة 0.05
أرضية العشب الطبيعي	18	108.36	± 13.43		





من خلال النتائج المتحصل عليها والمبينة في الجدول رقم (23) والشكل رقم (20) والخاصة بقيم مؤشر متوسط الضغط من خلال اختبار كالمن "kalmen" لصفة السرعة ، نلاحظ أن المتوسط الحسابي لنتائج العينة في الاختبار الأول على أرضية عشب اصطناعية يقدر بـ 114.33، أما الانحراف المعياري فهو يساوي 15.33 ±، كما حققت العينة في الاختبار الثاني على أرضية عشب طبيعية متوسطا حسابيا يساوي 108.36، وانحراف معياري يقدر بـ 13.43 ±، أما الدلالة

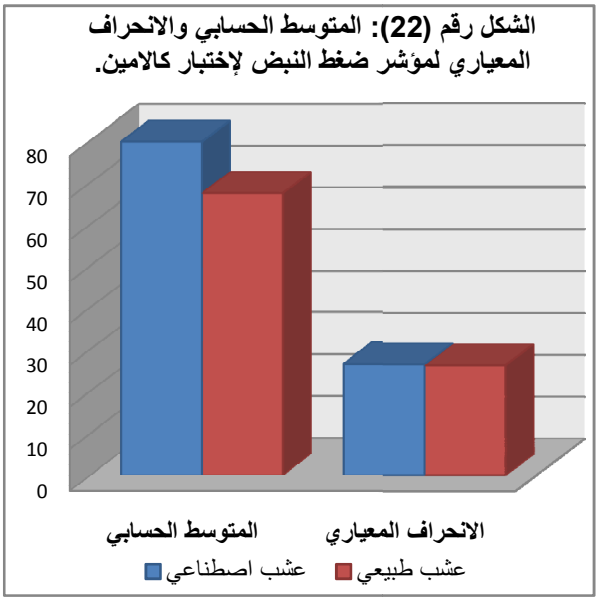
الإحصائية للفروق على الأرضيتين فقدرت بـ 0.11، وهي قيمة غير دالة، ومنه يمكن القول أنه لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية في نتائج مؤشر متوسط الضغط عند تغيير أرضية اللعب (عشب طبيعي، عشب اصطناعي).

3.1.3.1. مؤشر ضغط النبض: تم استخراج دلالة الفروق بين مؤشر ضغط النبض على أرضية عشب اصطناعية وأرضية عشب طبيعية كما هو موضح في الجدول رقم (24):

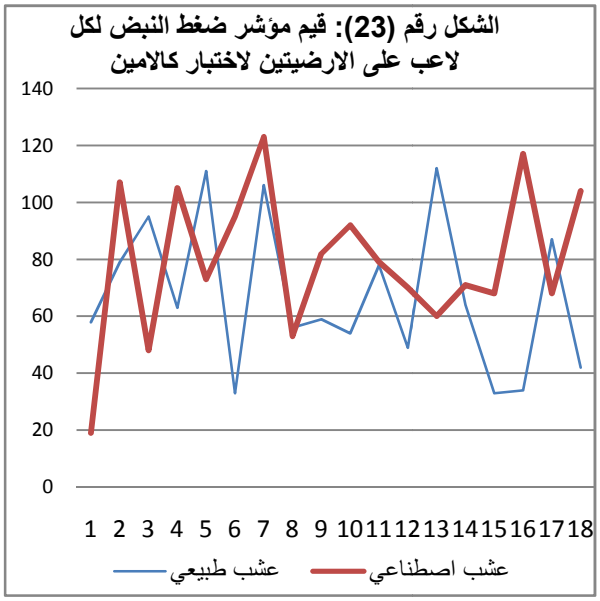
جدول رقم (24): يوضح الفروق بين قيم ضغط النبض لصفة السرعة على أرضية العشب الاصطناعي و أرضية العشب الطبيعي.

المجموعتين	العينة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الدلالة الإحصائية	القرار
أرضية العشب الاصطناعي	18	79.67	± 26.47	0.09	غير دالة عند مستوى الدلالة 0.05
أرضية العشب الطبيعي	18	67.39	± 26.28		

الشكل رقم (22): المتوسط الحسابي والانحراف المعياري لمؤشر ضغط النبض لإختبار كالامين.



الشكل رقم (23): قيم مؤشر ضغط النبض لكل لاعب على الارضيتين لاختبار كالامين



من خلال النتائج المتحصل عليها والمبينة في الجدول رقم (24) والشكل رقم (22) والخاصة بقيم مؤشر ضغط النبض من خلال اختبار كالمن "kalmen" لصفة السرعة ، نلاحظ أن

المتوسط الحسابي لنتائج العينة في الاختبار الأول على أرضية عشب اصطناعية يقدر بـ 79.67، أما الانحراف المعياري فهو يساوي 26.47 ±، كما حققت العينة في الاختبار الثاني على أرضية عشب طبيعية متوسطا حسابيا يساوي 67.39، وانحراف معياري يقدر بـ 26.28 ±، أما الدلالة الإحصائية للفروق على الأرضيتين فقدرت بـ 0.09، وهي قيمة غير دالة، ومنه يمكن القول أنه لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية في نتائج مؤشر ضغط النبض عند تغيير أرضية اللعب (عشب طبيعي، عشب اصطناعي).

4.1. عرض وتحليل نتائج الفرضية الجزئية الرابعة:

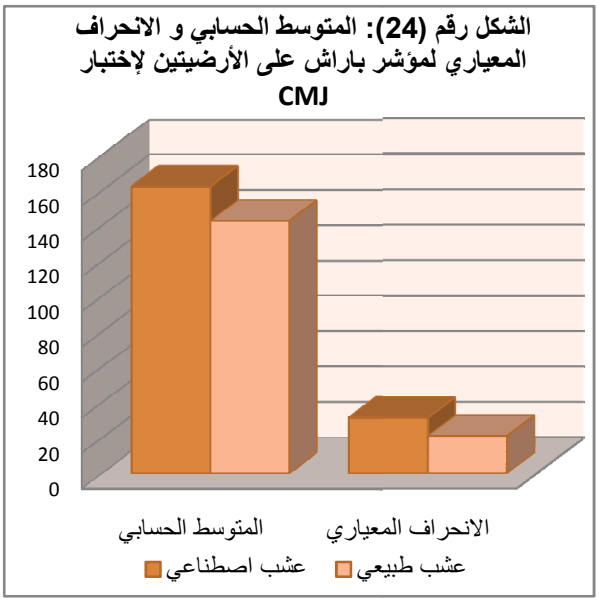
لكي يتحقق الباحث من التساؤل الرابع ويختبر الفرضية الرابعة التي تقول: تؤثر نوع أرضية اللعب (عشب طبيعي، عشب اصطناعي) على بعض مؤشرات الجهاز الدوري (باراش، متوسط النبض، ضغط النبض) من خلال اختبار CMJ لصفة القوة ، قمنا باستخراج دلالة الفروق بين هذه المؤشرات على أرضيتي العشب الاصطناعي والعشب الطبيعي.

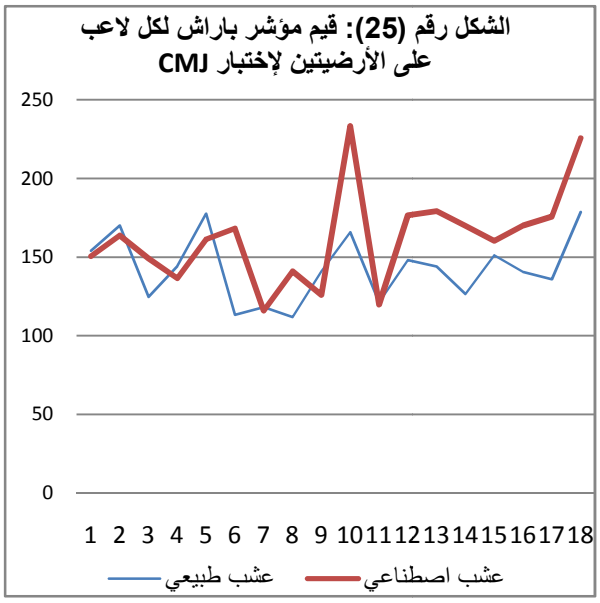
1.4.1. مؤشرات الجهاز الدوري لصفة القوة: استخدم الباحث المؤشرات التالية:

1.1.4.1. مؤشر باراش للطاقة (EI) Barrach ,J,H: تم استخراج دلالة الفروق بين مؤشر براش للطاقة على أرضية عشب اصطناعية وأرضية عشب طبيعية كما هو موضح في الجدول رقم (25):

جدول رقم (25): يوضح الفروق بين قيم مؤشر الطاقة باراش (EI) لصفة القوة على أرضية العشب الاصطناعي و أرضية العشب الطبيعي.

المجموعتين	العينة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الدلالة الإحصائية	القرار
أرضية العشب الاصطناعي	18	162.42	± 31.28	0.02	دالة عند مستوى الدلالة 0.05
أرضية العشب الطبيعي	18	142.71	± 21.05		



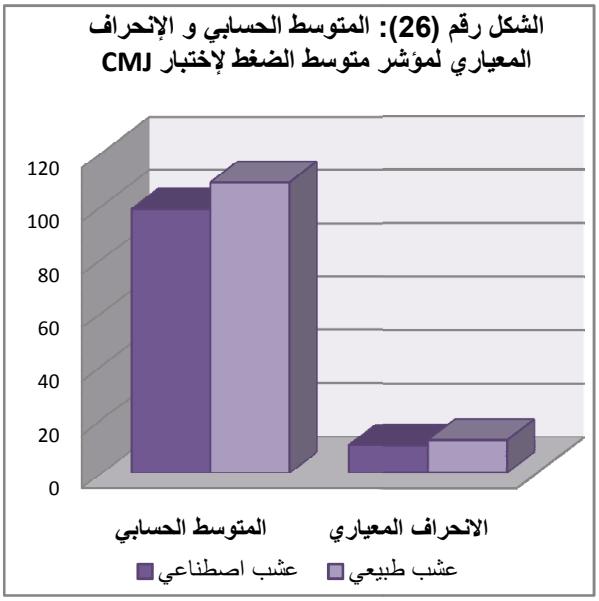


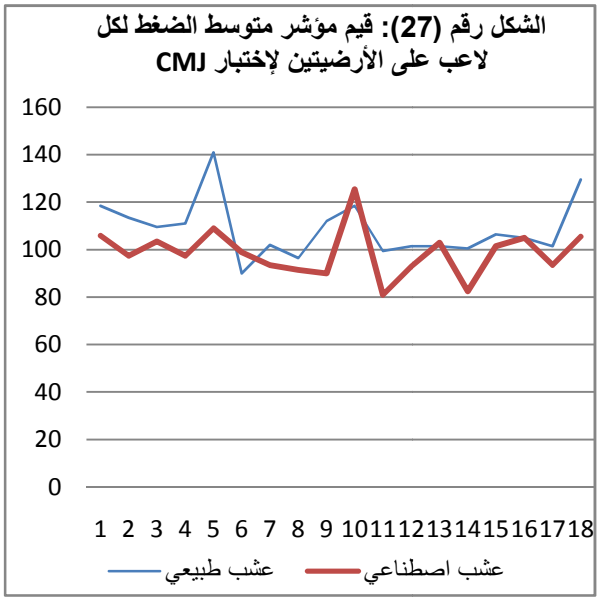
من خلال النتائج المتحصل عليها والمبينة في الجدول رقم (25) والشكل رقم (24) والخاصة بقيم مؤشر باراش (EI) من خلال اختبار CMJ لصفة القوة، نلاحظ أن المتوسط الحسابي لنتائج العينة في الاختبار الأول على أرضية عشب اصطناعية يقدر بـ 162.42، أما الانحراف المعياري فهو يساوي 31.28 ±، كما حققت العينة في الاختبار الثاني على أرضية عشب طبيعية متوسطا حسابيا يساوي 142.71، وانحراف معياري يقدر بـ 21.05 ±، أما الدلالة الإحصائية للفروق على الأرضيتين فقدرت بـ 0.02، وهي قيمة دالة عند مستوى الدلالة 0.05، ومنه يمكن القول أنه توجد فروق ذات دلالة إحصائية في نتائج مؤشر باراش(EI) عند تغيير أرضية اللعب (عشب طبيعي، عشب اصطناعي).

2.1.4.1. مؤشر متوسط الضغط: تم استخراج دلالة الفروق بين مؤشر متوسط الضغط على أرضية عشب اصطناعية وأرضية عشب طبيعية كما هو موضح في الجدول رقم (26):

جدول رقم (26): يوضح الفروق بين قيم متوسط الضغط لصفة القوة على أرضية العشب الاصطناعي و أرضية العشب الطبيعي.

المجموعتين	العينة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الدلالة الإحصائية	القرار
أرضية العشب الاصطناعي	18	98.78	± 10.31	0.01	دالة عند مستوى الدلالة 0.05
أرضية العشب الطبيعي	18	108.78	± 12.31		





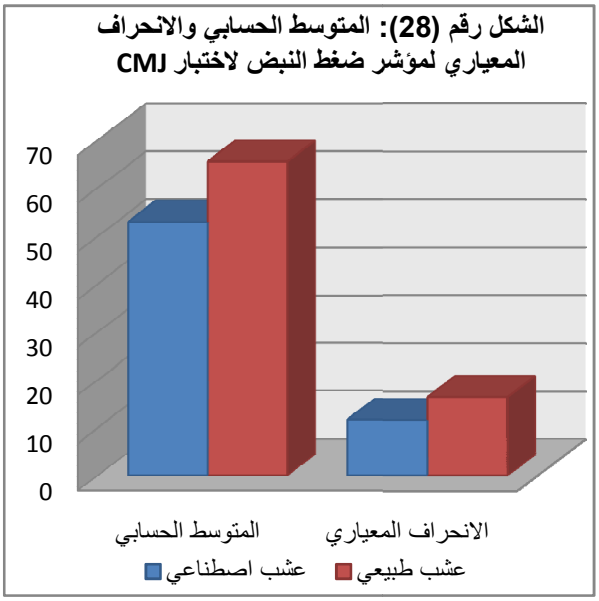
من خلال النتائج المتحصل عليها والمبينة في الجدول رقم (26) والشكل رقم (26) والخاصة بقيم مؤشر متوسط الضغط من خلال اختبار CMJ لصفة القوة ، نلاحظ أن المتوسط الحسابي لنتائج العينة في الاختبار الأول على أرضية عشب اصطناعية يقدر بـ 98.78، أما الانحراف المعياري فهو يساوي 10.31 ±، كما حققت العينة في الاختبار الثاني على أرضية عشب طبيعية متوسطا حسابيا يساوي 108.78، وانحراف معياري يقدر بـ 12.31 ±، أما الدلالة الإحصائية

للفروق على الأرضيتين فقدرت بـ 0.01، وهي قيمة دالة عند مستوى الدلالة 0.01، ومنه يمكن القول أنه توجد فروق ذات دلالة إحصائية في نتائج مؤشر متوسط الضغط عند تغيير أرضية اللعب (عشب طبيعي، عشب اصطناعي).

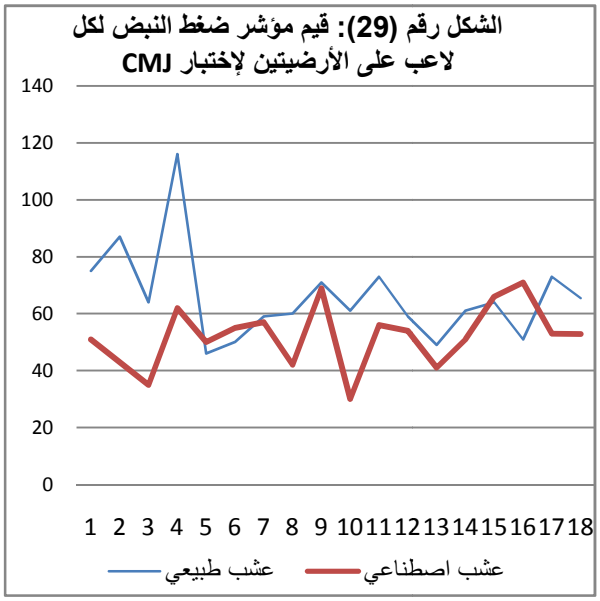
3.1.4.1. مؤشر ضغط النبض: تم استخراج دلالة الفروق بين مؤشر ضغط النبض على أرضية عشب اصطناعية وأرضية عشب طبيعية كما هو موضح في الجدول رقم (27):

جدول رقم (27): يوضح الفروق بين قيم ضغط النبض لصفة القوة على أرضية العشب الاصطناعي و أرضية العشب الطبيعي.

المجموعتين	العينة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الدلالة الإحصائية	القرار
أرضية العشب الاصطناعي	18	52.89	± 11.54	0.01	دالة عند مستوى الدلالة 0.05
أرضية العشب الطبيعي	18	65.44	± 16.36		



الشكل رقم (28): المتوسط الحسابي والانحراف المعياري لمؤشر ضغط النبض لاختبار CMJ



الشكل رقم (29): قيم مؤشر ضغط النبض لكل لاعب على الأرضيتين لإختبار CMJ

من خلال النتائج المتحصل عليها والمبينة في الجدول رقم (27) والشكل رقم (28) والخاصة بقيم مؤشر ضغط النبض من خلال اختبار CMJ لصفة القوة ، نلاحظ أن المتوسط الحسابي

لنتائج العينة في الاختبار الأول على أرضية عشب اصطناعية يقدر بـ 52.89، أما الانحراف المعياري فهو يساوي 11.54 ±، كما حققت العينة في الاختبار الثاني على أرضية عشب طبيعية متوسطا حسابيا يساوي 65.44، وانحراف معياري يقدر بـ 16.36 ±، أما الدلالة الإحصائية للفروق على الأرضيتين فقدرت بـ 0.01، وهي قيمة دالة عند مستوى الدلالة 0.01، ومنه يمكن القول أنه توجد فروق ذات دلالة إحصائية في نتائج مؤشر ضغط النبض عند تغيير أرضية اللعب (عشب طبيعي، عشب اصطناعي).

الفصل السادس:

مناقشة نتائج الدراسة

1. مناقشة نتائج الدراسة:

1.1.مناقشة نتائج الفرضية الجزئية الأولى:

من أجل إثبات أو نفي الفرضية الجزئية الأولى لهذه الدراسة والتي تقول: تؤثر نوع أرضية اللعب (عشب طبيعي، عشب اصطناعي) على القدرات الهوائية (الاستهلاك الأقصى للأكسجين، السرعة الهوائية القصوى)، وبعض مؤشرات الجهاز الدوري (باراش، متوسط النبض، ضغط النبض) من خلال اختبار "يويو ،yoyo" لصفة المداومة.

و من خلال إجراء الدراسة الميدانية لهذه الفرضية والتي تضمنت تطبيق اختبار "يويو ،yoyo" لصفة المداومة، وهذا من أجل الحصول على قيم مؤشري القدرات الهوائية لكل لاعب (VO2max) و(VMA)، بالإضافة إلى مؤشرات الجهاز الدوري والمتمثلة في (نبضات القلب، الضغط الانقباضي، الضغط الانبساطي).

وبعد تجزئة الباحث لهذه الفرضية إلى جزئين رئيسيين تمثلا في القدرات الهوائية بمؤشري (VO2 max، VMA) والجهاز الدوري بمؤشرات (باراش، متوسط الضغط، ضغط النبض)، وهذا من أجل تنظيم العمل وتسهيله للقارئين.

❖ **مؤشرات القدرات الهوائية لصفة المداومة:**

بالرجوع إلى الجدول رقم (14) والخاص بمؤشر أقصى استهلاك للأكسجين (VO2 max)، وانطلاقا من نتائجه المتمثلة في قيم المتوسط الحسابي وانحرافه المعياري (58.28 ± 4.25) على أرضية عشب اصطناعية، مقارنة بنتائج قيم المتوسط الحسابي و انحرافه المعياري (55.34 ± 4.23) على أرضية عشب طبيعية، أما الدلالة الإحصائية للفروق على الأرضيتين فقدرت بـ (0.03)

وبالعودة كذلك إلى الجدول رقم (15) والخاص بمؤشر السرعة الهوائية القصوى (VMA) وما عرضه من نتائج متمثلة في قيم المتوسط الحسابي وانحرافه المعياري (17.67 ± 0.87) على أرضية عشب اصطناعية، مقارنة بنتائج قيم المتوسط الحسابي و انحرافه المعيار (17.01 ± 0.57) على أرضية عشب طبيعية، بالإضافة إلى الدلالة الإحصائية للفروق على الأرضيتين و المقدرة بـ (0.05).

تبين النتائج إلى أنه توجد فروق ذات دلالة إحصائية في نتائج القدرات الهوائية والمتمثلة في أقصى استهلاك للأكسجين (VO2max)، والسرعة الهوائية القصوى (VMA)، فقد حقق

اللاعبون نتائج أفضل لقدراتهم الهوائية على أرضية العشب الاصطناعي من نظيرتها على العشب الطبيعي، حيث يرى الباحث أنه يمكن إرجاع سبب ذلك إلى تكيف اللاعبين مع أرضية العشب الاصطناعي نظرا لـ (التدرب/المنافسة) عليها،بالمقابل عدم التعود على أرضية العشب الطبيعي، وهذا ما يتعارض مع ما جاء به "Fleming" أن الأبحاث التي أجريت على تحميل التفاعل بين الإنسان والسطح أظهرت أن الرياضي يتكيف مع السطح عند التلامس الأول أو بعده مباشرة عند تغيير خصائص السطح، عن طريق تغيير تصلب الساق من خلال الانثناء / التمديد (P. Fleming, 2011a, p. 52).

بالإضافة إلى هذا يرجح الباحث أن من الأسباب الرئيسية التي أدت إلى وجود فروق في نتائج القدرات الهوائية للاعبين لصالح العشب الاصطناعي هو الخصائص الميكانيكية لكل أرضية لعب وتأثيراتها في التفاعل بين السطح وقدم اللاعب، وهذا ما يؤكده "Ford" وآخرون أن التغييرات في خصائص السطح قد تؤثر على الأنماط الحركية للرياضي، على الرغم أن العشب الاصطناعي الجديد قد يقترب من سطح العشب الحقيقي مقارنة بتصميمات العشب القديمة، إلا أن هذه الأسطح الاصطناعية الجديدة تظهر خصائص صلابة واحتكاك ومرونة مختلفة عن العشب (Ford et al., 2006, p. 434) (**انظر إلى عنصر: التفاعلات بين اللاعب و السطح**)، وهذا ما خلص إليه "Meijer" في دراسته عند مقارنة التفاعل بين الإنسان والسطح أثناء الجري على الملاعب الاصطناعية ذات (FIFA 1 star، FIFA 2star)، والتوصل إلى وجود بعض الاختلافات الدقيقة في تذبذبات القوة أثناء الارتطام بين ملعبي "FIFA 1 star"، وبالمقارنة، فإن الميل للقوة العمودية في الملعب "FIFA 2star" أقل بكثير، وبالإضافة إلى ذلك، يتم زيادة وقت الاتصال ويبدو أن قوة الدفع الأفقية قد زادت **(أنضر إلى العنصر: دراسة السابقة الأولى)**.

وقد تعارضت كذلك هذه النتائج المتحصل عليها في القدرات الهوائية مع إفادة اللاعبين المحترفين بجهد بدني أكبر خلال المباريات التي لعبت على العشب الاصطناعي من العشب الطبيعي على الرغم من ملامح النشاط المتشابهة (على سبيل المثال ، المسافة الإجمالية المغطاة ، الجري عالي الكثافة ، عدد الركض السريع) (NédéLec et al., 2013, p. 529) **(أنظر إلى العنصر: خصائص العشب الاصطناعي مقارنة بالعشب الطبيعي)**، ورجح الباحث هذا التعارض إلى نوع العشب الطبيعي المقام عليه مجموعة الاختبارات (**الأسطح التقليدية لملاعب العشب الطبيعي**)، وما

يتميز به من صفات كنوع الأرضية (مصنعة أو تقليدية)، ونوع التربة (رملية أو طينية)، بالإضافة إلى كثافة وصلابة الأرضية، وما تقدمه هذه الصفات من خصائص ميكانيكية يمكن لها من التأثير في التفاعل الحاصل بين السطح واللاعب وما يخلفه هذا التفاعل من اختلافات في الاستجابات البدنية و الفسيولوجية للاعب، ويتفق مع هذا الطرح "Gionet" حيث أكد أن سطح العشب الطبيعي التقليدي يعتبر شديد الصلابة، حيث تكون سعة الامتصاص منخفضة جدا في حالة السقوط أو التلامس، مما يسبب حدوث صدمات، وتؤدي قدرة الامتصاص الكبيرة جدا إلى انخفاض عودة الطاقة، مما يقلل بشكل كبير من الأداء الرياضي (Gionet, 2005, p. 17) **(أنضر إلى العنصر: الأسطح التقليدية لملاعب العشب الطبيعي)**، وهذا ما يؤكده "Thomson و Rennie" أن الاختلافات الطفيفة في أنواع الحشائش، والطرق الهجينة، ومكونات التربة، وكثافة منطقة الجذر، ورطوبة التربة الموجودة في أسطح اللعب، وكيف يمكن لهذه الخصائص أن تؤثر على قوى الجر الناتج، ورد فعل الأرض، (Thomson & Rennie, 2016, p. 324) **(أنضر إلى العنصر: الخصائص الميكانيكية لأسطح العشب الطبيعي)**

كل هذه الأسباب التي تطرق لها الباحث و التي خصت اختلاف الخصائص الميكانيكية لسطح العشب الاصطناعي و العشب الطبيعي كان لها أثر على الاستجابات الفسيولوجية للاعبين وهذا ما أكده الاختلاف الحاصل في نتائج القدرات الهوائية المتمثلة في (VO2 max، VMA)، عكس نتائج مؤشرات الجهاز الدوري المتمثلة في(باراش، متوسط الضغط، ضغط النبض) التي لم تسجل فروق ذات دلالة إحصائية في نتائجها **(سنناقشها في العنصر الموالي)**.

ويرى الباحث أن هناك العديد من العوامل المشاركة والمحددة لمستويات القدرات الهوائية لدى اللاعبين والتي تشترك فيما بينها، وأي خلل في أحد هذه العوامل أو هذه الأنظمة يؤثر تأثيرا مباشرا على القدرات الهوائية للاعبين (VO2 max، VMA)، وهذا ما يؤكده "أمين خزعل" أن (VO2 max) هو نتاج تعاون كبير بين الرئة والقلب و العضلات العاملة (أ. خ. عبد, 2013, pp. 14–13)، بالإضافة إلى أن "السكار" يؤكد أن الجهاز العضلي هو أهم جهاز محدد لكفاءة اللاعب الهوائية (السكار et al., 1998, p. 95) **(أنضر إلى العنصر: مفهوم الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين)**.

ومن هذا المنطلق يرجح الباحث أن تلك الاختلافات في القدرات الهوائية كانت نتيجة تأثير الخصائص الميكانيكية للعشب (الاصطناعي و الطبيعي) من تحميل على الجهاز العضلي للاعبين وما نتج عنه من استجابات فسيولوجية مختلفة أدت إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية في نتائج قيم (VO2 max، VMA) لصالح العشب الاصطناعي مقابل نتائجهم عل العشب الطبيعي.

❖ **مؤشرات الجهاز الدوري لصفة المداومة:**

بالرجوع إلى الجدول رقم (16) والخاص بمؤشر باراش للطاقة (EI)، وانطلاقا من نتائجه المتمثلة في قيم المتوسط الحسابي وانحرافه المعياري (303 ± 52.98) على أرضية عشب اصطناعية، مقارنة بنتائج قيم المتوسط الحسابي و انحرافه المعياري (308.63 ± 62.67) على أرضية عشب طبيعية، أما الدلالة الإحصائية للفروق على الأرضيتين فقدرت بـ (0.39)

وبالعودة كذلك إلى الجدول رقم (17) والخاص بمؤشر متوسط الضغط، وما عرضه من نتائج متمثلة في قيم المتوسط الحسابي وانحرافه المعياري (112.86 ± 13.67) على أرضية عشب اصطناعية، مقارنة بنتائج قيم المتوسط الحسابي و انحرافه المعيار (113.17 ± 20.57) على أرضية عشب طبيعية، بالإضافة إلى الدلالة الإحصائية للفروق على الأرضيتين و المقدرة بـ (0.48).

بالإضافة كذلك إلى الجدول رقم (18) والخاص بمؤشر ضغط النبض، وما عرضه من نتائج متمثلة في قيم المتوسط الحسابي وانحرافه المعياري (88.39 ± 22.53) على أرضية عشب اصطناعية، مقارنة بنتائج قيم المتوسط الحسابي و انحرافه المعيار (75.89 ± 39.43) على أرضية عشب طبيعية، بالإضافة إلى الدلالة الإحصائية للفروق على الأرضيتين و المقدرة بـ (0.13).

أوضحت هذه النتائج إلى أنه لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية في نتائج مؤشرات الجهاز الدوري والمتمثلة في مؤشر "باراش" للطاقة (EI)، ومؤشر متوسط الضغط، ومؤشر ضغط النبض، فقد حقق اللاعبون بعض الاختلافات الطفيفة في نتائج هذه المؤشرات دون أن تكون ذات دلالة إحصائية، وهذا ما أكده "Mathieu NédéLec" **(أنضر إلى العنصر: الدراسة السابقة الثامنة)** من خلال ملاحظته لعدم وجود أي فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسط معدل ضربات القلب خلال 90 دقيقة اختبار ميداني هوائي مخصص لكرة القدم على العشب

الصناعي والعشب الطبيعي مما يوحي بحمل فسيولوجي مماثل على كلا السطحيين (NédéLec et al., 2013).

وأكد ذلك "ROCCO DI MICHELE" في دراسته **(أنضر إلى العنصر: الدراسة السابقة الثالثة)** في جميع العتبات، أن أدنى ضربات قلب في الاختبار المطبق على أرضية العشب الاصطناعية "Synt" وأعلاها في اختبار جهاز السير المتحرك "Tr"، وبدلا من ذلك كانت قيم العشب الطبيعي متوسطة، ولم تظهر أي اختلافات كبيرة بينها وبين العشب الاصطناعي (Michele et al., 2009)

وانطلاقا من نتائج مؤشرات الجهاز الدوري بعدم وجود فروق على الأرضيتين و ما توصل له "Andersson" في دراسته أن 47 من 72 لاعبا ذكروا بشكل شخصي أن الألعاب على العشب الصناعي كانت تتطلب جهدا بدنيا أكثر من الألعاب على العشب الطبيعي (Andersson et al., 2008)، **(أنضر إلى العنصر: الدراسة السابقة الثانية)**، يرى الباحث أنه يمكن اعتبار أن الجهاز الدوري ليس هو أحد أسباب إحساس اللاعبين بجهد بدني أكبر على العشب الاصطناعي مقارنة بالطبيعي، وأن التحميل الزائد الناتج عن اختلاف الخصائص الميكانيكية للأسطح يؤثر بشكل مباشر على الجهاز العضلي من خلال العضلات العاملة مما يسبب اختلافات في الاستجابات الفسيولوجية كالاختلاف الحاصل في القدرات الهوائية.

وبكل ما سبق نجد أن الفرضية الجزئية الأولى قد تحققت جزئيا في شقها الأول والمتمثل في وجود تأثير لنوع أرضية اللعب (عشب طبيعي، عشب اصطناعي) على القدرات الهوائية (الاستهلاك الأقصى للأكسجين، السرعة الهوائية القصوى)، ولم تتحقق في شقها الثاني من خلال عدم وجود تأثيرات لنوع أرضية اللعب (عشب طبيعي، عشب اصطناعي) على مؤشرات الجهاز الدوري (باراش، متوسط النبض، ضغط النبض) من خلال اختبار "يويو yoyo، " لصفة المداومة.

2.1. مناقشة نتائج الفرضية الجزئية الثانية:

من أجل إثبات أو نفي الفرضية الجزئية الثانية لهذه الدراسة والتي تقول: تؤثر نوع أرضية اللعب (عشب طبيعي، عشب اصطناعي) على بعض مؤشرات الجهاز الدوري (باراش،متوسط الضغط، ضغط النبض) من خلال اختبار الجري المتعرج لصفة الرشاقة.

و من خلال إجراء الدراسة الميدانية لهذه الفرضية والتي تضمنت تطبيق اختبار "الجري المتعرج " لصفة الرشاقة، وهذا من أجل الحصول على قيم مؤشرات الجهاز الدوري و المتمثلة في (نبضات القلب، الضغط الانقباضي، الضغط الانبساطي).

بالعودة إلى الجدول رقم (19) والخاص بمؤشر باراش للطاقة (EI)، وانطلاقا من نتائجه المتمثلة في قيم المتوسط الحسابي وانحرافه المعياري (267.95 ± 76.76) على أرضية عشب اصطناعية، مقارنة بنتائج قيم المتوسط الحسابي و انحرافه المعياري (242.78 ± 67.57) على أرضية عشب طبيعية، أما الدلالة الإحصائية للفروق على الأرضيتين فقدرت بـ (0.15)

وبالرجوع كذلك إلى الجدول رقم (20) والخاص بمؤشر متوسط الضغط، وما عرضه من نتائج متمثلة في قيم المتوسط الحسابي وانحرافه المعياري (113.36 ± 13.02) على أرضية عشب اصطناعية، مقارنة بنتائج قيم المتوسط الحسابي و انحرافه المعيار (110.28 ± 15.36) على أرضية عشب طبيعية، بالإضافة إلى الدلالة الإحصائية للفروق على الأرضيتين و المقدرة بـ (0.26).

ومن خلال الجدول رقم (21) أيضا والخاص بمؤشر ضغط النبض، وما عرضه من نتائج متمثلة في قيم المتوسط الحسابي وانحرافه المعياري (84.83 ± 23.57) على أرضية عشب اصطناعية، مقارنة بنتائج قيم المتوسط الحسابي و انحرافه المعيار (83.33 ± 32.88) على أرضية عشب طبيعية، بالإضافة إلى الدلالة الإحصائية للفروق على الأرضيتين و المقدرة بـ (0.44).

أكدت هذه النتائج أنه لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية في نتائج مؤشرات الجهاز الدوري و المتمثلة في مؤشر "باراش" للطاقة (EI)، ومؤشر متوسط الضغط، ومؤشر ضغط النبض رغم بعض الاختلافات الطفيفة المسجلة سواء في وقت الأداء للاختبار، وفي مؤشرات الجهاز الدوري، وهذا ما تطابق مع نفس نتائج مؤشرات الجهاز الدوري في اختبار "yoyo" للمداومة، وقد أكدت هذه النتائج دراسة "Hughes" وآخرون **(أنضر إلى العنصر: الدراسة السابقة التاسعة)** والتي

توصلت من حيث الجهد الكلي الملحوظ، أن المشاركين أبلغوا بشكل عام عن عدم وجود فرق بين الأسطح، مع الإشارة إلى حدوث اختلافات طفيفة في خصائص الأداء خاصة عند حدوث تغيرات في الاتجاه مطلوب (Hughes et al., 2013)، وهذا ما أكده كذلك "Choi" وآخرون **(أنضر إلى العنصر: الدراسة السابقة الخامسة عشر) أن** الاختلاف في سطح اللعب هو عامل حاسم يؤثر على أداء الرشاقة، وقد أظهرت النتائج التي توصل إليها أن أداء الرشاقة، وخاصة الركض والانعطاف، أفضل في العشب الاصطناعي AT منه في العشب الطبيعي NT. (Choi et al., 2015)

ويرجح الباحث أن سبب هذه النتائج راجع إلى الخصائص الميكانيكية المختلفة لكلا السطحين وتأثيراتها الحركية على اللاعبين خاصة عند تغيير الاتجاه والانعطاف وما ينتج عنه من قوى رد فعل كقوى الجر، والاحتكاك، وصلابة السطح وغيرها من التأثيرات التي تكون سببا في اختلاف الاستجابات البدنية والفسيولوجية، وهذا ما تطرق له "Ataabadi " وآخرون (**أنضر إلى العنصر: الخصائص الميكانيكية للعشب الاصطناعي**) أن الجري والقفز والهبوط يتأثر بصلابة العشب الصناعي، علاوة على ذلك، مع مرور الوقت، تضغط طبقات مواد الحشو، وينتج التحلل الناجم عن الماء بطبقات امتصاص الصدمات، وقد وجد "فليمنج" وآخرون أنه على الأسطح الأكثر صعوبة، يمكن للاعبين إنتاج قوة دفع أكبر ذروة وبالتالي عزم دوران أخمصي أعلى بكثير (Ataabadi et al., 2017, p. 3)، هذه القوى الناتجة لها علاقة مباشر في التفاعل بين السطح/اللاعب/الكرة، مما يؤثر في التصرفات الأدائية كالقفز والجري و الهبوط وتغير الاتجاه والتوقف و الانطلاق وغيرها من المتطلبات البدنية التي يحتاجها اللاعب، بالإضافة إلى حركات الكرة كسرعة تنقلها و قوة ارتدادها على السطح، وهذا ما تطرق له كذلك "Ataabadi" **(أنضر إلى العنصر: خصائص العشب الاصطناعي مقارنة بالعشب الطبيعي)** أن العشب الاصطناعي يوفر ظروف جري مختلفة مقارنة بالعشب الطبيعي مثل تسريع وزيادة ارتدادات الكرة والتأثيرات المختلفة على نمط حركة اللاعب، حيث تتأثر صفات أداء لاعبي كرة القدم أثناء ممارسة الرياضة والمنافسة على العشب الصناعي بارتفاع درجة حرارة السطح، وانخفاض امتصاص الصدمات. (Ataabadi et al., 2017, p. 2)

وتتعدد القوى الناتجة من التفاعل بين السطح واللاعب فمنها قوى الجر ،والجر الدوراني، والاحتكاك، وعزم الدوران، والقوى الأفقية والعمودية (الرأسية) الناتجة، ولكن يرجح الباحث أن الاحتكاك وما ينتج عنه، هو من التأثيرات الرئيسية على صفة الرشاقة وما يصاحبها من

تغييرات عديدة في الاتجاه وانعطافات وتوقفات وانطلاقات متكررة، وهذا ما يؤكده كل من "Steffen " و "Ataabadi " في دراستيهما (**أنضر إلى العنصر: الاحتكاك في العشب الاصطناعي**) أن الاحتكاك يعد ضروريا من أجل البدء السريع والتوقف والقطع والدوران في كرة القدم (Steffen et al., 2007, p. 33)، ولكن الكثير من الاحتكاك يمكن أن يفرض قوة مفرطة على العظام والعضلات والمفاصل، وأن العزم على العشب الصناعي، يعتمد إلى حد ما على قوة الاحتكاك السطحي. (Ataabadi et al., 2017, p. 3)

وبالإضافة إلى قوى التفاعل المذكورة سابقا يرجع الباحث هذه الاختلافات الطفيفة أن تكون بسبب نوع الأحذية المستخدمة واختلاف تصاميمها وعلاقتها المباشرة في التفاعل الحاصل بين السطح واللاعب وما ينتج عنه من قوى وردود أفعال مختلفة، وهذا ما أشار إليه كل من "McGhie " و "Ettema " في دراستهما (**أنضر إلى العنصر: الأحذية والعشب الاصطناعي**) بأن أثناء الحركات الرياضية، تلعب الأحذية دورا حيويا في انتقال القوى من السطح إلى الرياضي، وقد تم اقتراح أن يكون لها تأثير أكبر على امتصاص الصدمات من السطح (McGhie & Ettema, 2013, p. 178)، ودعم هذا الطرح أيضا "Gdovin " من خلال اعتباره أن واجهة سطح الحذاء تحدد كيفية تفاعل حذاء الرياضي مع سطح اللعب الأساسي مما يساعد في تنفيذ حركات خاصة بالرياضة مثل الركض والقطع والتوقف، وتكمن الآلية التي تسمح بهذا التفاعل في فهم قوى المقاومة الرأسية والأفقية (R. Gdovin et al., 2018, p. 30)

أما بالنسبة للاستجابات الفسيولوجية فلم تكن هناك أي فروق ذات دلالة إحصائية بين نتائجها على الأرضيتين وهذا ما يتطابق مع نتائج الفرضية الأولى، ويرى الباحث أن التحميل الزائد الناتج عن الخصائص الميكانيكية للأسطح على الجهاز العضلي من خلال العضلات العاملة لا يؤثر بصفة مباشرة على الجهاز الدوري ومؤشراته، ويؤكد في هذا الصدد "ALDO SASSI " في دراسته (**أنضر إلى العنصر: الدراسة السابقة الخامسة**)، أن أسطح العشب الاصطناعي AT والطبيعي NG التي تظهر خصائص ميكانيكية مماثلة لامتصاص الصدمات لم تنتج اختلافات في تكلفة التمثيل الغذائي(الأيضي) للجري "Cr" المتمثلة في التهوية VO2، V CO2، تركيز الدم، اللاكتات، معدل ضربات القلب (SASSI et al., 2011) ، وبالمثل توصل كذلك "Hughes " في دراسته المقارنة بين العشبين (**أنضر إلى العنصر: الدراسة السابقة التاسعة**)، أن الاستجابات

الفسيولوجية لنشاط محاكاة كرة القدم لا تختلف بين الملاعب الطبيعية والاصطناعية عالية الجودة المستخدمة في هذه الدراسة، ومع ذلك، تظهر اختبارات الأداء أن سطح اللعب له تأثير ضئيل على السرعة القصوى للحركة أثناء أنشطة الركض والانعطاف.(Hughes et al., 2013)

واستنادا على ما سبق نجد أن الفرضية الجزئية الثانية والتي تقول: تؤثر نوع أرضية اللعب (عشب طبيعي، عشب اصطناعي) على بعض مؤشرات الجهاز الدوري (باراش،متوسط الضغط، ضغط النبض) من خلال اختبار الجري المتعرج لصفة الرشاقة، لم تتحقق لعدم وجود أي تأثيرات ذات دلالة إحصائية على مؤشرات الجهاز الدوري (باراش، متوسط النبض، ضغط النبض) من خلال اختبار الجري المتعرج لصفة الرشاقة.

3.1. مناقشة نتائج الفرضية الجزئية الثالثة:

من أجل إثبات أو نفي الفرضية الجزئية الثالثة لهذه الدراسة والتي تقول: تؤثر نوع أرضية اللعب (عشب طبيعي، عشب اصطناعي) على بعض مؤشرات الجهاز الدوري (باراش، متوسط الضغط، ضغط النبض) من خلال اختبار كالمن"kalamen" لصفة السرعة.

و من خلال إجراء الدراسة الميدانية لهذه الفرضية والتي تضمنت تطبيق اختبار "كالمن" "kalamen" لصفة السرعة ، وهذا من أجل الحصول على قيم مؤشرات الجهاز الدوري و المتمثلة في (نبضات القلب، الضغط الانقباضي، الضغط الانبساطي).

واستنادا على الجدول رقم (22) والخاص بمؤشر باراش للطاقة (EI)، وانطلاقا من نتائجه المتمثلة في قيم المتوسط الحسابي وانحرافه المعياري (260.96 ± 78.55) على أرضية عشب اصطناعية، مقارنة بنتائج قيم المتوسط الحسابي و انحرافه المعياري (228.12 ± 67.25) على أرضية عشب طبيعية، أما الدلالة الإحصائية للفروق على الأرضيتين فقدرت بـ (0.09)

وبالعودة كذلك إلى الجدول رقم (23) والخاص بمؤشر متوسط الضغط، وما عرضه من نتائج متمثلة في قيم المتوسط الحسابي وانحرافه المعياري (114.33 ± 15.33) على أرضية عشب اصطناعية، مقارنة بنتائج قيم المتوسط الحسابي و انحرافه المعيار (108.36 ± 13.43) على أرضية عشب طبيعية، بالإضافة إلى الدلالة الإحصائية للفروق على الأرضيتين و المقدرة بـ (0.11).

ومن خلال الجدول رقم (24) أيضا والخاص بمؤشر ضغط النبض، وما عرضه من نتائج متمثلة في قيم المتوسط الحسابي وانحرافه المعياري (79.67 ± 26.47) على أرضية عشب اصطناعية، مقارنة بنتائج قيم المتوسط الحسابي و انحرافه المعيار (67.39 ± 26.28) على أرضية عشب طبيعية، بالإضافة إلى الدلالة الإحصائية للفروق على الأرضيتين و المقدرة بـ (0.09).

أكدت هذه النتائج أنه لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية في نتائج مؤشرات الجهاز الدوري والمتمثلة في مؤشر "باراش" للطاقة (EI)، ومؤشر متوسط الضغط، ومؤشر ضغط النبض، وهذا ما تطابق مع نتائج الفرضيات السابقة مع وجود بعض الاختلافات الطفيفة في نتائج وقت الأداء للاختبار، وفي مؤشرات الجهاز الدوري، وهذا ما تطابق كذلك مع نتائج مؤشرات الجهاز الدوري في اختبار "yoyo" للمداومة، واختبار "الجري المتعرج" للرشاقة، والتي تم مناقشة وتحليل العوامل والأسباب التي رجح الباحث تأثيرها على النتائج المتوصل إليها.

وقد اختلفت بعض الدراسات السابقة و التي تطرقت لنفس الموضوع مع نتائج دراستنا حيث يرى "Choi " وآخرون **(أنضر إلى العنصر: الدراسة السابقة الخامسة)**، أن الأبحاث السابقة أظهرت أن العشب الاصطناعي يمكن له أن يوفر للاعبين أرضية ركض بشكل أسرع مقارنة بالعشب الطبيعي (Choi, Wai, Sum, Lin, & Leung, 2015, p. 274)، وهذا ما لم يتطابق مع نتائج دراستي و بعض الدراسات الأخرى، والتي أكدت النتائج المتوصل إليها كدراسة "GAINS " وآخرون **(أنضر إلى العنصر: الدراسة السابقة الرابعة)**، أن متوسط لاعبي كرة القدم في الكلية حققو تقريبا نفس سرعة العدو المستقيمة على العشب الاصطناعي من الجيل الجديد مقارنة بالعشب الطبيعي، ومع ذلك، من المرجح أن تكون سرعة تغيير اتجاه اللاعب أسرع في العشب الاصطناعي. (GAINS, SWEDENHJELM, MAYHEW, BIRD, & HOUSER, 2010).

كل هذه النتائج أدت إلى الوصول لاستجابات فسيولوجية بدون فروق ذات دلالة إحصائية في مؤشرات الجهاز الدوري عل الأرضيتين رغم الاختلافات الطفيفة في النتائج، ويرجح الباحث أن التأثيرات الناتجة عن الخصائص الميكانيكية للأسطح والتي تم التطرق إليها بالتفصيل في الفصول السابقة و في مناقشة الفرضيات السابقة، والتي يرجح أن تؤثر على الجهاز العضلي من خلال العضلات المشاركة في أداء السرعة لا يمكن لها إحداث فروق في مؤشرات الجهاز الدوري عكس ما أحدثته من استجابات مختلفة للقدرات الهوائية، وقد أكدت هذه النتائج بعض

الدراسات كدراسة "Hughes " **(أنضر إلى العنصر: الدراسة السابقة التاسعة)**،التي أظهرت أن الاستجابات الفسيولوجية لنشاط كرة القدم لا تختلف بين الملاعب الطبيعية والاصطناعية عالية الجودة والتي استخدمت في هذه الدراسة، ومع ذلك، أظهرت اختبارات الأداء أن سطح اللعب له تأثير ضئيل على السرعة القصوى للحركة أثناء أنشطة الركض والانعطاف، وقد استنتج أن عدم اختلاف الاستجابات الفسيولوجية، واختبارات الأداء في مدى التعب بين الأسطح يقدم دليلا موضوعيا على أنه بالنسبة لأسطح اللعب عالية الجودة المستخدمة في هذه الدراسة، كانت المتطلبات الفسيولوجية المماثل لنشاط كرة القدم متشابهة بين الأسطح (Hughes et al., 2013)، ووافق كذلك "NédéLec " وآخرون **(أنضر إلى العنصر: الدراسة السابقة الثامنة)** هذا الطرح من خلال ما توصل له من نتائج في دراسته التي أظهرت أن جميع المتغيرات الثلاثة التي تعكس أداء العدو (متوسط إنتاج الطاقة، متوسط السرعة، سرعة الذروة) عدم وجود تغيير في الأداء في جميع أنحاء البروتوكول، مع اختلافات بسيطة جدا فقط بين العشب الصناعي والعشب الطبيعي على التغيرات في متوسط إنتاج الطاقة ومتوسط السرعة وأقصى سرعة. (NédéLec et al., 2013)

واعتمادا على ما سبق ذكره نجد أن الفرضية الجزئية الثالثة والتي تقول: تؤثر نوع أرضية اللعب (عشب طبيعي، عشب اصطناعي) على بعض مؤشرات الجهاز الدوري (باراش، متوسط الضغط، ضغط النبض) من خلال اختبار كالمن"kalamen" لصفة السرعة ، لم تتحقق لعدم وجود أي تأثيرات ذات دلالة إحصائية على مؤشرات الجهاز الدوري (باراش، متوسط النبض، ضغط النبض) من خلال اختبار كالمن"kalamen" لصفة السرعة.

4.1. مناقشة نتائج الفرضية الجزئية الرابعة:

من أجل إثبات أو نفي الفرضية الجزئية الرابعة لهذه الدراسة والتي تقول: تؤثر نوع أرضية اللعب (عشب طبيعي، عشب اصطناعي) على بعض مؤشرات الجهاز الدوري (باراش، متوسط النبض، ضغط النبض) من خلال اختبار CMJ لصفة القوة.

و من خلال إجراء الدراسة الميدانية لهذه الفرضية والتي تضمنت تطبيق اختبار "CMJ" لصفة القوة ، وهذا من أجل الحصول على قيم مؤشرات الجهاز الدوري و المتمثلة في (نبضات القلب، الضغط الانقباضي، الضغط الانبساطي).

اعتمادا على الجدول رقم (25) والخاص بمؤشر باراش للطاقة (EI)، وانطلاقا من نتائجه المتمثلة في قيم المتوسط الحسابي وانحرافه المعياري (162.42 ± 31.28) على أرضية عشب اصطناعية، مقارنة بنتائج قيم المتوسط الحسابي و انحرافه المعياري (142.71 ± 21.05) على أرضية عشب طبيعية، أما الدلالة الإحصائية للفروق على الأرضيتين فقدرت بـ (0.02)

واستنادا كذلك على الجدول رقم (26) والخاص بمؤشر متوسط الضغط، وما عرضه من نتائج متمثلة في قيم المتوسط الحسابي وانحرافه المعياري (98.78 ± 10.31) على أرضية عشب اصطناعية، مقارنة بنتائج قيم المتوسط الحسابي و انحرافه المعيار (108.78 ± 12.31) على أرضية عشب طبيعية، بالإضافة إلى الدلالة الإحصائية للفروق على الأرضيتين و المقدرة بـ (0.01).

وبالعودة إلى الجدول رقم (27) أيضا والخاص بمؤشر ضغط النبض، وما عرضه من نتائج متمثلة في قيم المتوسط الحسابي وانحرافه المعياري (52.89 ± 11.54) على أرضية عشب اصطناعية، مقارنة بنتائج قيم المتوسط الحسابي و انحرافه المعيار (65.44 ± 16.36) على أرضية عشب طبيعية، بالإضافة إلى الدلالة الإحصائية للفروق على الأرضيتين و المقدرة بـ (0.01).

تبين النتائج إلى أنه توجد فروق ذات دلالة إحصائية في نتائج مؤشرات الجهاز الدوري والمتمثلة في مؤشر "باراش" للطاقة (EI)، ومؤشر متوسط الضغط، ومؤشر ضغط النبض، وهذا ما لم تطابق مع نتائج الفرضيات السابقة والخاصة بهذه المؤشرات، فقد حقق اللاعبون نتائج مختلفة على أرضيتي العشب الاصطناعي والعشب الطبيعي، حيث يرى الباحث أنه يمكن إرجاع سبب ذلك إلى نوع النشاط الممارسة وحركاته المطلوبة وما ينتج عن هذه الحركات من تفاعلات ميكانيكية مختلفة تؤدي إلى اختلاف الاستجابات الفسيولوجية عند تغيير السطح أو نوع الحركة، وقد تطلب اختبار (CMJ) أداء قفزات متتالية تتطلب ارتكازات أقوى على السطح من أجل القفز باستعمال صفة القوة، بالإضافة إلى قوة ارتطام أكبر عند السقوط من القفز وما ينتج عنه من قوى رد فعل سطحية أكبر، والتي تؤثر بصفة مباشرة على المفاصل، والعظام، والعضلات، والغضاريف، والأوتار، والأربطة، وما يصاحبها من استجابات فسيولوجية مختلفة، وهذا ما توصل إليه "NédéLec" **(أنضر إلى العنصر: الدراسة السابقة الثامنة)** من خلال العثور على تفاعل كبير لقفزة القرفصاء بين السطح والوقت، فقد كشف التحليل اللاحق أن

انخفاض أداء قفزة القرفصاء كان أقل بكثير على العشب الطبيعي من العشب الصناعي 48 ساعة بعد الاختبار بفارق بسيط ملاحظ. (NédéLec et al., 2013)

ومن أهم الخصائص الميكانيكية التي يرى الباحث أن لها تأثير كبير على صفة القوة هي "صلابة السطح"، عكس صفة "الجر" و"الجر الدوراني" التي يرى أن تأثيرها يظهر جليا على صفة السرعة و الرشاقة، فقد تختلف القوى المنقولة إلى قدم اللاعب على حسب صلابة السطح من خلال قوى رد الفعل وهذا بعد أداء مجموعة من الحركات التي تعتمد على صفة القوة، أو بعد الارتدادات القوية الناتجة من النزول بعد القفز أو السقوط، وهذا ما يسبب الحمل الزائد أو الإجهاد على مستوى الجانب السفلي من عضلات ومفاصل وأوتار وأربطة وقد يصل حتى الجزء العلوي نتيجة قوة رد فعل السطح أثناء الارتداد وهذا ما يؤدي إلى اختلاف الاستجابات الفسيولوجية لكل لاعب حسب صلابة السطح، بالإضافة إلى هذا فإن تأثير صلابة السطح قد يتسبب في وقوع الإصابات لدى اللاعبين والتي تختلف في درجتها ونوعها حسب كل سطح، وأكد هذا الطرح "خضري" أن الأرضيات الصلبة والغير مستوية تسبب إجهاد العضلات وتعرض مفاصل الطرف السفلي للأوجاع والإصابات المفاجئة بالإضافة إلى عرقلة أدوات اللعب من كرة وغيرها، وبالتالي تتأثر نتائج اللاعبين (خضري, 2009)، ويتفق كذلك ما ورد مع دراسة "Ramin" الذي أكد أن القوى المنقولة إلى أنسجة لاعب كرة القدم على أسطح مختلفة، قد تتسبب في اختلاف تواتر الإصابة ونمطها في كرة القدم بين اللاعبين الذين يلعبون على أسطح مختلفة. (Kordi et al., 2011)

ويرى الباحث أن نوعية أرضيات الملاعب التي أجريت عليها مجموعة الاختبارات أو الملاعب التي تحتضن المنافسات الرسمية في البطولة الوطنية الجزائرية للقسم الأول أو الثاني أو غيرها من الأقسام سواء ذات العشب الاصطناعي أو الطبيعي لا تواكب أخر وأحدث التطورات التي وصلت إليها تكنولوجيات أسطح اللعب الطبيعية أو الاصطناعية والتي تحاول الوصول إلى التحكم في مختلف الخصائص الميكانيكية التي من شأنها التأثير في التفاعل الحاصل بين السطح/اللاعب/الكرة ومحاولة الوصول إلى أسطح مثالية مساعدة على أحسن أداء، وهذا ما توصلت إليه من خلال محاولة جعل هذه الأسطح أكثر امتصاصا للصدمات الناتجة عن الارتكازات، والقفز، والسقوط، وغيرها من الحركات التي يؤديها اللاعب، وهذا ما يطرحه

"Ataabadi " **(أنضر إلى العنصر: امتصاص الصدمات)**، أنه يتم النظر في عوامل مختلفة، بما في ذلك امتصاص الصدمات والاحتكاك وفقدان الطاقة لاختيار أسطح اللعب، من بين هذه العوامل، يعتبر امتصاص الصدمة عاملا رئيسا، ففي السنوات الأخيرة، أصبح العشب الاصطناعي بديلا موثوقا للعشب الطبيعي للعديد من الرياضات، خاصة في كرة القدم. (Ataabadi et al., 2017, p. 2)

وتوصلت أهم التكنولوجيات إلى إعادة دراسة وتشكيل أهم الطبقات التي تشكل هذه الأسطح بالإضافة إلى محاولة تحسين المكونات الهيكلية لها سواء العشب الطبيعي أو الاصطناعي وهذا ما تطرق له "Sánchez " وآخرون **(أنضر إلى العنصر: امتصاص الصدمات)**، أن الجمع الجيد بين المكونات الهيكلية أمر حاسم لامتصاص الصدمات من التأثيرات التي يمارسها لاعبي كرة القدم، فكل ضربة للقدم بالأرض تنتج عنها صدمة، والتي يتم امتصاصها في جميع أنحاء الجسم من القدم إلى الرأس (Sánchez-Sánchez et al., 2019, p. 2)، هذا ما أدى إلى إضافة وتدعيم أسطح العشب الاصطناعي بوسادة صدمات لتقليل من صلابتها والامتصاص الجيد للصدمات الناتجة عن الجري والقفز والسقوط، من أجل تفادي التأثيرات السلبية الناتج عن صلابة الأسطح، وهذا ما أكده "McLaren " و "Steffen" في دراستيهما **(أنضر إلى العنصر: صلابة العشب الاصطناعي)** أن صلابة النظام تتأثر في المقام الأول من خلال التأثيرات على اللاعبين من خلال الجري والقفز والسقوط على السطح، ويفقد العشب الاصطناعي كمية معينة من مواد الحشو بمرور الوقت وقد تم إثبات أنه مع انخفاض سمك حشوة المطاط داخل طبقة السجاد، أو تقليل مساحة الفراغ في طبقة الحشو المطاطي، يصبح النظام أكثر صعوبة، ومن المتوقع أنه عندما تتم إزالة مادة المطاط من نظام بدون وسادة صدمة، فإن زيادة الصلابة ستكون أكبر(McLaren et al., 2012, p. 834)، مما يزيد من قوى التأثير ويمكن أن يؤدي إلى زيادة الحمل على الأنسجة مثل العظام والغضاريف والعضلات والأوتار والأربطة (Steffen et al., 2007, p. 33)

وقد أكدت العديد من الدراسات على الدور الذي أصبحت تلعبه وسادة الصدمات في التقليل من صلابة الأسطح و التغيير الايجابي في الخصائص الميكانيكية لها وبالتالي تحسين ظروف الأداء واللعب بالنسبة للاعبين، وهذا ما أكده "Choi " و"Burillo " في دراستيهما **(أنضر إلى العنصر: امتصاص الصدمات)**، أن النتائج السابقة تشير إلى أن شدة التأثيرات التي يتعرض لها لاعبي كرة القدم تكون أكبر على الأسطح الاصطناعية دون بطانة توسيد، (Choi et al., 2015, p. 274)،

وأظهرت إحدى الدراسات أن إدراج بطانة التوسيد في أنظمة الجيل الثالث أدى إلى زيادة امتصاص الصدمات الميكانيكية مقارنة بحالة عدم وجود أساس (Burillo et al.، 2012)، وينطبق كل ما قيل عن تكنولوجيات الأسطح الاصطناعية على الطبيعية كذلك من خلال محاولة التعديل في خصائصها الميكانيكية مما يساعد على أفضل أداء للاعبين وهذا ما أدى إلى التطور السريع في العشب الطبيعي والوصول إلى العشب الهجين والذي يمتاز بالقدرة على امتصاص الصدمات والتقليل من صلابة السطح وهذا ما توصل إليه "Hediger " **(أنضر إلى العنصر: أنظمة تقوية ملاعب العشب الطبيعي المتخصصة)** أن الغرض من هذا المنتج: أولا تقليل صلابة السطح مما يؤدي إلى تقليل تأثير الضغط على المفاصل وبالتالي تقل مخاطر الإصابة، ثانيا، زيادة مرونة السطح أي عودة أكبر للطاقة في أرجل اللاعبين وإرهاق أقل، وثالثا، زيادة تماسك منطقة الجذر بمعنى زيادة الجر واضطرابات السطحية أقل(Hediger, n.d., p. 14)

كل هذه العوامل من شأنها التأثير على مختلف الاستجابات الفسيولوجية للاعبين عند تغيير سطح اللعب وهو ما تجسد فعلا في اختلاف نتائج الجهاز الدوري والتي يرجح أن تكون بسبب الإجهاد الحاصل على مستوى الأنسجة العضلية نتيجة اختلاف صلابة الأسطح.

واستنادا على ما سبق ذكره نجد أن الفرضية الجزئية الرابعة والتي تقول: تؤثر نوع أرضية اللعب (عشب طبيعي، عشب اصطناعي) على بعض مؤشرات الجهاز الدوري (باراش، متوسط النبض، ضغط النبض) من خلال اختبار "CMJ" لصفة القوة ، تحققت لوجود تأثيرات ذات دلالة إحصائية على مؤشرات الجهاز الدوري (باراش، متوسط النبض، ضغط النبض) من خلال اختبار "CMJ" لصفة القوة.

الاستنتاجات:

استناد إلى ما تم استخلاصه من القياسات والاختبارات المستخدمة في الدراسة وفي حدود عينة الدراسة، وفي حدود ما توفر للباحث من بيانات، وفي ضوء أهداف الدراسة وأدواتها والأجهزة المستخدمة، ومن خلال جمع المعلومات الدقيقة، واستنادا للإجراءات العلمية المتبعة، واعتمادا على نتائج الأسلوب الإحصائي أمكن التوصل للاستنتاجات التالية:

- ✓ يؤثر تغيير نوع أرضية اللعب (عشب طبيعي، عشب اصطناعي) على بعض الخصائص الوظيفية لدى لاعبي كرة القدم .
- ✓ يؤثر تغيير نوع أرضية اللعب (عشب طبيعي، عشب اصطناعي) على القدرات الهوائية (الاستهلاك الأقصى للأكسجين، السرعة الهوائية القصوى)، للاعبي كرة القدم.
- ✓ بينت النتائج مستوى القدرات الهوائية (الاستهلاك الأقصى للأكسجين، السرعة الهوائية القصوى) للعينة على أرضيات متعددة.
- ✓ أوضحت النتائج أن اللاعبين حققوا أفضل مستوى لقدراتهم الهوائية على الأرضية ذات العشب الاصطناعي.
- ✓ لا يؤثر تغيير نوع أرضية اللعب (عشب طبيعي، عشب اصطناعي) على مؤشرات الجهاز الدوري (باراش، متوسط النبض، ضغط النبض) للاعبين، من خلال الاختبار الخاص بصفة المداومة.
- ✓ لا يؤثر تغيير نوع أرضية اللعب (عشب طبيعي، عشب اصطناعي) على مؤشرات الجهاز الدوري (باراش، متوسط النبض، ضغط النبض) للاعبين، من خلال الاختبار الخاص بصفة المداومة.
- ✓ لا يؤثر تغيير نوع أرضية اللعب (عشب طبيعي، عشب اصطناعي) على مؤشرات الجهاز الدوري (باراش، متوسط النبض، ضغط النبض) للاعبين، من خلال الاختبار الخاص بصفة الرشاقة.
- ✓ لا يؤثر تغيير نوع أرضية اللعب (عشب طبيعي، عشب اصطناعي) على مؤشرات الجهاز الدوري (باراش، متوسط النبض، ضغط النبض) للاعبين، من خلال الاختبار الخاص بصفة السرعة

✓ يؤثر تغيير نوع أرضية اللعب (عشب طبيعي، عشب اصطناعي) على مؤشرات الجهاز الدوري (باراش، متوسط النبض، ضغط النبض) للاعبين، من خلال الاختبار الخاص بصفة القوة.

✓ بينت الدراسة عدم الاهتمام و نقص الوعي بمتغير أرضيات اللعب وإن كان لها تأثير على مردود اللاعبين بالإضافة إلى عدم الدراية بالدور الذي أصبحت تلعبه في سبيل تطوير الرياضة و أداء الرياضي.

✓ أوضحت كذلك الدراسة المشاكل التي يتخبط فيها اللاعب جراء التدريب على أرضية معينة والمنافسة على نوع أخر من الأرضية، وهذا ما قد يعرقل في المردود ومستوى الأداء عند اللاعب.

✓ أوضحت الدراسة بأن العديد من اللاعبين يشعرون بوجود فروق بين أرضيات ملاعب كرة القدم مما يؤثر على المستوى العام للعبة.

✓ توصلت الدراسة إلى أن معظم اللاعبين يشعرون بإختلاف في مستوياتهم البدنية عند التنافس على أرضية لعب غير التي يتدربون عليها.

✓ بينت الدراسة أن جل اللاعبين يأكدون أن نوعية أرضية اللعب تساهم في إحداث الإرهاق الزائد مما ينتج عنه حدوث الإصابات.

✓ أوضحت الدراسة أن اللاعبين يرون أن هناك اختلاف من ناحية الجودة في انجاز أرضيات الملاعب الجزائرية (عشب طبيعي، عشب اصطناعي) التي تحتضن المنافسات الرسمية، دون احترام معايير الصحة والسلامة للاعبين.

الاقتراحات و التوصيات:

- الاهتمام بالاختبارات والقياسات في المجال التدريبي حتى يكون هناك تقييم وتقويم منطقي لمدى تحسن وتقدم عملية التدريب ومستوى اللاعبين.
- ضرورة البحث دائما في المجالات العلمية في الرياضة والغوص فيها واكتشاف كل ما هو جديد ويفيد في تطوير الرياضة مستوى الرياضيين.
- الاستثمار في الفئات الشابة من اللاعبين ومحاولة توفير ظروف أحسن للممارسة من كل الجوانب، باعتبارهم هم خزان لاعبي النخبة في الوطن.
- ضرورة إلمام جميع المدربين بكافة المتغيرات التي من شأنها أن تأثر بالسلب على مستوى القدرات البدنية والمهارية للاعبين أو التي من شأنها كذلك مساعدتهم على إبراز أحسن المستويات.
- على المختصين فهم التفاعل الحاصل بين اللاعب والسطح على وجه الخصوص، فبدون مرافقة ورعاية وتمويل للبحوث، ستبقى العديد من الأسئلة المطروحة دون إجابة.
- من أجل تحسين تصميم الأسطح الرياضية بشكل كامل، يجب فهم العديد من جوانب سلوكهم ومتانتهم بشكل كامل وتنفيذها في التصميم والبناء والرعاية اللاحقة.
- ضرورة تجهيز جميع ملاعب كرة القدم التي تحتضن المنافسات الرسمية بأرضيات ذات جودة عالية تمر على كل الاختبارات الميكانيكية المعتمدة من قبل الفيفا "FIFA"، و هذا راجع لما تتوفر عليه هذه الأرضيات من صفات ومميزات ترفع من درجة ومستوى الأداء عند الرياضي.
- استشارة و إشراك كل المختصين في الميدان من القائمين على كرة القدم الجزائرية ومدربي كرة القدم لإبداء الآراء في تحديد جملة من المعايير والمقاييس التي يجب اعتمادها في عملية انجاز ملاعب كرة القدم.
- ضرورة حرص المدربين على تدريب اللاعبين على أرضية تكون مشابهة أو تحمل نفس خصائص ومميزات أرضية المنافسة وهذا من أجل تكيف اللاعبين مع مميزات هذه الأرضية.
- ضرورة إلمام الدولة الجزائرية بكافة المشاكل والعراقيل التي تواجه الرياضة عامة ومحاولة إيجاد حلول سريعة لها خاصة من ناحية البنية التحتية للملاعب وتجهيزاتها وأرضياتها بالإضافة حتى إلى كيفية تسييرها.

- حث مسؤولي الفرق كرة القدم والمختصين على ضرورة توفير مختلف الهياكل والإمكانات اللازمة للتدريب والمنافسة في ظروف حسنة ومشابهة.
- ضرورة مواكبة أخر التطورات التكنولوجية الحديثة في مجال أرضيات ملاعب كرة القدم، والاعتماد عليها في المنافسات الرسمية.
- ضرورة الاهتمام بعمليات الصيانة لهذه الأرضيات حتى تبقى ملائمة لممارسة كرة القدم في ظروف حسنة و تحافظ على سلامة اللاعبين خاصة من الإصابات.
- ضرورة توحيد نوعية أرضية ملاعب كرة القدم على كافة التراب الوطني وهذا من أجل تفادي تأثيرات تغيير أرضية الأداء على مستوى اللاعبين.
- إجراء دراسات أخرى التي تتناول تأثيرات الخصائص الميكانيكية لأرضيات الملاعب على المستويات البدنية والفسيولوجية والمهارية لدى لاعبي كرة القدم أو رياضات أخرى.
- إجراء دراسات أخرى كذلك تخص العامل النفسي للاعبي كرة القدم خاصة و رياضات أخرى عامة عند المنافسة والتدريب على أرضيات مختلفة وإن كان له تأثير (العامل النفسي) على الجوانب الأخرى.
- محاولة البحث لإيجاد برامج تكيفية للمحافظة على الخصائص البدنية والوظيفية عند تغيير أرضيات الملاعب.
- أخذ بعين الاعتبار من قبل الباحثين نتائج هذه الدراسة للإستفادة منها في دراسات أخرى مشابهة.
- من شأن المزيد من الدراسات المشابهة أن تساعد في تعزيز هذه النتائج، وتقييم الاختبارات الأخرى المتعلقة بالأداء على مثل هذه الأرضيات، أو المستخدمة في رياضيات الأخرى.
- على الهيئات الحاكمة للرياضة لعب دور أكبر في دفع برامج البحث اللازمة، والتي تركز على كل المتغيرات التي من شأنها التأثير على الأداء أو السلامة أو كليهما، وفقا لواجبها تجاه الرياضيين والرياضة بشكل عام.

قائمة المراجع

القواميس

1. العايد, ا .(n.d.) .المعجم العربي الاساسي. المنظمة العربية للتربية والثقافة و العلوم.

الكتب

الكتب باللغة العربية

2. اباظة, ح. د., & الجمال, ا. س. (2018). الاسهامات التدريبية والفسيولوجية في المجال الرياضي (الاولى). الاسكندرية: مؤسسة عالم الرياضة.
3. إبراهيم, إ. م. ع. ا. (2016). القياسات المعملية الحديثة (بدنية- فسيولوجية قوامية- تكوين جسماني) (الاولى). الاسكندرية: مؤسسة عالم الرياضة للنشر.
4. إبراهيم, م. م. (2014). دليل الباحث في اعداد ومناقشة الرسائل والبحوث العلمية. الاسكندرية: الدار الجامعية.
5. ابو خيط, ص. ب., & كماش, ي. ل. (2011). علم وظائف الاعضاء في المجال الرياضي (الاولى). عمان: دار زهران للنشر والتوزيع.
6. ابو زيد, ع. ا. ع. (2005). التخطيط والاسس العلمية لبناء واعداد الفريق في الالعاب الجماعية "نظريات-تطبيقات" (الاولى). الاسكندرية: منشأة المعارف.
7. ابو عبده, ح. ا. (2008). الاعداد البدني للاعبي كرة القدم. جامعة الاسكندرية: الفتح للطباعة والنشر.
8. أحمد, ع. ا. إ., & حسين, م. خ. (2013). المدخل الى طرق البحث العلمي (الاولى). عمان: دار زهران للنشر والتوزيع.
9. احمد, م. ع. ا., & الطائي, م. هـ. ك. (2015). قراءات متقدمة في التعلم والتفكير (مدخل في علوم الحركة لطلبة كليات ومعاهد التربية الرياضية). بيروت: دار الكتب العلمية.
10. احمد, م. ع. ا., الطائي, م. هـ. ك., & سربوت, ع. ا. (2018). فسيولوجيا الحركة (الاولى). بيروت: دار الكتب العلمية.
11. اسماعيل, ت. م. (1991). الاختبار والتحليل بكرة القدم. الموصل: مطبعة جامعة الموصل.
12. اسماعيل, ك. ع. ا. (2016). إختبارات قياس و تقويم الأداة المصاحبة لعلم حركة الإنسان. القاهرة: دار الكتاب للنشر.
13. الباسطي, ا. ا. ا. (1998). أسس وقواعد التدريب الرياضي وتطبيقاته. الاسكندرية: منشأة المعارف.
14. باهي, م. ح. (2013). البحث العلمي في المجال الرياضي (الاولى). القاهرة: مكتبة الانجلو المصرية.
15. بريقع, م. ج. (2005). المنظومة المتكاملة في تدريب القوة والتحمل العضلي. القاهرة: دار الكتاب للنشر.
16. بسطويسي, ا. (1999). أسس و نظريات التدريب الرياضي. القاهرة: دار الفكر.
17. بسطويسي, ا. (2014). أسس تنمية القوة العضلية في مجال الفعاليات والألعاب الرياضية (الاولى). القاهرة: مركز الكتاب الحديث.
18. البشتاوي, م. ح., & إسماعيل, ا. م. (2006). فسيولوجيا التدريب البدني. الاردن: دار وائل للنشر و التوزيع.
19. بن شريف, ي. (2010). العوامل المؤثرة في إرتفاع نسبة الإصابات الرياضية على مستوى ميادين كرة القدم بالمركبات الرياضية الجوارية بالجزائر. جامعة الجزائر 3.
20. بوداود, ع. ا. (2010). مناهج البحث العلمي في علوم وتقنيات النشاط البدني والرياضي. الجزائر: ديوان المطبوعات الجامعية.
21. تركي, ر. (1999). مناهج البحث في علوم التربية وعلم النفس. الجزائر: المؤسسة الوطنية للكتاب.
22. التكريتي, و. ي., & العبيدي, ح. م. (1999). التطبيقات الاحصائية واستخدامات الحاسوب في بحوث التربية الرياضية. دار الكتاب للطباعة والنشر.
23. ثابت, ن. (1984). اضواء على الدراسة الميدانية (الاولى). الكويت: مكتبة الفلاح.
24. الجادري, ع. ح. (2016). الاسس المنهجية والاستخدمات الاحصائية في بحوث العلوم التربوية والانسانية (الثانية). عمان: إثراء للنشر والتوزيع.
25. الجبور, ن. م. (2012). فسيولوجيا التدريب الرياضي (الاولى). عمان: مكتبة المجتمع العربي للنشر والتوزيع.
26. جلال الدين, ع. (2004). فسيولوجيا الربية البدنية والانشطة الرياضية (الثانية). جامعة الزقازيق: المركز العربي للنشر.
27. جميل, ر. (1986). كرة القدم (1 .(st edبيروت: دار النقائض.

قائمة المراجع

28. الجميلي, س. ج. (2014). التدريب الميداني في القوة والمرونة (الاولى). الاردن: دار دجلة.
29. جوكل, ب. ع. (2008). فسلجة التدريب في كرة اليد. الاردن: منشورات دار دجلة.
30. الحاج, خ. ت. (2017). اساسيات التدريب الرياضي. عمان: الجندارية للنشر والتوزيع.
31. حازم, م., & ابو يوسف, م. (2005). اسس اختيار الناشئين في كرة القدم (الاولى). الاسكندرية: دار الوفاء لدنيا الطباعة والنشر.
32. الحريري, س. ا. (2018). مقدمة في السياحة الرياضية. عمان: دار أمجد للنشر و التوزيع.
33. حسانين, م. ص., & معاني, أ. ك. (1998). موسوعة التدريب الرياضي التطبيقي (الاولى). القاهرة: مركز الكتاب للنشر.
34. حسن, ز. م. (2011). المنشآت الرياضية (الاولى). القاهرة: دار الكتاب الحديث.
35. حسن, ز. م. م. (2011). الأسس والقواعد الصحية في تدريب الألعاب الجماعية (الاولى). القاهرة: دار الكتاب الحديث.
36. حسن, غ. ع. (2017). تأثير برنامج مقترح للنشاط الرياضي في الكفاءة الوظيفية الخاصة بناشئ كرة السلة من (7-10) سنوات (الاولى). الاسكندرية: مؤسسة عالم الرياضة للنشر.
37. حسن, غ. ع. (2017). تأثير برنامج مقترح للنشاط الرياضي في الكفاءة الوظيفية الخاصة بناشئ كرة السلة من (7-10) سنوات (الاولى). الاسكندرية: مؤسسة عالم الرياضة للنشر.
38. حسنين, م. ص. (1987). طرق بناء وتقنين الاختبارات (الثانية). القاهرة: دار الفكر العربي.
39. حسين, ق. ح. (1990). الفسيولوجيا مبادئها تطبيقاتها في المجال الرياضي. بغداد: مطبعة دار الحكمة.
40. حسين, ق. ح., & كماش, ي. ل. (2012). طرق وأساليب تنمية السرعة في المجال الرياضي (الاولى). دار زاهر.
41. حشمت, ح. ا., & محمد, م. ص. ا. (2009). بيولوجيا الرياضة والصحة (الاولى). القاهرة: مركز الكتاب للنشر والتوزيع.
42. الحفيظ, م. ع. (1993). الاحصاء والقياس النفسي والتربوي مع نماذج من المقاييس والاختبارات. الجزائر: ديوان المطبوعات الجامعية.
43. حمادة, م. ا. (1998). التدريب الرياضي الحديث تخطيط وتطبيق وقيادة. القاهرة: دار الفكر العربي.
44. حمادة, م. ا. (2001). التدريب الرياضي الحديث تخطيط وتطبيق وقيادة (الثانية). القاهرة: دار الفكر العربي.
45. حمادة, م. ا. (2009). المرجع الشامل في التدريب الرياضي "التطبيقات العلمية" (الاولى). القاهرة: دار الكتاب الحديث.
46. حمادة, م. ا. (2011). التدريب الرياضي والمدرب الناجح. القاهرة: دار الكتاب الحديث.
47. حمادة, م. ا. (2014). جمل السرعة والمهارات في كرة القدم. القاهرة: مركز الكتاب للنشر.
48. حمدي, ا. (2009). التدريب الرياضي- افضل مدرب- اسس نضريات مفاهيم اراء افكار. مصر: المنهل للطباعة.
49. الحميد, م. ع. ا. ع., & الحليم, ع. م. ع. (2015). استثمار المنشآت الرياضية (الاولى). دسوق: دار العلم و الايمان للنشر و التوزيع.
50. الحوري, ع. س. (2006). دليل التغذية والوزن واللياقة البدنية. اربد: دار الكتاب الثقافي للنشر والتوزيع.
51. الخالق, ع. ع. (2009). التدريب الرياضي نضريات-تطبيقات (9 .(th ed.الاسكندرية: دار الفكر العربي.
52. خربيط, ر. م. (1997). التدريب الرياضي. الموصل: دار الكتاب لطباعة و النشر.
53. خربيط, ر. م. (2001). 1700 تمرين في اللياقة البدنية لجميع الاعمار (الاولى). عمان: دار الشروق للنشر والتوزيع.
54. خربيط, ر. م. (2014). المجموعة المختارة في التدريب وفسيولوجيا الرياضة (الاولى). القاهرة: مركز الكتاب للنشر.
55. خوشناو, ح. ص. (2013). القوة العضلية وعلاقتها في تطوير مستوى الانجاز في سباحة المسافات القصيرة (الاولى). دار غيداء للنشر والتوزيع.
56. درويش, ك., عباس, ع. ا., & علي, س. م. (2008). الاسس الفسيولوجية لتدريب كرة اليد نضريات - تطبيقات. القاهرة: مركز الكتاب للنشر.
57. الدليمي, ن. ع. ز., & الربيعي, و. ح. ع. ا. (2016). السمنة واللياقة البدنية. عمان: دار صفاء للنشر والتوزيع.
58. الدليمي, ن., مجيد, ع., خزعل, ر., & مشتت, م. (2015). الكرة الطائرة الحديثة ومتطلباتها التخصصية. بيروت: دار الكتب العلمية.
59. الديلمي, ع. ح. (2014). البحث العلمي اسسه ومناهجه (الاولى). عمان: الرضوان للنشر والتوزيع.
60. ذيابات, ن. م., & الجبور, ن. م. (2011). كرة القدم " مهارات-تدريب-إصابات" (الاولى). عمان: مكتبة المجتمع العربي للنشر والتوزيع.
61. الربضي, ك. ج. (2004). التدريب الرياضي للقرن الواحد والعشرون (2 .(nd ed.عمان: دار وائل للنشر.
62. رضوان, م. ن. ا. (1997). المرجع في القياسات الجسمية (الاولى). القاهرة: دار الفكر العربي.
63. رضوان, م. ن. ا. (1998). طرق قياس الجهد البدني في الرياضة. القاهرة: مركز الكتاب للنشر.

قائمة المراجع

64. رضوان, م. ن. ا. (2003). فسيولوجيا اللياقة البدنية (الثانية). القاهرة: دار الفكر العربي.
65. رضوان, م. ن. ا. (2006). المدخل الى القياس في التربية البدنية والرياضية. القاهرة: مركز الكتاب للنشر.
66. رضوان, م. ن. ا., & آل مسعود, خ. ب. ح. (2013). القياسات الفسيولوجية في المجال الرياضي. القاهرة: مركز الكتاب للنشر.
67. رفعت, م. (1998). كرة القدم اللعبة الشعبية العالمية. لبنان: دار البحار.
68. الرملي, ع. ع. ا., & شحاتة, م. ا. (2007). اللياقة والصحة. القاهرة: دار الفكر العربي.
69. الروبي, م. ح. (2007). برامج التدريب و تمرينات الإعداد. الاسكندرية: ماهي للنشر والتوزيع وخدمات الكومبيوتر.
70. رياض, أ. (2001). أطلس الاصابات الرياضية المصور. القاهرة: دار الفكر العربي
71. زاهر, ع. ا. ع. ا. (2000). فسيولوجيا مسابقات الوثب والقفز (الاولى). القاهرة: مركز الكتاب للنشر.
72. زاهر, ع. ا. ع. ا. (2009). ميكانيكية تدريب وتدريس مسابقات العاب القوى (الاولى). القاهرة: مركز الكتاب للنشر.
73. الزبيدي, ع. ر. (2014). تمرينات متقدمة في كرة الطائرة (الاولى). عمان: مكتبة المجتمع العربي للنشر والتوزيع.
74. سعد الدين, م. س. (1997). علم وظائف الاعضاء والجهد البدني (ثانية). مصر: منشأة المعارف.
75. سعد الدين, م. س. (2000). علم وظائف الاعضاء والجهد البدني (الثالثة). الاسكندرية: جامعة الاسكندرية.
76. السقاف, ف. ه. ا. (2010). التدريب العلمي الحديث في رياضة كرة اليد. الاسكندرية: مؤسسة حورس الدولية للنشر.
77. السكار, ا. س., زاهر, ع. ا. ع. ا., & حسين, ا. س. (1998). موسوعة فسيولوجيا مسابقات المضمار (الأولى). القاهرة: مركز الكتاب للنشر.
78. سكر, ن. ر. (2002). علم النفس الرياضي في التدريب و المنافسات الرياضية. الاردن: الدار العلمية الدولية للنشر و التوزيع،.
79. سلامة, ا. ا. (2000). المدخل التطبيقي للقياس في اللياقة البدنية. الاسكندرية: منشأة المعارف.
80. سلامة, ب. ا. (1994). فسيولوجيا الرياضة (الثانية). القاهرة: دار الفكر العربي.
81. سلامة, ب. ا. ا. (2000). فسيولوجيا الرياضة والأداء البدني. القاهرة: دار الفكر العربي.
82. السلمان, م. ب. ح. (1998). كرة القدم بين المصالح والمفاسد الشرعية (الثانية). بيروت: دار ابن الحزم.
83. سمعية, خ. م. (2008). مبادئ فسيولوجيا الرياضة (الاولى). بغداد: جامعة بغداد.
84. سوير, ت., & الدوسري, م. ب. م. ا. (2016). ادارة منشآت النشاط البدني والرياضة. الرياض: دار جامعة الملك سعود للنشر.
85. سيد, ا. ن. ا. (2003 .(aفسيولوجيا الرياضة نضريات وتطبيقات (الاولى). القاهرة: دار الفكر العربي.
86. سيد, ا. ن. ا. (2003 .(bفسيولوجيا اللياقة البدنية (الثانية). القاهرة: دار الفكر العربي.
87. سيد, ا. ن. ا. (2014). مبادئ فسيولوجيا الرياضة (الثانية). القاهرة: مركز الكتاب الحديث.
88. الشاطر, م. ع. (2019). معايير هندسة و تصميم المنشآت الرياضية. عمان: دار امجد للنشر والتوزيع.
89. طعم الله, خ. (2004). مناهج البحث وادواته في العلوم الاجتماعية. تونس: مركز النشر الجامعي.
90. طلحة, ح. ا. (1994). الاسس الحركية والوظيفية للتدريب الرياضي. القاهرة: دار الفكر العربي.
91. عبد الحميد, ك., & حسانين, م. ص. (2013). اللياقة البدنية ومكوناتها الاسس النظرية-الاعداد البدني-طرق القياس (الثالثة). القاهرة: دار الفكر العربي.
92. عبد الرحمان, ن., & فكري, س. ع. ا. (2011). منظومة التدريب الرياضي. القاهرة: دار الفكر العربي.
93. عبد الظاهر, م. م. (2014). الاسس الفسيولوجية لتخطيط احمال التدريب "خطوات نحو النجاح" (الاولى). القاهرة: مركز الكتاب الحديث.
94. عبد الفتاح, ا. ا. (1997). فسيولوجيا ومرفولوجيا الرياضي. القاهرة: دار الفكر العربي.
95. عبد الفتاح, ا. ا. (2003). فسيولوجيا التدريب والرياضة (الاولى). القاهرة: دار الفكر العربي.
96. عبد الفتاح, ا. ا. ا. (1999). التدريب الرياضي الاسس الفسيولوجية. القاهرة: دار الفكر العربي.
97. عبد الفتاح, ا. ا. ا. (2012). التدريب الرياضي المعاصر (الاولى). القاهرة: دار الفكر العربي.
98. عبد الفتاح, ا. ا. ا .(.n.d) .بيولوجيا الرياضة وصحة الرياضي (الاولى). القاهرة: دار الفكر العربي.
99. عبد الفتاح, ا. ا. ا., & سيد, ا. ن. ا. (1993). فسيولوجيا اللياقة البدنية. القاهرة: دار الفكر العربي.
100. عبد, أ. خ. (2013). تدريب كرة القدم المتطلبات الفسيولوجية والفنية. عمان: مكتبة المجتمع العربي للنشر والتوزيع.
101. عبد, ز. ط., & بسمان, ع. ا. (2017). النشاط البدني وضغط الدم (الاولى). عمان: دار امجد للنشر والتوزيع.

قائمة المراجع

102. عبده, ح. ا. ا. (2007). الاتجاهات الحديثة في تخطيط وتدريب كرة القدم (السابعة). السكندرية: مكتبة ومطبعة الاشعاع الفنية.

103. العبيدي, ن. م., & المالكي, ف. ع. (2011). التدريب الرياضي لطلبة المرحلة الرابعة في كليات التربية الرياضية (الاولى). عمان: مكتبة المجتمع العربي للنشر والتوزيع.

104. عزيز, ف. ح. (2015). اللياقة البدنية (الاولى). عمان: الجندارية للنشر والتوزيع.

105. عطوي, ج. ع. (2015). اساليب البحث العلمي مفاهيمه-أدواته-طرقه الاحصائية (الخامسة). عمان: دار لاثقافة للنشر والتوزيع.

106. علاوي, م. ح., & رضوان, م. ن. ا. (1988). القياس في التربية الرياضية وعلم النفس الرياضي (الثانية). القاهرة: دار الفكر العربي.

107. علاوي, م. ح., & عبد الفتاح, ا. ا. (1984). فسيولوجيا التدريب الرياضي. القاهرة: دار الفكر العربي.

108. العلوجي, ص. ن. (2014). علم وظائف الاعضاء. عمان: دار الفكر ناشرون وموزعون.

109. علي, ع. ع. ا. (2004). التدريب الدائري (أسسه وتطبيقاته). الاسكندرية: المكتبة المصرية للنشر والتوزيع.

110. علي, ع. ع. ا. (2007). التدريب الرياضي والتكامل بين النظرية والتطبيق. القاهرة: مركز الكتاب للنشر.

111. عليان, ر. م., & غنيم, ع. م. (2000). مناهج واساليب البحث العلمي النظرية والتطبيق (الاولى). عمان: دار صفا للنشر والتوزيع.

112. عليوة, ع. ا. م. (2006). الصحة الرياضية " منشطات-استعادة شفاء-تغذية الرياضيين" (الاولى). الاسكندرية: دار الوفاء لدنيا الطباعة و النشر.

113. عيسوي, ع. ا. م. (2003). الاختبارات والمقاييس النفسية. الاسكندرية: منشأة المعارف.

114. الفاتح, و. م., & السيد, م. ل. (2002). الاسس العلمية للتدريب الرياضي اللاعب و المدرب. المنيا: دار الهدى.

115. الفاضى, ع. ع. ا. (2016). الاختبارات المقننة في كرة القدم الحديثة (بدني-مهاري-وظيفي) (الاولى). الاسكندرية: مؤسسة عالم الرياضة للنشر.

116. فراج, ع. ا. ت. (2004). كيمياء الاصابة العضلية للرياضيين (الاولى). الاسكندرية: دار الوفاء لدنيا الطباعة والنشر.

117. فرج, ج. ص. (2012). القوة والقدرة والتدريب الرياضي الحديث. عمان: دار دجلة.

118. فرج, ج. ص. (2017). السرعة والانجاز الرياضي (التخطيط - التدريب - الفسيولوجيا - الاصابات والتاهيل). بيروت: دار الكتب العلمية.

119. فرحات, ل. ا. (2005). القياس والاختبار في التربية البدنية والرياضية (الثانية). القاهرة: مركز الكتاب للنشر.

120. الفرطوسي, ع. س. (2017). الاختبارات الوظيفية والعقلية والمهارية لانتقاء الناشئين في كرة السلة (الاولى). القاهرة: دار الفكر العربي.

121. فهد, س. (2017). دراسات الجدوى لاستثمار المنشآت الرياضية. (م. ع. الرياضة) (.Ed ,الاولى). الاسكندرية.

122. القط, م. ع. ا. (2013). فسيولوجيا الاداء الرياضي في السباحة. القاهرة: مركز الكتاب للنشر.

123. قنديلجي, ع. ا. (2012). منهجية البحث العلمي. عمان: دار اليازوري العلمية للنشر والتوزيع.

124. القيعي, ط., & نوح, ع. ا. (2004). مسطحات النجيل الخضراء و الملاعب الرياضية. الاسكندرية: جامعة الاسكندرية.

125. كامل, أ. ص. (2016). أسس البحث العلمي (الاولى). الدار الجامعية للنشر والتوزيع.

126. الكبيسي, و. ا. ع. (2018). فسيولوجيا الجهد البدني وتاثيره على بعض المتغيرات الوظيفية وتركيزه هرموني الانسولين و الكورتيزول. الاسكندرية: مؤسسة عالم الرياضة للنشر.

127. كماش, ي. ل., & ابوخيط, ص. ب. س. (2011). مقدمة في بيولوجيا الرياضة "التغذية وبناء الاجسام." عمان: دار زهران للنشر والتوزيع.

128. كماش, ي. ل., & سعد, ص. ب. (2006). الأسس الفسيولوجية للتدريب في كرة القدم. الاسكندرية: دار الوفاء لدنيا الطباعة والنشر.

129. لطيف, م. س. (2019). اساليب ترويحية مقترحة لتسويق المنشات الرياضية. الاسكندرية: مؤسسة عالم الرياضة.

130. لفته, ز. ط. ع. (2019). تأثير الهرولة المنتظمة بصدرية الوزن او بدونها في ضغط الدم العالي (الاولى). عمان: دار امجد للنشر وتوزيع.

131. مجيد, ر. خ .(n.d.) .التعب العضلي وعمليات استعادة الشفاء للرياضيين (الطبعة الا). بنغازي: دار الكتب الوطنية.

132. محجوب, و. (2014). البحث العلمي ومناهجه. عمان: دار المناهج للنشر والتوزيع.

قائمة المراجع

133. محمد, م. ا., & محمد, ص. ا. (2009). الاختبار الاوروبي للياقة البدنية يورفيت (الاولى). دار الوفاء للنشر والتوزيع.
134. محمود, ا. (2016). اللياقة والاستشفاء في المجال الرياضي. مكة: دار خالد الليحاني للنشر والتوزيع.
135. محمود, أ. ح., & محمود, م. ح. (2008). الإتجاهات الحديثة في علم التدريب الرياضي (الاولى). دار الوفاء لدنيا الطباعة والنشر.
136. محيمدات, ر., & لوكية, ي. ا. (2016). اللياقة البدنية اهميتها-خصائصها-التدريب (لاولى). عمان: دار الايام للنشر والتوزيع.
137. مختار, ح. م. (1980). الأسس العلمية في التدريب. القاهرة: مطبعة دار الفكر.
138. مذكور, ف. ك., & شغاني, ع. ف. (2011). إتجاهات حديثة في تدريب التحمل القوة الإطالة التهدئة (الاولى). عمان: مكتبة المجتمع العربي للنشر والتوزيع.
139. مفتي, إ. ح. (1994). الدفاع لبناء الهجوم في كرة القدم. القاهرة: دار الفكر العربي.
140. المقصود, ا. م. ع., & الشافعي, ح. ا. (2004). الامكانات و المنشآت في المجال الرياضي (الاولى). السكندرية: دار الوفاء لدنيا الطباعة والنشر.
141. المولى, م. م. (1999). الاعداد الوظيفي في كرة القدم. عمان: دار الفكر العبي.
142. المولى, م. م. (2000). الاساليب الحديثة في تدريب كرة القدم. عمان: دار الفكر للطباعة والنشر والتوزيع.
143. المولى, م. م. (2010). مناهج التدريب البدنية بكرة القدم (الاولى). العين الامرات العربية المتحدة: دار الكتاب الجامعي.
144. المياحي, ف. د. (2016). تدريبات القدرة العضلية في كرة القدم (الاولى). عمان: مكتبة المجتمع العربي للنشر والتوزيع.
145. نشوان, ن. ع. (2010). فن الرياضة والصحة (الاولى). عمان: دار الحامد للنشر والتوزيع.
146. نصره, و. م. م. (2016). تطوير تحمل القوة المميزة بالسرعة للمصارعين "المهاري- الفسيولوجي" (الاولى). الاسكندرية: مؤسسة عالم الرياضة للنشر ودار الوفاء لدنيا الطباعة.
147. النوح, م. ب. ع. ا. (2004). مبادئ البحث التربوي (الاولى). السعودية: كلية المعلمين بالرياض.
148. هارون, و. (2015). فسيولوجيا التدريب الرياضي (الاولى). عمان: دار أمجد للنشر و التوزيع.
149. هاشم, ا. ع. (2000). الاسس الفسيولوجية للتدريبات الرياضية. ابوظبي: مكتبة الفلاح.
150. الهزاع, هـ. ب. م. (2010). موضوعات مختارة في فسيولوجيا النشاط والاداء البدني. الرياض: النشر العلمي والمطابع.
151. الوشاح, م. ح., & الشقارين, م. ع. ا. (2012). المنشآت و الملاعب الرياضية. عمان: مكتبة المجتمع العربي للنشر والتوزيع.
152. الوقاد, م. ر. (2003). التخطيط الحديث في كرة القدم. القاهرة: دار الفكر العربي.
153. يوسف, م. إ. ع. (2015). قواعد ومهارات كرة الطائرة (الاولى). الاسكندرية: مؤسسة عالم الرياضة للنشر.

الكتب باللغة الأجنبية

154. Alanbagi, Y., & Testa, M. (2016). Méthodologie de l'entrainement sportif. paris: éditions ellipses.
155. Loisirs, M. de l association internationale equipments sport et. (2012). Football Turf RealSport. Retrieved from https://docplayer.fr/8244623-Football-turf-gazon-synthetique-pour-le-football-www-realsport-ch-outdoor-doc-7-4-2-50-ver12-2.html
156. Ferrigno, L., & Brown, V. (2014). Training For Agility .Speed.And.Quicknees (3 edition). calefornia: Human Kinetisc.
157. FIFA. (2006). Handbook of Requirements for Football Turf. SUISSE: FIFA.
158. FIFA. (2007). Football Stadiums Technical recommendations and requirements (4th ed.). Fédération Internationale de Football Association. Retrieved from https://www.ksi.is/media/mannvirki/FIFA_Football_Stadiums.pdf
159. FIFA. (2011). Stades de football Recommandations et exigences techniques (5th ed.). suisse: Fédération Internationale de Football Association. Retrieved from https://fr.scribd.com/document/356004285/f-sb2010-stadiumbook-ganz-pdf
160. FIFA. (2012). Handbook of Requirements. SUISSE. Retrieved from https://football-technology.fifa.com/media/1013/football_turf_handbook_of_requirements_2012.pdf

161. FIFA. (2015). Handbook of Requirements. SUISSE. Retrieved from https://football-technology.fifa.com/media/1239/fqp-handbook-of-requirements-2015-v31-w-cover.pdf

162. Hediger, R. (n.d.). *TERRAINS DE FOOTBALL « Football Turf » appellation du gazon synthétique conforme aux critères de la FIFA.*

المقالات

المقالات باللغة العربية

163. ابراهيم, م. س. (2017). تأثيرات التمارين البدنية الهوائية على الكفاءة الوظيفية وإنقاص الوزن للمصارعين لاعمار(18-20 سنة). مجلة التحدي, (11), 57–76. Retrieved from https://www.asjp.cerist.dz/en/article/43747 .

164. بطاهر, م., عكوش, ك., & سعداوي, م. (2019). علاقة مستوى القلق النفسي بترتيب أندية كرة القدم - دراسة ميدانية أجريت على أندية الرابطة الجزائرية المحترفة الثانية لكرة القدم. مجلة العلوم و التكنولوجية للنشاطات البدنية و الرياضية, 16(2), 172–186.

165. بوشريط, ش. (2018). تحديد مستوى بعض الصفات البدنية وعلاقتها بالمستوى الرقمي لعدائي النخبة 100 متر. المحترف: مجلة علمية محكمة تصدر عن معهد علوم وتقنيات النشاطات البدنية و الرياضية, (15), 114–124 from Retrieved . https://www.asjp.cerist.dz/en/article/108233

166. بوصلاح, ا. (2013). استراتيجية الاندية الرياضية المحترفة لكرة القدم في استغلال المنشآت الرياضية لتفعيل مصادر التمويل الذاتي. مجلة الابداع الرياضي, (12), 60–76. Retrieved from http://dspace.univ-msila.dz:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/4640/24ff3898c7b87c393e1b65d9778b482f.pdf?sequence=1&isAllowed=y .

167. بوعلي, ل. (2016). دراسة مقارنة بين التدريب الفتري عالي الشدة و تدريب الفارتلك على بعض الخصائص البدنية و الفسيولوجية لدى أشبال كرة القدم. مجلة المحترف, (10), 211–229.

168. بوكراتم, ب., & مداني, م. (2019). تأثير برنامج تدريبي بليومتري على تطوير صفتي السرعة القصوى والرشاقة لدى لاعبي كرة القدم "فئة أقل من 19سنة. مجلة العلوم و التكنولوجية للنشاطات البدنية و الرياضية, 16(2), 235–250.

169. بن نعمة, ب. ع., & بن قوة, ع. (2018). تأثير توقيت التدريب على صفة التحمل في كرة القدم هواة بين منتصف النهار وبعد العصر. 15(3), 179–191.

170. جاسم, م. ع. ا. م. ا. ع. ح. ع. م. ع. (2009). علاقة بعض مؤشرات الألم مع بعض محددات الحركة و الصفات البدنية. مجلة ميسان لعلوم التربية البدنية, 1(1), 281–303.

171. جوبر, خ., بن هيبة, ت. ا., & دهلي, هـ. (2020). دراسة مقارنة في بعض الخصائص البدنية للاعبي كرة القدم حسب مراكز اللعب. مجلة النشاط البدني الرياضي المجتمع التربية والصحة, 3(2), 3–15 from Retrieved . https://www.asjp.cerist.dz/en/article/128307

172. حاج أحمد, م. (2015). تأثير الممارسة الرياضية متعددة الأشكال على بعض الخصائص المرفولوجية و الوظيفية (PMAA, VMA) وVO2max و قدرات التوافق و القدرات الحركية المحددة للانتقاء الرياضي عند لاعبي كرة القدم. المعارف, 10(18), 251–266 . Retrieved from https://search-emarefa-net.www.sndl1.arn.dz/ar/viewer/BIM-791069

173. حسين, ع. ع., & علي, ب. ق. (2015). علاقة الذات الجسمية ببعض المتغيرات الوظيفية للاعبي كرة القدم حسب مراكزهم اثناء مرحلة الانتقاء. المجلة العلمية لعلوم وتقنيات الانشطة البدنية والرياضية, (12), 54–76 from Retrieved . https://www.asjp.cerist.dz/en/article/121

174. حماني, ا., مزاري, ف., ساسي, ع. ا., & بوحاج, م. (2018). أثر الإتزان على تحسين دقة التصويب لدى لاعبي كرة القدم (صنف اشبال). مجلة العلوم و التكنولوجية للنشاطات البدنية و الرياضية, 15(5), 150–168.

175. حمداوي, ا. (2017). دارسة تأثير التدريب الشامل والمدمج على تطوير بعض الصفات البدنية الوظيفى (المداومة العامة ، مداومة السرعة) لدى لاعبي كرة القدم صنف اواسط 17 -18 سنة. مجلة التحدي, (11), 193–216.

176. الخالدي, م. ج. م. (2011). دراسة تأثير معامل الاحتكاك بين أقدام رامي القرص و أرضية دائرة الرمي على الإنجاز. مجلة علوم التربية الرياضية, 4(4), 328–349. Retrieved from https://search-emarefa-net.www.sndl1.arn.dz/ar/viewer/BIM-399725 .

قائمة المراجع

177. خضري, م. ا. (2009). المسطحات الخضراء أو " الملاعب المزروعة Retrieved from ". http://kenanaonline.com/users/culturequality/posts/99749

178. الدباغ, ا. ع. ا. ط., توفيق, م. ت. ع. م., & حسين, أ. س. (2006). اثر تراكم جهد لأهوائي في بعض متغيرات الدم وبعض المتغيرات الوظيفية. مجلة ابحاث كلية التربية الاساسية, 3(3), 290–311 Retrieved from https://www.iasj.net/iasj/article/72793 .

179. ديلمي, م. (2014). مبادئ و اسس انشاء و تسيير المنشآت الرياضية وفق المعايير الدولية. مجلة علمية محكمة تصدر عن مخبر علوم وتقنيات النشاط البدني الرياضي, (8), 72–79 Retrieved from http://www.webreview.dz/IMG/pdf/revue8-art9.pdf .

180. رابح, ص. (2014). دراسة علاقة القدرات الهوائية و اللاهوائية بصفة تحمل السرعة عند لاعبي كرة القدم صنف اواسط اقل من 19 سنة. مجلة الابداع الرياضي, (14), 363–393 Retrieved from https://www.asjp.cerist.dz/en/article/139743 .

181. رواب, ع., & جاري, م. (2018). علاقة بعض القياسات الجسمية بصفتي القوة الإنفجارية والسرعة الإنتقالية للاعبي كرة القدم. المحترف: مجلة علمية محكمة تصدر عن معهد علوم وتقنيات النشاطات البدنية و الرياضية, (15), 138–154 Retrieved from https://www.asjp.cerist.dz/en/article/108210 .

182. سعد, ب. (2015). الرضا الوظيفي وعلاقته باداء مسيري المنشآت الرياضية. المحترف: مجلة علمية محكمة تصدر عن معهد علوم وتقنيات النشاطات البدنية و الرياضية, (7), 82–100 Retrieved from https://www.asjp.cerist.dz/en/article/131071 .

183. سلمان, م. ج. (2018). مقارنة بعض الصفات البدنية وفق مستوى الأداء المهاري للاعبي كرة القدم بأعمار (13) سنة. مجلة التربية الرياضية, 30(1), 460–471 Retrieved from https://search-emarefa-net.www.sndl1.arn.dz/ar/viewer/BIM-837558 .

184. السوداني, م. ص. م., الساعدي, م. ر. م., & مرهج, أ. هـ. (2014). دراسة مقارنة لمتغير السرعة و بعض المؤشرات الوظيفية لدى لاعبي الملاعب المفتوحة و المغلقة بكرة القدم. مجلة دراسات و بحوث التربية الرياضية, (41), 01–17.

185. شتيوي, ع. ا., & قلاتي, ي. (2019). تأثير التدريب في المرتفعات على بعض المؤشرات الفسيولوجية لدى عدائي مسافات النصف طويلة دراسة ميدانية لعدائي فريق الشباب الرياض ي جمورة صنف الأشبال .U17مجلة الابداع الرياضي, 10(2), 250–268.

186. الشيخلي, س. م., رفيق, ف. خ., & عواد, و. ا. (2020). تأثير منهج تدريبي بدلالة معدل ضربات القلب لتطوير التحمل والتحمل الخاص وبعض القدرات الوظيفية للاعبي كرة القدم. مجلة الرياضة المعاصرة, 19(1), 1–10 Retrieved from https://search.emarefa.net/ar/detail/BIM-969888/ .

187. صالح, م. ص. م., عبدالكريم, م. خ. م., & محبوب, م. م. ز. (2017). تأثير برنامج تدريبي مقترح على بعض الصفات البدنية و المستوى الرقمي لسباحات الحرة الناشئات. مجلة أسيوط لعلوم و فنون التربية الرياضية, (45), 1304–1329 Retrieved from https://search-emarefa-net.www.sndl1.arn.dz/ar/viewer/BIM-881541 .

188. طلحة, ح., & بالعابد, ع. ا. (2022). علاقة بعض الخصائص الوظيفية والبدنية بفعالية الأداء المهاري لدى قدماء لاعبي كرة القدم. *مجلة المنظومة الرياضية*, *9*(2), 35–50 Retrieved from https://www.asjp.cerist.dz/en/article/182869 .

189. عبدالحسين, و. ص. (2012). تأثير أدوات مساعدة في تطوير بعض الصفات البدنية و الحركية و دقة بعض المهارات الأساسية للاعبين الناشئين بالريشة الطائرة. مجلة العلوم الانسانية, 1(11), 435–460.

190. عبدالمنعم, ع. ا. ت. (2012). تأثير تمرينات بدنية-مهارية خاصة على بعض الصفات البدنية و دقة التصويب في القفز عاليا بكرة اليد. المجلة الرياضية المعاصرة, 11(16), 76–96.

191. العربي, م., & ادريس, م. م. (2015). فاعلية التدريب المدمج بإستراتجية مواقف المنافسة على تنمية بعض المهارات الأساسية في كرة القدم لناشئ فريق مولودية سعيدة تحت 13 سنة. المجلة الدولية للبحوث الرياضية المتقدمة, 2(3), 869–882 Retrieved from https://www.asjp.cerist.dz/en/article/108595 .

192. عقبوبي, ح. (2016). تحديد بعض الخصائص الفسيولوجية والمورفولوجية عند لاعبي كرة القدم الجزائرية وفق مستوى ومراكز لعبهم. جامعة عبد الحميد بن باديس مستغانم- Retrieved from http://e-biblio.univ-mosta.dz/bitstream/handle/123456789/1506/CD43.pdf?sequence=1&isAllowed=y .

193. علي, ض. (2008). تأثير منهجين تدريبين مقترحين لتطوير بعض الصفات البدنية الخاصة بكرة اليد. مجلة علوم التربية الرياضية, 1(7), 01–16 Retrieved from https://search-emarefa-net.www.sndl1.arn.dz/ar/viewer/BIM-196281 .

قائمة المراجع

194. عمار, ر. (2001). *تحليل العلاقة بين ممارسة النشاط البدني والرياضي المكيف وتقبل الإعاقة*. جامعة الجزائر 03 . https://www.asjp.cerist.dz/en/article/30531

195. عمورة, ي. (2019). دراسة مقارنة لمستوى الصفات البدنية بين لاعبي فرق رابطة الوسط الجهوية لكرة اليد صنف أصاغر 15-17 سنة. مجلة علوم التربية الرياضية, 16(3), 93–107.

196. فغلول, س. (2015). طريقة التدريب المدمج بالكرة لتطوير بعض الصفات البدنية لدى لاعبي كرة القدم (تحت 18) سنة. مجلة علوم التربية الرياضية, 11(11), 186–208.

197. قرين, ع., قاسمي, ا., & بربة, م. (2019). اللياقة البدنية الخاصة وأثرها على حالة القلق في مقابلة كرة القدم للفتيات صنف كبريات. مجلة العلوم و التكنولوجية للنشاطات البدنية و الرياضية, 16(3), 224–238.

198. الفقيه, م. ب. ع. ا. (2019). تأثير تدريبات مقاومة متعددة الاشكال على بعض متغيرات مستوي الانجاز لناشئي كرة القدم تحت 16 سنة. مجلة علمية دولية محكمة تصدر عن مخبر علوم وتقنيات النشاط البدني الرياضي, 10(2), 137–175 Retrieved from . https://www.asjp.cerist.dz/en/article/105403

199. لعياضي, ع. ا. (2019). معوقات نجاح مشروع الاحتراف في الجزائر وتأثيره على المنظومة الرياضية. جامعة محمد بوضياف بالمسيلة Retrieved from http://dspace.univ-msila.dz:8080//xmlui/handle/123456789/19066 .

200. المتعال, م. ا. ا. ع. (2018). واقع المنشآت الرياضية بادارة الرياضة العسكرية بولاية الخرطوم. جامعة السودان للعلوم والتكنولوجيا Retrieved from http://repository.sustech.edu/handle/123456789/21131 .

201. مجادي, ر., سعيدان, س., & سعودي, ا. (2014). بعض القياسات الجسمية والمؤشرات الوظيفية وعلاقتها بفعالية الاداء المهاري لدى لاعبي كرة السلة. مجلة الابداع الرياضي, (14), 57–76.

202. محمد, ج. ا., الياسري, ح. ع. ا., & مهدي, م. ا. (2016). تسلسل تدريب الصفات البدنية و الحركية في الدورات و الوحدات التدريبية. مجلة علوم التربية الرياضية, 9(2), 128–163.

203. محمود, ر. ا. ا. ا. ا. م. ع. ا. ا. ن. م. (2001). بعض القياسات الجسمية و علاقتها ببعض الصفات البدنية لدى لاعبي كرة السلة : بحث مسحي. مجلة التربي الرياضية, 10(4), 167–184 Retrieved from https://search-emarefa-net.www.sndl1.arn.dz/ar/viewer/BIM-197801 .

204. مداني, م., & عطاب, ا. (2014). أهمية طرق تنمية صفات اللياقة البدنية (المداومة (و أثرها على لاعبي كرة القدم صنف أشبال. مجلة الابداع الرياضي, (14), 297–307 Retrieved from https://search-emarefa-net.www.sndl1.arn.dz/ar/viewer/BIM-876710 .

205. مزاري, ف., & يوسفي, ف. (2010). توظيف الوسائل السمعية البصرية في التدريب الرياضي لرفع من درجة جودة عملية تعليم المهارات الحركية عند لاعبي كرة الطائرة. مجلة علمية محكمة تصدر عن مخبر علوم وتقنيات النشاط البدني الرياضي, (1), 56–63 . Retrieved from https://www.asjp.cerist.dz/en/article/112060

206. موهوبي, ع., بن عيسى, ف., & خينش, ع. (2018). دراسة الفروق في خاصية الرشاقة للاعبي كرة اليد للقسم الممتاز اكابر حسب مراكز اللعب. الميدان للدراسات الرياضية والاجتماعية والانسانية, (1), 81–92 Retrieved from . https://www.asjp.cerist.dz/en/downArticle/444/1/1/78281

207. نقيب, ع. ح. (2015). تأثير أرضيات مختلفة على صفة الرشاقة لطلبة كلية التربية الرياضية. جامعة دايلي Retrieved from . https://vdocuments.mx/download/-55cf8ef3550346703b974f94

208. مقراني, ج., بن زيدان, ح., & بشير, ح. (2015). فاعلية استخدام الملاعب المصغرة في تحسين بعض الصفات البدنية و المهارات الأساسية لدى لاعبي كرة اليد (13-15) سنة. مجلة العلوم و التكنولوجية للنشاطات البدنية و الرياضية, 12(12), 230–246.

209. هريبد, ن. ك., & سهيل, س. ش. (2014). اثر اساليب التنافس، في تطوير بعض القدرات الوظيفية، والضرب الساحق في الكرة الطائرة. مجلة كلية التربية الرياضية- جامعة بغداد, 26(4), 97–114 Retrieved from . https://search.emarefa.net/ar/search?append=PERIODICAL_ISSUES_PIS_ID_ss%3A%2271805%22+NOT+SDP_INFO_id%3A8

210. يونس, ا. ذ., & الخياط, ض. ا. (2010). اثراستخدام برامج مقترحة للتمرينات البدنية باستخدام انظمة انتاج الطاقة على بعض المتغيرات البدنية لدى طالبات الصف الاول المتوسط. الرافدين للعلوم الرياضية, 16(55), 103–119.

211. ولد حمو, م. (2015). المواصفات البدنية و التقنية للاعبي كرة القدم و دورها في تشخيص الموهبة في كرة القدم عند فئة أقل من 16 سنة. معارف, 10(18), 65–76.

المقالات باللغة الأجنبية

212. Andersson, H., Ekblom, B., & Krustrup, P. (2008). Elite football on artificial turf versus natural grass: Movement patterns, technical standards, and player impressions. Journal of Sports Sciences, 26(2), 113–122. http://doi.org/10.1080/02640410701422076

213. Association, F. I. de F. (n.d.). FIFA Quality Concept for Football Turf: L'entretien de terrains synthétiques. suisse. Retrieved from https://www.carpell.com/fr/PDF/Guide-entretien-fifa_fr.pdf

214. Association, T. E. S. (n.d.). le gazon naturel pourquoi il reste le choix naturel pour les terrains de football, de sports et les aires de jeux. BRUXELLES. Retrieved from https://docplayer.fr/4839077-Le-gazon-naturel-pourquoi-il-reste-le-choix-naturel-pour-les-terrains-de-football-de-sports-et-les-aires-de-jeux-the-european-seed-association-esa.html

215. Ataabadi, Y. A., Sadeghi, H., & Alizadeh, M. H. (2017). The Effects of Artificial Turf on the Performance of Soccer Players and Evaluating the Risk Factors Compared to Natural Grass. Neurological Research and Therapy, 2(2), 1–16. http://doi.org/10.14302/issn.2470-5020.jnrt-17-1487

216. Barghchi, M., Omar, D. B., & Aman, M. S. (2009). Sports Facilities Development and Urban Generation. Journal of Social Sciences, 5(4), 460–465. Retrieved from https://www.researchgate.net/publication/41025333_Sports_Facilities_Development_and_Urban_Generation

217. Bernard, T. (1990). préparation et entrainement du footballeur. Paris: edition amphora.

218. Burillo, P., Gallardo, L., Felipe, J. L., & Gallardo, A. M. (2014). Artificial turf surfaces: Perception of safety, sporting feature, satisfaction and preference of football users. European Journal of Sport Science, 14(SUPPL.1), 37–41. https://doi.org/10.1080/17461391.2012.713005

219. Choi, S. M., Wai, K., Sum, R., Lin, F., & Leung, E. (2015). Comparison between Natural Turf and Artificial Turf on Agility Performance of Rugby Union Players. Scientific Research Publishing, (November), 273–281. http://doi.org/10.4236/ape.2015.54032

220. DORNHOFF, H., & Martin. (1993). Léducation physique et sportives. Alger: office des publication universitaire.

221. Dugalić, S., & Krsteska, A. (2013). CHALLENGES OF SPORTS FACILITIES AND PROJECTS MANAGEMENT IN THE XXI CENTURY. SPORT - Science & Practice, 3(2), 59–77. Retrieved from https://www.researchgate.net/publication/273402711_Challenges_of_Sports_Facilities_and_Projects_Management_in_the_XXI_Century

222. Ferrandino, M., Forrester, S., & Fleming, P. (2015). The player surface interaction of rugby players with 3G artificial turf during rugby specific movements. Procedia Engineering, 112, 308–313. https://doi.org/10.1016/j.proeng.2015.07.249

223. Fleming, P. (2011a). Artificial turf systems for sport surfaces: Current knowledge and research needs. Proceedings of the Institution of Mechanical Engineers, Part P: Journal of Sports Engineering and Technology, 225(2), 43–64. http://doi.org/10.1177/1754337111401688

224. Fleming, P. (2011b). Maintenance best practice and recent research. Proceedings of the Institution of Mechanical Engineers, Part P: Journal of Sports Engineering and Technology, 225(3), 159–170. http://doi.org/10.1177/1754337111405256

225. Fleming, P., & Forrester, S. (2014). Artificial turf research at Loughborough University. Procedia Engineering, 72(0), 925–930. https://doi.org/10.1016/j.proeng.2014.06.147

226. Ford, K. R., Manson, N. A., Evans, B. J., Myer, G. D., Gwin, R. C., Heidt, R. S., & Hewett, T. E. (2006). Comparison of in-shoe foot loading patterns on natural grass and synthetic turf. Journal of Science and Medicine in Sport, 9(6), 433–440. http://doi.org/10.1016/j.jsams.2006.03.019

227. Fuller, C. W., Dick, R. W., Corlette, J., & Schmalz, R. (2007). Comparison of the incidence, nature and cause of injuries sustained on grass and new generation artificial turf by male and female football players. Part 1: Match injuries. British Journal of Sports Medicine, 41(SUPPL. 1), 20–26. http://doi.org/10.1136/bjsm.2007.037267

228. GAINS, G. L., SWEDENHJELM, A. N., MAYHEW, J. L., BIRD, H. M., & HOUSER, J. J. (2010). COMPARISON OF SPEED AND AGILITY PERFORMANCE OF COLLEGE FOOTBALL PLAYERS ON FIELD TURF AND NATURAL GRASS. Journal of Strength and Conditioning Research, 24(10), 2613–2617. https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e3181eccdf8

229. Gazons, S. F. des. (2007). Terrains de Sports Gazon naturel - Pelouse synthétique Quelle complémentarité? france. Retrieved from http://cfppah.free.fr/docs/gazon/GazonNaturel_GazonSynthetique_20061122.pdf

230. GESTAIN, C. (2013). Guide d'entretien des terrains de rugby en gazon naturel. Paris. Retrieved from https://www.lnr.fr/sites/default/files/Guide-entretien-des-terrains-de-rugby-en-gazon-naturel.pdf

231. Gionet, L. (2005). DES TERRAINS DE SOCCER EXTÉRIEURS. Montréal. Retrieved from https://www.loisir.qc.ca/assets/Uploads/Centre_documentation/GuideterrainsSoccer2005.pdf

232. Hediger, R. (n.d.). TERRAINS DE FOOTBALL en gazons naturels, renforcés ou mixed: naturels et renforcés. Retrieved from http://www.tdsport.ch/files/1549263830-football-terrains-en-gazon-naturel-renforce-ou-mixed-497.pdf

233. Hughes, M. G., Birdsey, L., Meyers, R., Newcombe, D., Oliver, J. L., Smith, P. M., … Kerwin, D. G. (2013). Effects of playing surface on physiological responses and performance variables in a controlled football simulation. Journal of Sports Sciences, 31(8), 878–886. http://doi.org/10.1080/02640414.2012.757340

234. James, I. T., & McLeod, A. J. (2010). The effect of maintenance on the performance of sand-filled synthetic turf surfaces. Sports Technology, 3(1), 43–51. http://doi.org/10.1080/19346190.2010.504273

235. Kordi, R., Hemmati, F., Heidarian, H., & Ziaee, V. (2011). Comparison of the incidence, nature and cause of injuries sustained on dirt field and artificial turf field by amateur football players. Sports Medicine, Arthroscopy, Rehabilitation, Therapy and Technology, 3(1), 1–6. http://doi.org/10.1186/1758-2555-3-3

236. Lozano-Berges, G., Clansey, A. C., Casajús, J. A., & Lake, M. J. (2019). Lack of impact moderating movement adaptation when soccer players perform game specific tasks on a third-generation artificial surface without a cushioning underlay. Sports Biomechanics, 0(0), 1–15. http://doi.org/10.1080/14763141.2019.1579365

237. McGhie, D., & Ettema, G. (2013). Biomechanical analysis of surface-athlete impacts on third-generation artificial turf. American Journal of Sports Medicine, 41(1), 177–185. http://doi.org/10.1177/0363546512464697

238. McGhie, D., & Ettema, G. (2013). Biomechanical analysis of surface-athlete impacts on third-generation artificial turf. American Journal of Sports Medicine, 41(1), 177–185. http://doi.org/10.1177/0363546512464697

239. McLaren, N., Fleming, P., & Forrester, S. (2012). Artificial grass: A conceptual model for degradation in performance. Procedia Engineering, 34, 831–836. http://doi.org/10.1016/j.proeng.2012.04.142

240. McLeod, A. (2008). The management and maintenance of second generation sand-filled synthetic sports pitches. CRANFIELD UNIVERSITY. Retrieved from https://www.semanticscholar.org/paper/The-management-and-maintenance-of-second-generation-McLeod/4d0dfaef4f9ec277a5bb121d8023018133888725c

241. Meijer, K., Dethmers, J., Savelberg, H., Willems, P., & Wijers, B. (2006). Biomechanical Analysis of Running on Third Generation Artificial Soccer Turf. The Engineering of Sport 6, 2, 29–34. https://doi.org/https://doi.org/10.1007/978-0-387-46051-2_6

242. Meyers, M. C., & Barnhill, B. S. (2004). Incidence, causes, and severity of high school football injuries on FieldTurf versus natural grass: A 5-year prospective study. American Journal of Sports Medicine, 32(7), 1626–1638. http://doi.org/10.1177/0363546504266978

243. Michele, R. Di, Renzo, A. M. Di, Ammazzalorso, S., & Merni, F. (2009). Comparison of Physiological Responses To an Incremental Running Test on Tread ... Strength And Conditioning, 23(May), 939–945. https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e3181a07b6e

244. Moussa, H., & Zakarya, C. ramdane. (2019). La structure des nouveaux stades de football Projet : Stade de football à TLEMCEN. UNIVERSITÉ ABOU BEKR BELKAID DE TLEMCEN. Retrieved from http://dspace.univ-tlemcen.dz/bitstream/112/14430/1/Ms.Arc.Hebri%2BChaouecheRamdane.pdf

245. NédéLec, M., McCall, A., Carling, C., Le Gall, F., Berthoin, S., & Dupont, G. (2013). Physical performance and subjective ratings after a soccer-specific exercise simulation: Comparison of natural grass versus artificial turf. Journal of Sports Sciences, 31(5), 529–536. https://doi.org/10.1080/02640414.2012.738923

246. Pablo Burillo. (2012). Mechanical assessment of artificial turf football pitches: The consequences of no quality certification. Scientific Research and Essays, 7(28). https://doi.org/10.5897/sre11.1454

247. Pasanen, K., Parkkari, J., Rossi, L., & Kannus, P. (2008). Artificial playing surface increases the injury risk in pivoting indoor sports: A prospective one-season follow-up study in Finnish female floorball. British Journal of Sports Medicine, 42(3), 194–197. http://doi.org/10.1136/bjsm.2007.038596

248. Poulos, C. C. N., Gallucci, J., Gage, W. H., Baker, J., Buitrago, S., & Macpherson, A. K. (2014). The perceptions of professional soccer players on the risk of injury from competition and training on natural grass and 3rd generation artificial turf. BMC Sports Science, Medicine and Rehabilitation, 6(1), 1–7. https://doi.org/10.1186/2052-1847-6-11

249. R. Gdovin, J., C. Williams, C., J. Wilson, S., A. Luginsland, L., Allen, C. R., Wade, C., & Garner III, J. C. (2018). Influences of Athletic Footwear on Ground Reaction Forces During A Sidestep Cutting Maneuver on Artificial Turf. International Journal of Kinesiology and Sports Science, 6(2), 30–36. http://doi.org/10.7575/aiac.ijkss.v.6n.2p.30

250. Reiss, D., & Prévost, P. (2013). La Bible De La Préparation Physique -Le Guide Scientifique Et Pratique Pour Tous-. Paris: éditons Amphora.

251. Richards, C. (2016). BIOMECHANICAL MECHANISMS IMPACTING THE INJURY POTENTIAL OF POSITIONAL ROLES DURING FOOTBALL STRIKING. CARDIFF METROPOLITAN UNIVERSITY. Retrieved from http://scholar.google.com/scholar?q=BIOMECHANICAL+MECHANISMS+IMPACTING+THE+INJURY+POTENTIAL+OF+POSITIONAL+ROLES+DURING+FOOTBALL+STRIKING&hl=fr&as_sdt=0&as_vis=1&oi=scholart

252. Roberts, J., Osei-Owusu, P., Harland, A., Owen, A., & Smith, A. (2014). Elite football players' perceptions of football turf and natural grass surface properties. Procedia Engineering, 72(0), 907–912. https://doi.org/10.1016/j.proeng.2014.06.150

253. RUELLE, L., & Vanvyve, D. (2013). Entretien des gazons de sport. Province de Liège. Retrieved from http://www.provincedeliege.be/sites/default/files/media/7324/VademecumGazondeSportFRlight v270214.pdf

254. Sánchez-Sánchez, J., Gallardo-Guerrero, A. M., García-Gallart, A., Sánchez-Sáez, J. A., Felipe, J. L., & Encarnación-Martínez, A. (2019). Influence of the structural components of artificial turf systems on impact attenuation in amateur football players. Scientific Reports, 9(1), 1–9. https://doi.org/10.1038/s41598-019-44270-8

255. SASSI, A., STEFANESCU, A., MENASPA, P., BOSIO, A., RIGGIO, M., & RAMPININI, E. (2011). THE COST OF RUNNING ON NATURAL GRASS AND ARTIFICIAL TURF SURFACES. Journal of Strength and Conditioning Research, 25(3), 606–611. https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e3181c7baf9

256. Sayers, A., Sayers, B. E., Binkley, H., & Cscs, D. (2008). Preseason Fitness Testing in National Collegiate Athletic Association Soccer. Strength and Conditioning Journal, 30(2), 70–75.

257. Severn, K. A., Fleming, P., & Dixon, N. (2008). The science of sports surface interactions for synthetic turf surfaces. In 7th International Congress on the Engineering of Sport (pp. 1–12). Retrieved from https://pdfs.semanticscholar.org/43ae/f36e1a88c3840a0bb2020bc51cbb7ef51347.pdf

258. Soligard, T., Bahr, R., & Andersen, T. E. (2012). Injury risk on artificial turf and grass in youth tournament football. Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports, 22(3), 356–361. http://doi.org/10.1111/j.1600-0838.2010.01174.x

259. Steffen, K., Andersen, T. E., & Bahr, R. (2007). Risk of injury on artificial turf and natural grass in young female football players. British Journal of Sports Medicine, 41(SUPPL. 1), 33–37. http://doi.org/10.1136/bjsm.2007.036665

260. Tessutti, V., Ribeiro, A. P., Trombini-Souza, F., & Sacco, I. C. N. (2012). Attenuation of foot pressure during running on four different surfaces: Asphalt, concrete, rubber, and natural grass. Journal of Sports Sciences, 30(14), 1545–1550. http://doi.org/10.1080/02640414.2012.713975

261. Thomson, A., & Rennie, D. (2016). Evolution of natural grass playing surfaces for elite football. Aspetar Sports Medcine Journal, 322–327. Retrieved from https://www.researchgate.net/publication/308414336_Evolution_of_natural_grass_playing_surfaces_for_elite_football

262. TSIGANOS, G., SOTIROPOULOS, D., & BALTOPOULOS, P. (2007). Injuries in greek amateur soccer players. Journal Biology of Exercise, 3, 59–67. http://doi.org/10.4127/jbe.2007.3.59-67

263. Twomey, D., Otago, L., & Saunders, N. (2011). The effects of testing procedure on critical fall height determination for third-generation synthetic turf. Sports Engineering, 13(3), 145–151. JOUR. http://doi.org/10.1007/s12283-011-0061-8

264. UEFA. (2018). Directives de l'UEFA en matière de qualité des terrains Gestion des terrains en gazon naturel (2018th ed.). UEFA. Retrieved from https://fr.uefa.com/MultimediaFiles/Download/uefaorg/Stadium&Security/02/55/38/63/2553863_DOWNLOAD.pdf

265. Zanetti, E. M., Bignardi, C., Franceschini, G., & Audenino, A. L. (2013). Amateur football pitches: Mechanical properties of the natural ground and of different artificial turf infills and their biomechanical implications. Journal of Sports Sciences, 31(7), 767–778. http://doi.org/10.1080/02640414.2012.750005

الأطروحات

266. بن شريف, ي. (2010). العوامل المؤثرة في إرتفاع نسبة الإصابات الرياضية على مستوى ميادين كرة القدم بالمركبات الرياضية الجوارية بالجزائر. جامعة الجزائر 3 . Retrieved from https://www.ccdz.cerist.dz/admin/notice.php?id=00000000000000194591000000

267. بومعزة, ن. م. (2018). اثر البرامج التدريبية المطبقة على تنمية الارتقاء عند لاعبي كرة الطائرة. جامعة محمد خيضر بسكرة.

268. الخضار, م. أ. ع. (2007). *أرضيات الملاعب وعلاقتها بإصابات الملاعب: دراسة حالة لاعبي كرة القدم في دولة قطر*. جامعة السودان للعلوم والتكنولوجيا Retrieved from http://repository.sustech.edu/handle/123456789/5645 .

269. خليل, ف. ا. (2018). تأثير برنامج تدريبي مقترح مبني على صفتي المرونة و الرشاقة في تطوير الاداء المهاري النوعي للاعبي كرة السلة صنف اصاغر U12. جامعة محمد خيضر بسكرة.

270. زروال, م. (2017). بناء بطارية اختبارات بدنية بغرض الانتقاء للفرق المدرسية لكرة القدم في المرحلة الثانوية. جامعة محمد خيضر بسكرة.

271. عاقلي, ح. (2018). أثر استخدام الألعاب المصغرة (5 ضد 5) و(2 ضد 2)في تطوير بعض الصفات البدنية والمهارية لدى لاعبي كرة القدم دون 23 سنة. جامعة محمد خيضر بسكرة.

272. قسم الله, م. ا. م. (2013). *نوعية أرضيات ملاعب كرة القدم وعلاقتها ببعض إصابات الملاعب لأندية الدوري الممتاز بولاية الخرطوم*. جامعة الخرطوم Retrieved from http://repository.sustech.edu/handle/123456789/5649 .

273. كتشوك, س. م. (2013). أثر برنامج تدريبي بالأثقال على تنمية القدرة العضلية وبعض المتغيرات الفسيولوجية والأداء المهاري لناشئي كرة القدم. جامعة الجزائر 3. Retrieved from http://biblio.univ-alger.dz/jspui/bitstream/1635/11888/1/KOUTCHOUK_SID MOHAMED.PDF.pdf .

274. مراد, ج. (2018). أثر برنامج تدريبي مقترح على الرمال في تطوير صفتي القوة الإنفجارية والسرعة الإنتقالية لدى عدائي مسافة 100متر. محمد خيضر بسكرة.

275. نويوة, ع. (2018). تأثير تمارين التمديد على بعض الصفات البدنية لدى لاعبي كرة القدم أكابر. جامعة محمد خيضر بسكرة.

مواقع الأنترنات

276. Cdiscount. (n.d.). microlife tensiomètre Retrieved January2, 2022, from

277. https://www.google.com/search?q=microlife+tensiom%C3%A8tre&sxsrf

278. Girodmedical, A. de. (2022). Le guide des meilleurs tensiomètres électroniques 2022. Retrieved from www.girodmedical.com/blog/le-guide-des-meilleurs-tensiometres-electroniques-2018/

279. سمير, ع. (2011). ملاعب كرة القدم بالجزائر نقص كبير .. وبداية عرجاء للاحتراف . Retrieved May 14, 2022, from https://www.vitaminedz.com/ar/الجزائر /ملاعب-كرة-القدم-بالجزائر -نقص-كبير-A330337-

280. شكري, أ. (2020). الجزائر تسعى لتطوير الكرة في البلاد بملاعب قيد الانجاز منذ 11 عاما . Retrieved May 14, 2022, from https://www.alaraby.co.uk/الجزائر -وتطوير -كرة-القدمملاعب-قيد-الإنجاز -م%

281. نحناح, م. (2021). بلماضي: لا يوجد في الجزائر ملاعب صالحة لكرة القدم . Retrieved May 14, 2022, from https://www.sabqpress.dz/sports/%D8%A8%D9%84%D9%85%D8%A7%D8%B6%D9%8A-%D9%84%D8%A7-%D9%8A%D9%88%D8%AC%D8%AF-%D9%81%D9%8A-%D8%A7%D9%84%D8%AC%D8%B2%D8%A7%D8%A6%D8%B1-%D9%85%D9%84%D8%A7%D8%B9%D8%A8-%D8%B5%D8%A7%D9%84%D8%AD%D8%A9-%D9%84/

282. وحيد, ر., عبدلي, م., بكداش, م., & سبايسي, أ. (2011). الوزارة عجزت عن توفير 100 متر من العشب لممارسة كرة القدم ملاعب تلتهم الملايير وفريق وطني متشرد . Retrieved May 14, 2022, from https://www.vitaminedz.com/ar/%D8%A7%D9%84%D8%AC%D8%B2%D8%A7%D8%A6%D8%B1/%D8%A7%D9%84%D9%88%D8%B2%D8%A7%D8%B1%D8%A9-%D8%B9%D8%AC%D8%B2%D8%AA-%D8%B9%D9%86-%D8%AA%D9%88%D9%81%D9%8A%D8%B1-%D9%85%D8%AA%D8%B1-371101-Articles-0-0-1.html

قائمة الملاحق

الملحق رقم 01

استطلاع رأي لاعبي كرة القدم حول أرضيات اللعب (عشب طبيعي، عشب اصطناعي) وتأثيرها على بعض الخصائص الوظيفية والبدنية.

عزيزي المبحوث

يستخدم هذا الاستبيان من طرف الباحث " نصبة محمد" لمعرفة رأيك حول العشب الطبيعي والعشب الاصطناعي ودرجة تأثير هذه الأرضيات على أداء اللاعبين من جوانب مختلفة.

نأكد لكم أنه سيتم استخدام البيانات المجمعة لأغراض البحث العلمي، ولن يتم ذكر أسماء اللاعبين أثناء تحليل النتائج .

أود أن أشكرك على الوقت الذي قضيته في الاجابة عن الاستبيان، رأيك قيم للغاية وستكون مساعدتك محل تقدير كبير.

حظا سعيدا مع بقية الموسم، وأتمنى لكم كل التوفيق

*مطلوب

بيانات شخصية

1. *السن

_____

2. *كم عدد سنوات الخبرة كلاعب في نوادي كرة القدم؟

_____

3. *ماهو مركزك الأصلي في الملعب؟

حدد دائرة واحدة فقط.

- حارس مرمى
- مدافع
- وسط ميدان
- مهاجم

4. *ماهو نوع الأرضية التي تتدرب عليها غالبا؟

حدد دائرة واحدة فقط.

- عشب طبيعي
- عشب اصطناعي

5. *على مدار مسيرتك في اللعب، ما مقدار الوقت الذي أمضيته في التدرب والمنافسة على كلا الأرضيتين؟

يرجى تقدير المدة الزمنية حسب المجال من 1 إلى 10، مثال: (اذا كانت الفترة الزمنية بين اللعب على كلا الأرضيتين متساوية تكون الاجابة بالرقم (5، وفي حالة عدم التساوي لصالح العشب الطبيعي تكون الاجابة أكثر من 5، وإذا كانت لصالح العشب الاصطناعي تكون أقل من 5

حدد دائرة واحدة فقط.

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
عشب طبيعي	◯	◯	◯	◯	◯	◯	◯	◯	◯	◯	◯	عشب اصطناعي

المحور الأول

وجهة نظر اللاعبين حول خصائص أرضيات اللعب (عشب طبيعي، عشب اصطناعي) من ناحية النوع والجودة.

6. *هل ترى أن هناك فروق في أرضيات ملاعب كرة القدم من ناحية الأسطح (عشب طبيعي، عشب اصطناعي)؟

حدد دائرة واحدة فقط.

- ◯ نعم
- ◯ لا

7. إذا كانت إجابتك بنعم، ماهي الأرضيات التي تراها الأمثل للعبة كرة القدم؟

حدد دائرة واحدة فقط.

- ◯ عشب طبيعي
- ◯ عشب اصطناعي

8. *هل ترى أن هناك احترام لمعايير ومقاييس تصميم هذه الأرضيات (عشب طبيعي ، عشب اصطناعي)؟

حدد دائرة واحدة فقط.

- ◯ نعم
- ◯ لا
- ◯ نوعا ما

9. *هل ترى أن هناك اختلاف في طريقة انجاز أرضيات اللعب (عشب طبيعي، عشب اصطناعي) من ناحية الجودة على مستوى الملاعب التي تحتضن المنافسات الرسمية في الجزائر؟

حدد دائرة واحدة فقط.

- نعم
- لا

10. اذا كانت اجابتك بنعم، ماهو نوع الأرضية الأكثر جودة في الملاعب الجزائرية؟

حدد دائرة واحدة فقط.

- عشب طبيعي
- عشب اصطناعي

11. * هل تؤثر نوع أرضية اللعب وصلاحيتها (عشب طبيعي، عشب اصطناعي) في الحفاظ على صحة اللاعبين وسلامتهم؟

حدد دائرة واحدة فقط.

- نعم
- لا

12. اذا كانت اجابتك بنعم، ماهي الأرضية التي تحافظ بشكل أكبر على صحة وسلامة اللاعبين؟

حدد دائرة واحدة فقط.

- عشب طبيعي
- عشب اصطناعي

13. * هل يؤثر الطقس على جودة أرضية اللعب (عشب طبيعي ، عشب اصطناعي) مما يؤثر على المستوى العام للعبة؟

حدد دائرة واحدة فقط.

- نعم
- لا

14. اذا كانت اجابتك بنعم، ماهي الأرضية الأكثر تأثرا بحالة الطقس؟

حدد دائرة واحدة فقط.

- عشب طبيعي
- عشب اصطناعي

المحور الثاني

.تأثير أرضيات اللعب (عشب طبيعي ، عشب اصطناعي) على مستويات الأداء عند اللاعبين

15. * هل يعد نوع أرضية اللعب وجودتها(عشب طبيعي ، عشب اصطناعي) التي تتدرب وتنافس عليها عاملا مهما في تحديد نتائج المقابلات؟

حدد دائرة واحدة فقط.

- نعم
- لا
- أحيانا

16. * هل ترى أن نوع أرضية اللعب (عشب طبيعي، عشب اصطناعي) لها تأثير على المستوى العام لأداء اللاعبين؟

حدد دائرة واحدة فقط.

- نعم
- لا
- أحيانا

17. *هل ترى أن هناك اختلاف في مستوياتك البدنية عند التنافس على أرضية لعب غير التي تتدرب عليها؟

حدد دائرة واحدة فقط.

- نعم
- لا

18. إذا كانت إجابتك بنعم ماهي الصفات البدنية التي ترى أنها تتأثر عند تغيير أرضية اللعب (عشب طبيعي، عشب اصطناعي)؟ (يمكن اختيار أكثر من اجابة)

حدد كل الإجابات الملائمة.

- [ ] السرعة
- [ ] القوة
- [ ] الرشاقة
- [ ] المداومة
- [ ] المرونة

19. *ما هي أرضية اللعب التي ترى أنها تساعد على الأداء الأمثل من ناحية الجانب البدني للاعبين؟

حدد دائرة واحدة فقط.

- ◯ عشب طبيعي
- ◯ عشب اصطناعي

20. *ما هي أرضية اللعب التي ترى أنها تساهم في زيادة الإرهاق والتعب البدني للاعبين خلال المباريات؟

حدد دائرة واحدة فقط.

- ◯ عشب طبيعي
- ◯ عشب اصطناعي

21. * ما هي أرضية اللعب التي يستغرق الأمر فيها مزيدا من الوقت للاسترجاع والتعافي بعد اللعب والتنافس عليها؟

حدد دائرة واحدة فقط.

- ◯ عشب طبيعي
- ◯ عشب اصطناعي

22. * هل ترى أن نوع أرضية اللعب (عشب طبيعي، عشب اصطناعي) تساهم في الإرهاق الزائد مما يؤدي الى التعرض للإصابات؟

حدد دائرة واحدة فقط.

- ◯ نعم
- ◯ لا

23. إذا كانت اجابتك بنعم، ما هي أرضية اللعب التي تعتقد أنها من المرجح أن تتسبب في إصابات ناتجة عن الإرهاق خلال المباريات؟

حدد دائرة واحدة فقط.

- عشب طبيعي
- عشب اصطناعي

لم يتم إنشاء هذا المحتوى ولا اعتماده من قِبل Google.

نماذج Google

الملحق رقم 02

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
République Algérienne Démocratique et Populaire

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
جامعة أكلي محند أولحاج
- البويرة -
معهد علوم وتقنيات النشاطات الرياضية والبدنية

Ministère de l'Enseignement Supérieur
et de la Recherche Scientifique
Université Akli Mohand Oulhadj - Bouira -
Tasdawit Akli Muḥend Ulḥağ - Tubirett -
Institut des Sciences et Techniques
des Activités Physiques et Sportives

جامعة البويرة

الرقم: 061 /م ع ت ن ب ر /2020

البويرة في: 20/10/19

إلى السيد(ة): مدير موسى 18 فيفري
بسكرة

الموضوع: تسهيل مهمة

يشرفني أن أتقدم إلى سيادتكم المحترمة بهذا الطلب والمتمثل في تسهيل مهمة:

الطالب(ة) الباحث(ة): ...محمد أمين.....

رقم التسجيل: EIU023.....

تاريخ ومكان الميلاد: ...02 جانفي 1986 بسكرة.....

وذلك في إطار إنجاز أطروحة دكتوراه خلال الموسم الجامعي 2021/2020، الذي يندرج ضمن التحضير لأطروحة الدكتوراه في ميدان علوم وتقنيات النشاطات البدنية والرياضية، تخصص التدريب الرياضي.

تقبلوا منا فائق عبارات الاحترام والتقدير

نيابة ما بعد التدرج

مكلف بالبحث العلمي
والعلاقات الخارجية بالنيابة
د. بن عبد الرحمان سيد علي

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
République Algérienne Démocratique et Populaire

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
جامعة أكلي محند أولحاج
- البويرة -
معهد علوم وتقنيات النشاطات الرياضية والبدنية

Ministère de l'Enseignement Supérieur
et de la Recherche Scientifique
Université Akli Mohand Oulhadj - Bouira -
Tasdawit Akli Muḥend Ulḥağ - Tubirett -
Institut des Sciences et Techniques
des Activités Physiques et Sportives

جامعة البويرة

الرقم: 007 /م ع ت ن ب ر /2019

البويرة في: 2022/04/27

إلى السيد(ة): عون سليم .....
مسير ثانوية م.م تزولة البدنية لفلاحة

الموضوع: تسهيل مهمة

يشرفني أن أتقدم إلى سيادتكم المحترمة بهذا الطلب والمتمثل في تسهيل مهمة:

الطالب(ة) الباحث(ة): ..... لصبة محمد .....

رقم التسجيل: ..... EN023 .....

تاريخ ومكان الميلاد: ..... 02 جانفي 1986 بسكرة .....

وذلك في إطار إنجاز أطروحة دكتوراه خلال الموسم الجامعي 2019/2018، الذي يندرج ضمن التحضير لأطروحة الدكتوراه في ميدان علوم وتقنيات النشاطات البدنية والرياضية، تخصص التدريب الرياضي.

تقبلوا منا فائق عبارات الاحترام والتقدير

نيابة ما بعد التدرج

مدير مكلف بالبحث العلمي
والعلاقات الخارجية بالنيابة
عبد الرحمان سيد علي

نيابة المديرية المكلفة بما بعد التدرج والبحث العلمي والعلاقات الخارجية

المسير: عون سليم

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
République Algérienne Démocratique et Populaire

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
جامعة أكلي محند أولحاج
- البويرة -
معهد علوم وتقنيات النشاطات الرياضية والبدنية

Ministère de l'Enseignement Supérieur
et de la Recherche Scientifique
Université Akli Mohand Oulhadj - Bouira -
Tasdawit Akli Muḥend Ulḥağ - Tubirett -
Institut des Sciences et Techniques
des Activités Physiques et Sportives

جامعة البويرة

الرقم: 062 /م ع ت ن ب ر /2020

البويرة في: 2020/10/19

إلى السيد(ة): مديرية الشباب والرياضة
ولاية بسكرة

الموضوع: تسهيل مهمة

يشرفني أن أتقدم إلى سيادتكم المحترمة بهذا الطلب والمتمثل في تسهيل مهمة:

الطالب(ة) الباحث(ة): محمد أمين .....

رقم التسجيل: E.No23 .....

تاريخ ومكان الميلاد: 02 جانفي 1986 بسكرة .....

وذلك في إطار إنجاز أطروحة دكتوراه خلال الموسم الجامعي 2021/2020، الذي يندرج ضمن التحضير لأطروحة الدكتوراه في ميدان علوم وتقنيات النشاطات البدنية والرياضية، تخصص التدريب الرياضي.

تقبلوا منا فائق عبارات الاحترام والتقدير

نيابة ما بعد التدرج

نائب مدير مكلف بالبحث العلمي
و العلاقات الخارجية و النيابة
د. بن عبد الرحمان سيد علي

الرابطة الولائية للهواة الاتحاد الرياضي
فرع كرة القدم
فئة الشبان
U.S.B

CSA USBISKRA
Mr AZZEDINE KIHAL
D TS DES CATEGORIES JEUNES

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
République Algérienne Démocratique et Populaire

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
جامعة أكلي محند أولحاج
- البويرة -
معهد علوم وتقنيات النشاطات الرياضية والبدنية

Ministère de l'Enseignement Supérieur
et de la Recherche Scientifique
Université Akli Mohand Oulhadj - Bouira -
Tasdawit Akli Muḥend Ulḥağ - Tubirett -
Institut des Sciences et Techniques
des Activités Physiques et Sportives

جامعة البويرة

الرقم: 024 /م ع ت ن ب ر /2018

البويرة في: 2019/07/15

إلى السيد(ة): ..... محمودي .....
..... أسامة .....

الموضوع: تسهيل مهمة

يشرفني أن أتقدم إلى سيادتكم المحترمة بهذا الطلب والمتمثل في تسهيل مهمة:

الطالب(ة) الباحث(ة): ..... أسامة محمد .....

رقم التسجيل: ..... EN023 .....

تاريخ ومكان الميلاد: ..... 15 جانفي 1986 بسكرة .....

وذلك في إطار إنجاز أطروحة دكتوراه خلال الموسم الجامعي 2019/2018، الذي يندرج ضمن التحضير لأطروحة الدكتوراه في ميدان علوم وتقنيات النشاطات البدنية والرياضية، تخصص التدريب الرياضي.

تقبلوا منا فائق عبارات الاحترام والتقدير

نيابة ما بعد التدرج

نائب المدير مكلف بالبحث العلمي
والعلاقات الخارجية بالنيابة
فرحان عبد الرحمان سيد علي

الجامعة الجزائرية للتنس
FAT
RAQUETTE
CLUB
BISKRA
نادي مغرب بسكرة

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
République Algérienne Démocratique et Populaire

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
جامعة أكلي محند أولحاج
- البويرة -
معهد علوم وتقنيات النشاطات الرياضية والبدنية

Ministère de l'Enseignement Supérieur
et de la Recherche Scientifique
Université Akli Mohand Oulhadj - Bouira -
Tasdawit Akli Muḥend Ulḥağ - Tubirett -
Institut des Sciences et Techniques
des Activités Physiques et Sportives

الرقم: 061/م ع ت ن ب ر /2020

البويرة في: 2020/10/19

إلى السيد(ة): رئيس فرقة إدجاد
بسكرة للفتيات الشابة

الموضوع: تسهيل مهمة

يشرفني أن أتقدم إلى سيادتكم المحترمة بهذا الطلب والمتمثل في تسهيل مهمة:

الطالب(ة) الباحث(ة): ..... نجيب محمد .....

رقم التسجيل: ..... E17023 .....

تاريخ ومكان الميلاد: ..... 06 جانفي 1986 بسكرة .....

وذلك في إطار إنجاز أطروحة دكتوراه خلال الموسم الجامعي 2021/2020، الذي يندرج ضمن التحضير لأطروحة الدكتوراه في ميدان علوم وتقنيات النشاطات البدنية والرياضية، تخصص التدريب الرياضي.

تقبلوا منا فائق عبارات الاحترام والتقدير

نيابة ما بعد التدرج

نائب مدير مكلف بالبحث العلمي
والعلاقات الخارجية بالنيابة
د. بن عبد الرحمان سيد علي

الاتحاد الرياضي للهواة
فرع
كرة القدم
فئة الشبان
USB

مناجير الفتيات
أ. منصوري

الملحق رقم 03

الجمهوريــة الجزائريــة الديمقراطيــة الشعبيــة

بسكرة في: 07 أفريل 2020

ولايـة بسكـرة
دائـرةبسكـرة
بلدية بسكـــرة
مديرية التعمـير
رقم /...437.../ 2020

شـــــهادة حسن التنفذ

يشهد السيد رئيس المجلس الشعبي البلدي لبلدية بسكرة بأن ش.ذ.م.م شركة

التنمية الفلاحية - عون سليم - قد قامت بإنجاز مشروع:

تجديد تكسية العشب الاصطناعي للملعب البلدي الشهيد مناني ببلدية بسكرة

عنوان العملية: **تجديد تكسية العشب الاصطناعي للملعب البلدي الشهيد مناني ببلدية بسكرة** ،رقم العملية:NE 5.797.2.262.381.18.15

وفق المواصفات التقنية الالطلوبة والمعمول بها وقد تم استلام الاشغال استلاما نهائيا

بتاريخ:20 اكتوبر 2019

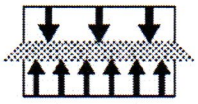
سلمت له هذه الشهـــادة للإدلاء بها فيما يسمـح به القـــانون

رئيس المجلس الشعبي البلدي

AFITEX INDUSTRIE

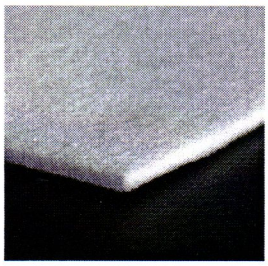
Gamme AS

Géotextile non-tissé aiguilleté en fibres courtes haute ténacité 100% polypropylène.



SEPARATION

FILTRATION



Caractéristiques	Normes	Unités	AS10	AS15	AS20	AS25	AS30	AS35	AS40
Caractéristiques physiques									
Masse surfacique	*ISO 9864*	*g/m²*	*100*	*150*	*200*	*250*	*300*	*350*	*400*
Epaisseur sous 2 kPa	ISO 9863-1	mm	0,50	0,80	1,00	1,25	1,60	1,70	2,20
Caractéristiques mécaniques									
Résistance à la traction SP*	ISO 10319	kN/m	06	10	13	16	20	23	27
Résistance à la traction ST*	ISO 10319	kN/m	07	12	16	20	25	30	33
Déformation à la force maximale SP*	ISO 10319	%	70	70	70	75	75	80	80
Déformation à la force maximale ST*	ISO 10319	%	90	90	90	95	100	100	105
Perforation dynamique	ISO 13433	mm	30	25	17	15	11	10	09
Résistance au poinçonnement statique CBR	ISO 12236	kN	1,00	1,70	2,10	2,90	3,40	4,00	4,40
Résistance au poinçonnement pyramidal	EN 14574	kN	0,70	1,00	1,20	1,50	1,80	1,90	2,30
Caractéristiques hydrauliques									
Perméabilité normale au plan	ISO 11058	m/sec	0,080	0,065	0,050	0,045	0,040	0,020	0,020
Ouverture de filtration	ISO 12956	µm	90	90	70	70	65	60	55
Caractéristiques du rouleau									
Largeur		m	5,80	5,80	5,80	5,80	5,80	5,80	5,80
Longueur		m	300	250	200	160	140	120	100
Surface		m²	1 740	1 450	1 160	928	812	696	580
Poids		kg	174	218	232	232	244	244	232

SP* : Sens Production, ST* : Sens Travers

Durabilité :

- ✓ Durabilité : 25 années avec sols 4 < PH < 9, température < 25°C.
- ✓ Couverture après mise en œuvre : 30 jours.

Attention! Les valeurs ci-dessus sont celles en vigueur à la date d'édition de la présente fiche technique et sont susceptibles d'être modifiées à tout moment. Vérifiez que vous disposez bien de la dernière édition.

09/2021

Société Par Actions au Capital Social de 20 000 000,00 DA
Siège Social : Z.A Kharouba, Lot N° 21, Boudouaou, Boumerdes, Algérie
Tél/Fax : +213 (0) 24 98 95 88 – Email : contact@afitexindustrie.com – Site web : www.afitexindustrie.com

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

ولايـــــة بسكـــرة

مديرية الشباب و الرياضة

مصلحة الاستثمارات و التجهيزات

الرقم : ..../2018

بسكرة في : ..... 15 جانفي 2018

شهـــادة حســن التنفيـذ

يشهد السيـد مديـــر الشبـاب والريـاضـة لولايـــة بسكرة بـــأن

ش ذ م م شركة التنمية الفلاحية بسكرة ، قد قامت باعادة الاعتبار للعشب الطبيعي لملعب كرة القدم بالمركب المتعدد الرياضات العالية بسكرة . وفقا للمقاييس التقنية و القوانين المعمول بهـا في هذا المجال .

سلمت هـــذه الشهادة بنـــاء على طلـــب المقاولة لاستعمالهـــا فيما هو قـــانوني.

مدير الشباب والرياضة

ع. جابوري

DEVIS DESCRIPTIF

La présente notice a pour objet la description technique et la dé finition de tous les ouvrages relatifs à l'exécution des travaux d'aménagement du terrain réplique et gazonnier au L'opow el allia Biskra et entretien du gazon naturel pendant 12 mois

Le présent devis descriptif a pour objet de dé terminer la qualité et les caractéristiques techniques des différents matériaux entrants dans l'exécution des ouvrages d'une part et le mode d'exécution de ces ouvrages d'autre part. La réalisation, équipement et finitions seront exécutés s tels que dé finis par les différentes pièces graphiques du dossier d'exécution.

1-1/- TERRE VEGETALE ET PREPARATION DU TERRAIN

La préparation du terrain consiste essentiellement en un travail du sol soigné , exécuté 3 ou 4 semaines avant l'ensemencement pour permettre la stabilisation du terrains, la mise à niveau de ses qualité s physicochimiques, tout en éliminant les pierres et surtout les souches des mauvaises herbes vivaces ; l'arrosage abondant du sol permet de faire germer les graines de mauvaises herbes contenues dans le soi. (Même pour la terre vé gé tale apportée).

- QUALITE DU SOL :

Le lit de semence préfère doit être nécessairement à dominance sableuse sans éléments grossiers (cailloux et gravier), et sans excès de matière organique.

Le sable, à tout point de vue est l'élément essentiel pour la réussite d'un terrain de sport, il a pour rôle d'améliorer la perméabilité du sol et de diminuer sa plasticité , pour que le sable soit granulométriquement acceptable par rapport aux buts recherché s, il ne doit pas contenir l'élément supé rieur à . 3 mm.

La matière organique est un constituant essentiel du complexe sol., son apport à pour but de redresser les qualité physique, chimique et biologique du lit de semence envisagé , il est préférable de prendre en compte les résultats d'analyses de laboratoire.

Le substrat peut. se distinguer comme suit :

- Sable. =55à 65
- Limon = 10 à 16
- Calcaire = 04 à 1.2
- Argile =01à 04
- 4 à 5 L / m2 matière organique
- 50 à 100 g/m2 engrais NPK

1-2/ PELOUSE : (sursemis)

Est une pelouse constitué e de gazon naturel semé qui sera réalisée avec le mélange suivant :

01 – Ray-grass anglais 15%
02 – Fétuque élevée 20%
03 – Pâturin des prés 15%
04 – Cynodon dactylon.....50%

L'espèce ou le mélange choisi doit ré pondre aux normes et aux exigences suivantes :

Haute résistance au piétinement et à l'arrachement.
Résistance à la sécheresse.
Résistance aux maladies cryptogamiques.

La Garantie des qualité s physiques et chimiques de la pelouse qui sera justifié par :

a - Un certificat de référence du produit.
b - Une fiche technique de renseignements ressortant les donné es suivantes :

- Composition ou le mélange à utilisé
- Quantité en. gramme par mètre carré du gazon utilisé .
- Date de la récolte des graines.

1-3/ L'ARROSAGE PAR SYSTEME CANON A RAYON 20 M :

Les besoins en eau, de 1 m2 de pelouse et de .10 à 12 litres par jours, par temps chaud et sec il sera préférable d'arroser quotidiennement tard le soir.

La qualité d'eau à apporter doit être suffisante pour humidifier le sol sur une profondeur de 10 cm concernant l'équipement nécessaire à cette opération, il est pré vu la fourniture d'un kit d'aspersion, ainsi que l'installation d'un branchement pour amener l'eau de la bâche à eau jusqu'au périphérique du terrain à engazonner.

1-4/ LES TRAVAUX D'ENTRETIEN

La tonte : est le travail d'entretien la plus important, car elle oblique les touffes de graminées a taller c'est a dire a s'é taler horizontalement pour former un feutrage é pais et dense, l'opération sera ré pété e fréquemment de mars jusqu'à la fin d'octobre la cadence de tonte normale est une fois par semaine du mois d'avril a juin et espacé e durant le reste du temps. L'herbe doit être coupé e dé s qu'elle atteint 6 a 8 cm pour être ramené e a quatre cm cette hauteur peut être réduite à trois cm pour les gazons fines sans ray-grass. Elle gagne au contraire à être argumenté à 5 à 6 cm en période sèche, éviter de couper l'herbe lorsqu'elle est humide un roulage est, en tout cas, nécessaire à la sortie de l'hiver.
Le terrain reste impraticable jusqu'à la sixième tonte

- L'AERATION

En automne elle consiste à percer le sol de trous rapproché s, en épandant une couche de sable ou de tourbe dans les trous de gazon, une épaisseur de ½. cm est nécessaire pour accomplir cette action

- LA FERTILISATION

Apports d'engrains composé s approprié s apportant en proportion convenable, l'azote, l'acide phosphorique, et la potasse..

- LE DESHERBAGE DES GAZONS

Tôt ou tard, la pelouse la mieux entretenue fini. toujours par être en butte à l'agression des mauvaises herbes.

L'application des désherbants gazon se fait au printemps ou en fin d'été on choisis une journée calme, sans .menace de pluie et à une température de 15° à 18° , attenter quelque jours avant d'effectuer la tonte.

- MALADIES ET ENNEMIS DES GAZONS

Lute contre les taupes en enfouissant des taupicides
Lute contre les hannetons (insecticides)
Lute contre les champignons (fongicides)