

الفصل الثالث إجراءات البحث

أولاً : منهج البحث

ثانياً : مجالات البحث

- ١- المجال البشري
- ٢- المجال المكاني
- ٣- المجال الزمني

ثالثاً : القياسات المستخدمة

رابعاً : طرق إجراء قياسات البحث

خامساً : أدوات البحث والأجهزة المستخدمة

سادساً : خطوات البحث

- ١- الدراسة الاستطلاعية.
- ٢- الإعداد والتجهيز لأدوات البحث
- ٣- إعداد جداول لتسجيل القياسات
- ٤- الدراسة الأساسية

سابعاً : المعالجات الإحصائية

إجراءات البحث :

أولاً : منهج البحث :

استخدمت الباحثة المنهج المسحي الوصفي لملائمته لطبيعة الدراسة.

ثانياً : مجالات البحث :

١. المجال البشري (العينة) :

تم اختيار عينة البحث من لاعبي العدو الناشئين ١٤-١٦ سنة وبلغ عددهم (٢٨) لاعب يمثلون أندية : القادسية ، كاظمة ، السالمية والمسجلين باتحاد ألعاب القوى بدولة الكويت ، وقد قسمت العينة طبقاً لما يلي:

- المجموعة الأولى : (١٠) لاعبين ١٠٠ متر عدو.
- المجموعة الثانية : (١٠) لاعبين ٢٠٠ متر عدو.
- المجموعة الثالثة : (٨) لاعبين ٤٠٠ متر عدو.

شروط اختيار عينة البحث :

- ان يكون اللاعب مسجل بالاتحاد الرياضي لألعاب القوى بدولة الكويت .
- الا يقل العمر التدريبي للاعب عن ٣ سنوات.
- ان يكون اللاعب حاصل على بطولات محلية.
- موافقة المدرب والنادي التابع له اللاعب على الاشتراك في إجراءات الدراسة وسحب عينة الدم.
- عدم إصابة اللاعب بأي مرض يؤثر على الإجراءات التطبيقية للدراسة.
- عدم اشتراك اللاعب في إجراء أي قياسات بحثية أخرى أثناء إجراء قياسات البحث الحالي.

٢. المجال المكاني :

- قامت الباحثة بإجراء القياسات البدنية والفسولوجية والكيميائية وقياس المستوى الرقمي لعينة البحث لعدو المسافات القصيرة بنادي كيفان بدولة الكويت.
- إجراء قياس الايكو في مستشفى الصباح بدولة الكويت.
- إجراء التحاليل الكيميائية للدم بمعمل الجابرية بدولة الكويت.

٣. المجال الزمني :

- أجريت الدراسة الاستطلاعية في الفترة من ٢٥/٧/٢٠١١ - ٣٠/٧/٢٠١١ م.
- أجريت الدراسة الأساسية في الفترة من ٣١/٧/٢٠١١ - ١٤/٩/٢٠١١ م .

جدول (٣) التوصيف الاحصائي لبيانات عينة البحث في المتغيرات الأساسية

الدلالات الإحصائية للتوصيف				ن	المجموعات	المتغيرات	
المتوسط الحسابي	الوسيط	الانحراف المعياري	معامل الالتواء				
١.٧٢٨	١.٧١	٠.٠٥٥	١.٥٦٦	١٠	متسابقى ١٠٠م	الطول بالسنتيمتر	القياسات الأساسية
١.٦٩٦	١.٧	٠.٠٣٩	٠.٣١٦-	١٠	متسابقى ٢٠٠م		
١.٦٦٥	١.٦٨	٠.٠٤٢	١.١٣١-	٨	متسابقى ٤٠٠م		
٦٤.١٢٠	٦٦	٥.٦٢٧	٠.٣٦٨-	١٠	متسابقى ١٠٠م	الوزن كجم	
٥٩.٢٦٠	٥٩.٨	٦.١١١	٠.٤٦٢	١٠	متسابقى ٢٠٠م		
٥٤.٨٠٠	٥٥.٢	٣.١١٤	٠.٤١٧-	٨	متسابقى ٤٠٠م		
٢١.٤٦٦	٢٠.٨٧٣	١.٥٤٩	٠.٣١٠	١٠	متسابقى ١٠٠م	مؤشر كتلة الجسم	
٢٠.٥٩٠	١٩.٧٥٢	١.٨٥٩	٠.٢٨٥	١٠	متسابقى ٢٠٠م		
١٩.٨٣٣	١٩.٤٣٩	١.٩٧١	٠.٧٦٢	٨	متسابقى ٤٠٠م		

يتضح من جدول (٣) والخاص بالتوصيف الاحصائي لبيانات عينة البحث أن المتغيرات الانثروبومترية تتسم بالإعتالية وعدم التشتت ، حيث أن هذه القيم تتراوح ما بين ± 3 وتقترب من الصفر مما يدل على أن البيانات معتدلة وتتسم بالتوزيع الطبيعي.

ثالثاً : القياسات المستخدمة :

- القياسات الانثروبومترية:
 - قياس الطول بالسنتيمتر.
 - قياس الوزن بالكيلو جرام.
 - حساب مؤشر كتلة الجسم.
- القياسات الفسيولوجية:
 - معدل ضربات القلب ضربة /دقيقة في وقت الراحة وبعد المجهود.
 - قياس حجم القلب.
 - قياس ضغط الدم في وقت الراحة وبعد المجهود.
 - الكفاءة البدنية (PWC_{170}).
- القياسات الكيميائية:

تم استخدام القياسات المعملية التالية :

 - لاكتيك الدم Lactic Acid ($L/Mnol$) في وقت الراحة وبعد المجهود.
 - انزيم كرياتين فسفوكيناز Creatine phosphokinase (u/L) في وقت الراحة وبعد المجهود.
 - الهيموجلوبين Hemoglobin (g/L) في وقت الراحة وبعد المجهود.
 - كرات الدم البيضاء White blood cells ($109/L$) في وقت الراحة وبعد المجهود.
 - كرات الدم الحمراء Red blood cells ($1012/L$) في وقت الراحة وبعد المجهود.

• القياسات البدنية:

- السرعة الانتقالية (٣٠ متر عدو).
- تحمل السرعة (٢٠٠م).
- مرونة الجذع (ثني الجذع من الجلوس الطويل).
- القوة المميزة بالسرعة (الوثب للامام – الوثب العمودي).

- قياس المستوى الرقمي لعدو المسافات القصيرة لعينة البحث ١٠٠م- ٢٠٠م – ٤٠٠م.

رابعاً : طرق إجراء قياسات البحث:

تم إجراء القياسات الخاصة بالبحث في الفترة من ٢٠١١/٧/٣١ – ٢٠١١/٩/١٤ م لضمان وصول اللاعبين الى أفضل مستوى بدني وتدريب:

القياسات الانثروبومترية :

- **الطول الكلي Height:** متر لقياس الطول ويقف الفرد في وضع معتدل وبحيث يواجه الوجه القائم الرأس للجهاز والذي يكون موازيا لخط منتصف الجسم ويكون وضع الرأس معتدلاً وتتم عملية قياس الطول بدون حذاء.

- **الوزن Weight:** يقف الشخص في منتصف قاعدة الميزان وتؤخذ قراءة المؤشر الدال على الوزن يعطي القراءة بالكيلوجرام وأجزائه مع مراعاة الاتي:
 - أن تتم عملية الوزن على أرض صلبة.
 - يجب أن تتم عملية الوزن بأقل الملابس الممكنة وبالطبع بدون حذاء.
 (مرفق ٥) (١٠٠:١٢) (٨٥: ٥١)

- **حساب مؤشر كتلة الجسم:** مؤشر كتلة الجسم هو عبارة عن وزنك بالكيلوغرامات مقسوماً على مربع الطول بالأمتار، مؤشر كتلة الجسم = الوزن (كغم) / مربع الطول (م)^٢. (١٤٧) (١٤٣: ٧٧٤)

القياسات الفسيولوجية:

• قياس معدل ضربات القلب Heart Rate:

- تم استخدام جهاز "Beurer" لقياس عدد ضربات القلب ويراعى الآتي عند القياس:
- الجلوس على الكرسي مع وضع الذراع اليسري فوق منضد بارتفاع مناسب.
- عدم التحرك أثناء القياس .
- عدم التحدث مع الغير أثناء إجراء القياس. (مرفق ٥) (١٢٥: ٣٩٣-٣٩٨) (١٣٩: ٣٤٥)

- **قياس حجم القلب:** تم استخدام سونار القلب (ECHO) لقياس حجم قلب اللاعبين :
 ان جهاز قياس صدى القلب (Echocardiography) جهاز تخطيط موجات صدى القلب بواسطة أجهزة ذات بعد واحد (One- dimensionalecho) ، حيث يتم استقبال تلك الموجات الصوتية بواسطة محول على شكل مقبض يمرر على مواقع معينة من الجسم بالقرب من القلب باتجاهات محددة ، وبناء على انعكاس تلك الموجات أو اختراقها لانسجة القلب وغرفته يتم رسمها على شاشة تلفزيونية، حيث يمثل الصوت المنعكس البعد الراسي، أما الزمن الذي يستغرقه هذا الانعكاس فيمثل البعد الافقي، ومن ثم يمكن على ضوء تلك القياسات حساب حجم القلب وابعاده، لذلك فان هذه التقنية تسمى (M-Mode) ، ويمكن بواسطة أجهزة رصد صدى القلب (Echo) تقدير أبعاد حجم البطينين الأيسر والأيمن، والأذين الأيسر، والشريان الأورطي، كما يمكن أيضاً تقدير سمك الجدار البطيني ، وسمك الجدار الخلفي الحر ، وفيما يلي أسماء الأبعاد والأسماء (بالمليمتر):

- البعد الانبساطي للبطين الايسر LVIDd.
- بعد البطين الايمن RVD.
- بعد الاذنين الايسر LAD.
- بعد الشريان الاورطي AO .
- سمك الجدار البطيني IVS.
- سمك الجدار الخلفي الحز LVPW.
- بالاضافة على ما سبق يمكن حساب المقاييس القلبية الاخرى التالية (بالسنتيمتر):
- السمك الجداري النسبي للقلب Relative Wall Thickness :
- $$RWT (\%) = \{(LVPW+IVS) / LVIDd\} \times 100$$
- متوسط سمك جدار القلب Mean Wall Thickness :
- $$MWT (\%) = \{(LVPW+IVS) / IVS\} / 2$$
- كتلة البطين الايسر بالجرام Left Ventricular Mass :
- $$(LVIDd+LVPW+IVS)^3 - (LVIDd)^3 \times 1.4 \times LVM = 0.8.$$
 (مرفق ٥)
- (١٩) (٣٢) (٣٥٩ : ١٣٩) (٧٣٥، ٧٣٧ : ٩٩)

● قياس ضغط الدم Blood Pressure:

- تم استخدام الجهاز الالكتروني "Beurer" وقد اتبعت الباحثة أثناء القياس الخطوات التالية:
- الجلوس على الكرسي مع وضع الذراع اليسري فوق منضد بارتفاع مناسب.
- عدم التحرك أثناء القياس .
- عدم التحدث مع الغير أثناء إجراء القياس. (مرفق ٥)
- (١٧٧ : ١٣٢) (٣٠٨ : ١٤٠) (٣٥١ : ١٣٣) (٣٣٥ : ١٣٩)

● قياس الكفاءة البدنية PWC 170 : (اختبار الخطوة لهافر فرد Harvard step test)

- الادوات : - مقعد خشبي بارتفاع ٤٠ سم، ساعة إيقاف.
- طريقة الأداء: وتتم عملية الخطو بوضع احدى القدمين على المتعد ثم القدم الاخرى لتكون بجوار الاولى ثم النزول بنفس الطريقة بالقدم الاولى ثم الثانية ويستمر المختبر في الخطو لأعلى ولأسفل بالطريقة السابقة لمدة ٥ دقائق (الخطوه = ٤ عدات)، ثم يجلس المختبر على كرسي بعد الانتهاء من الاختبار مباشرة، ثم يحسب له معدل القلب (النبض) في ٥،٠ ق (٣٠ ث) كالاتي:
- بعد انتهاء الاختبار من ١ : ١،٥ ق.
- بعد انتهاء الاختبار من ٢ : ٢،٥ ق.
- بعد انتهاء الاختبار من ٣ : ٣،٥ ق.
- ولقد تم استخدام الصورة المطولة في هذا الاختبار وهي:
- مؤشر "دليل" الكفاءة البدنية = $\frac{\text{عدد الثواني الذي يستغرقه المختبر في الأداء} \times 100}{2 \times \text{مجموع قياسات النبض الثلاثة}}$

- ويلاحظ أن تطبيق المعادلة السابقة يستلزم حساب الاتي:
- حساب معدل القلب (النبض) في نصف دقيقة في ثلاث قياسات متتالية بعد الانتهاء من الاختبار ثم يجمع معدل النبض في هذه القياسات الثلاثة.
- حساب الزمن الذي يستغرقه المختبر في أداء الاختبار بالثواني.
- (٨ : ٩٤، ٩٦) (٩١ : ٢٨٥، ٢٨٨) (١٤٠ : ١٩٩) (٦٩ : ٩٩-١٠٣) (١٢ : ٢٣٣، ٢٣٦)

القياسات الكيميائية:

- تم سحب عينة الدم بعد المجهود بـ ٤ دقائق وقد تم اتباع الخطوات الآتية لاختبار عينة الدم :
- يجلس الفرد على الكرسي ويضع ذراعه الأيسر فوق منضد بارتفاع مناسب .
- يربط العضد بحبل مطاط حتى يظهر الوريد .
- تسحب عينة الدم ومقدارها (١٠) مللي بواسطة الطبيب المختص بواسطة سرنجة بلاستيكية مطهرة ومعدة خصيصاً لهذا الغرض .
- يطهر مكان الوريد بمطهر طبي .
- توضع العينة في أنبوبة اختبار عليها رقم واسم الفرد .
- توضع عينة الدم في حقيبه مجهزة خصيصاً لنقل الدم . (مرفق ٥)

القياسات البدنية:

- السرعة الانتقالية (البعد الطائر ٣٠ متر عدو):

الغرض منه	: قياس السرعة.
الأدوات	: ساعة إيقاف، ثلاثة خطوط متوازية مرسومة على الأرض، المسافة بين الخط الأول والثاني عشر أمتار، وبين الخط الثاني والثالث ٣٠ متراً.
طريقة الأداء	: يقف المختبر خلف الخط الأول ، عند سماع إشارة البدء يقوم بالعدو إلى أن يتخطى الخط الثالث.
التسجيل	: يسجل للمختبر الزمن الذي استغرقه في قطع مسافة (٣٠) متراً. (٨٦: ٢٩٢)

- تحمل السرعة (٢٠٠م):

الغرض منه	: قياس كفاءة الجهازين الدوري والتنفسي.
الأدوات	: آلة التصوير الالكترونية لتسجيل نتيجة اللاعب، مضمار العدو.
طريقة الأداء	: يتخذ المختبر وضع البدء العالي خلف خط البداية في المكان المخصص له، يتم النداء (خذ مكانك - استعد)، عندما يسمع المختبر صوت الطلقة ينطلق بأقصى سرعة في منحني ويستمر في الجري حتي نهاية خط النهاية.
التسجيل	: لكل مختبر محاولة. (١٥٣)

- مرونة الجذع (ثني الجذع من الجلوس الطويل):

الغرض منه	: قياس مرونة العمود الفقري على المحور الأفقي .
الأدوات	: مسطرة غير مرنة مقسمة من صفر إلى مائة (١٠٠) سم .
طريقة الأداء	: الجلوس الطويل على الأرض والقدمان مضمومتان ،يقوم المختبر بثني الجذع للأمام ولأسفل بحيث يصل إلى أبعد مسافه ممكنه.
التسجيل	: لكل مختبر محاولة. (مرفق ٥) (٨٦: ٢٦٥) (٥٢: ٣٠٩)

• القوة المميزة بالسرعة (الوثب الأمامي – الوثب العمودي):

○ الوثب الأمامي:

- الغرض منه : قياس القدرة العضلية للرجلين.
الأدوات : مكان مناسب للوثب بعرض ١,٥ متر وبطول ٣,٥ متر ، شريط قياس.
طريقة الأداء : يقف المختبر خلف خط البداية والقدمان متباعدتان قليلا ومتوازيتان ، وبحيث يلامس مشطا القدمين خط البدايه من الخارج، ثم يبدأ المختبر بمرجحة الذراعين للخلف مع ثني الركبتين والميل للأمام قليلا، ثم يقوم بالوثب للأمام لأقصى مسافه ممكنه، ويكون الإرتقاء بالقدمين معاً.
التسجيل : لكل مختبر محاولة.(٦١ : ٣٩١) (١٤٦ : ٣٢)

○ الوثب العمودي:

- الغرض منه : قياس القدرة اللاهوائية للفرد (قدرة عضلات الرجلين).
الأدوات : مكان مناسب للوثب ، شريط قياس، وعاء ماء ، الوان مختلفة قابلة للإزالة .
طريقة الأداء : يقف المختبر بحيث يواجه الحائط بكتفه اليميني (أو اليسرى)، ويقوم برفع ذراعه بعد (غمس الاصابع بلون من الالوان) لعمل علامة على الحائط عند أقصى نقطة تصل إليها الأصابع، ثم يمسح اللون ويضع في أصابعه لون مختلف ثم يقوم بمرجحة الذراعين أسفل مع ثني الركبتين نصفاً، ثم مرجحته أماما عاليا مع مد الركبتين عموديا للوثب لأعلى لعمل العلامة الثانية بين الذراع المجاورة للحائط عند أقصى نقطه تصل إليها الأصابع.(مرفق ٥)
التسجيل : لكل مختبر محاولة وتعبّر المسافة بين العلامة الأولى والعلامة الثانية بالسنتيمتر عن الفترة اللاهوائية القصيرة للمختبر.
(٨ : ٢٢٠) (٩١ : ١٢٢ - ١٢٥) (٦١ : ٣٨٧) (١٤١ : ٢٠٦) (٥٢ : ٣٠٦)
(١٤٦ : ٣٢)

قياس زمن الأداء للاعبين ١٠٠م، ٢٠٠م، ٤٠٠م عدو:

قياس زمن عدو ١٠٠م – ٢٠٠م – ٤٠٠م للاعبين المسافات القصيرة عينة البحث ، بإتخاذ وضع البدء المنخفض بإستخدام " آلة التصوير الالكترونية" لتسجيل أزمنة اللاعبين وكانت طريقة القياس كالتالي:

- ◀ يأخذ اللاعب مكانه عند النداء " بخذ مكانك" بالوضع المنخفض خلف خط البداية مباشرة ، وعند سماع إشارة البدء ، يؤدي اللاعب العدو المسافه المطلوبه بأقصى سرعة حتى خط النهاية.
◀ يتم عمل محاولة لكل لاعب. (١٤٦ : ٣١)

خامساً : أدوات البحث والاجهزة المستخدمة:

- متر لقياس الطول | سم
- ميزان طيني لقياس الوزن | كجم
- جهاز ضغط الدم الالكتروني لقياس ضغط الدم الانقباضي والانقباضي .
- جهاز اتوماتيك لقياس النبض .
- قفاز .
- ابر Butter fly .
- جل مطهر ومعقم.
- قطن.

- لاصق طبي.
- سير مطاط.
- اصباغ بالوان مختلفه قابله للازاله لقياس الوثب العمودي على الحائط.
- اقماع لتحديد المسافات لقياس ال ٣٠ متر عدو لقياس السرعة الانتقالية.
- سرنجات ٣ سم.
- ٣ انواع انابيب لسحب الدم وموضح عليها اسماء اللاعبين.
- حقنية خاصة لحمل أنابيب الدم.
- آلة التصوير الالكترونية لتسجيل زمن العدو.
- جهاز أشعة الإيكو لقياس حجم القلب.

سادساً : خطوات البحث :

١ - الدراسة الاستطلاعية:

قامت الباحثة بأجراء الدراسة الاستطلاعية في الفترة من ٢٥/١١/٢٠١١م وحتى ٣٠/١١/٢٠١١م

أهداف الدراسة الاستطلاعية :

إجراء مقابلات شخصية مع أفراد العينة لتحديد اللاعبين المشاركين في البحث وتوزيع استمارات جمع بيانات اللاعبين (مرفق ٢) .

- أخذ الموافقة بتطبيق الدراسة في النادي بدولة الكويت (مرفق ١).
- إجراء مقابلات شخصية مع المدربين واللاعبين.
- تحديد المساعدين (مدربين وحكام لاجراء القياسات – طبيب متخصص من معمل لسحب عينات الدم)
- تحديد المستشفى والمختبر الطبي لإجراء سونار القلب والتحليل المعملية الخاصة بعينة البحث .
- تحديد الفترة المناسبة للاعبين والمدربين لاجراء القياسات .
- توفير الاجهزة والادوات المستخدمة في البحث والتأكد من صلاحيتها .

نتائج الدراسة الاستطلاعية :

- أخذ الموافقة على إجراء البحث بنادي كيفان بدولة الكويت.
- تحديد (٢٨) لاعب من المسجلين باتحاد العاب القوى يمثلون عينة البحث .
- تم اختيار مستشفى الصباح لاجراء السونار ومختبر الجابرية لاجراء التحاليل المعملية الخاصة بعينة البحث .
- تم تحديد الفترة من ٣١/٧/٢٠١١ – ١٤/٩/٢٠١١ لاجراء القياسات.

٢- الإعداد والتجهيز لأدوات البحث :

قامت الباحثة بتوضيح هدف الدراسة وأهميتها وطريقة تسجيلها لفريق المساعدين للاعبين عينة البحث بهدف تحقيق أعلى مستوى رياضي متقدم.

• اختيار المساعدين:

- مربيين الاندية للاعبين عينة البحث لإجراء القياسات البدنية.
- حكام في ألعاب القوى لمساعدتي في تسجيل أزمنة اللاعبين.
- طبيب متخصص لأخذ عينات الدم وقياس معدل ضربات القلب وضغط الدم.

• **إعداد المكان وتجهيزه:** تم تحديد الأماكن التي سيتم بها إجراء القياسات والأختبارات فتم إختيار نادي ألعاب القوى بكيفان وكذلك نادي القادسية بدولة الكويت لأخذ القياسات البدنية والفسولوجية ، والكيميائية حيث تم سحب العينة في النادي وأخذها إلى مختبر الجابرية لتحليل العينات، وتم عمل قياس لحجم القلب في مستشفى الصباح بدولة الكويت.

• **إعداد الأدوات والأجهزة اللازمة للدراسة:** قامت الباحثة بإعداد وتوفير الأدوات والأجهزة اللازمة لإجراء القياسات والاختبارات.

٣- إعداد جداول لتسجيل القياسات :

تم إعداد الجداول الآتية:-

- جدول تسجيل بيانات اللاعبين. (مرفق ٣)
- جداول لتسجيل بيانات اللاعبين في القياسات الانثروبومترية ،الفسولوجية ،الكيميائية ،البدنية. (مرفق ٤)

٤- الدراسة الاساسية :

أجريت الدراسة الاساسية للبحث في الفترة من ٢٠١١/٧/٣١ م الى ٢٠١١/٩/١٤ م بدولة الكويت.

الخطوات التنفيذية للدراسة:

➤ الاسبوع الاول:

- قياس الطول والوزن وحساب مؤشر كتله الجسم.
- قياس معدل ضغط الدم وعدد ضربات القلب أثناء الراحة.
- إجراء القياسات البدنية : السرعة- المرونه- القوة المميزة بالسرعة- تحمل السرعة .
- سحب عينة دم حجمها ٣ سم لتحديد نسبة تركيز كل من حمض اللاكتيك- الهيموجلوبين- كرات الدم الحمراء والبيضاء - انزيم الفسفوكاينيز أثناء الراحة.

➤ الاسبوع الثاني:

- قياس المستوى الرقمي لعينة البحث في كل من مسافات ١٠٠م، ٢٠٠م، ٤٠٠م.
- قياس معدل ضغط الدم وعدد ضربات القلب بعد أداء مسافة العدو مباشرة.
- سحب عينة دم حجمها ٣سم لتحديد نسبة تركيز كل من حمض اللاكتيك- الهيموجلوبين - كرات الدم الحمراء والبيضاء - انزيم الفسفوكاينيز بعد المجهود مباشرة.

➤ الاسبوع الثالث:

- إجراء قياس سونار القلب(مايوكارديوم القلب) للاعبين في مستشفى الصباح قسم الباطنية أمراض القلب.

➤ الاسبوع الرابع:

- قياس الكفاءة البدنية عند نبض ١٧٠ نبضة/ق بتطبيق اختبار هارفرد.

سابعا: المعالجات الاحصائية :

تم استخدام المعالجات الاحصائية التالية :

- المتوسط الحسابي.
- الوسيط.
- الانحراف المعياري.
- معامل الالتواء لبيرسون.
- معامل الارتباط البسيط لبيرسون.
- مجموع المربعات.
- متوسط المربعات.
- قيمة F.
- قيمة (ت).
- تحليلاتباين (ف) بين المجموعات الثلاثة.
- دلالة الفروق بين المتوسطات.
- أقل فرق معنوي LSD .
- معامل الانحدار المتعدد.
- معادلة التنبؤ بزمان ١٠٠م عدو بمعلومية القدرات الفسيولوجية والكيميائية والبدنية.