المحاضرة 09: الطرق الإحصائية لتحليل البيانات واختبار الفرضيات

تُعد الطرق الإحصائية جزءًا أساسيًا من علم المنهجية، حيث تُستخدم لتحليل البيانات واختبار الفرضيات العلمية. تهدف هذه الطرق إلى توفير أدوات منظمة تساعد الباحثين على التحقق من صحة الفرضيات وتفسير العلاقات بين المتغيرات. من خلال تطبيق التحليل الإحصائي، يمكن للباحثين الوصول إلى استنتاجات دقيقة تستند إلى أدلة كمية، مما يعزز مصداقية البحث العلمي ويقلل من احتمالية التحيز في النتائج.

أولا: الطرق الإحصائية لتحليل البيانات

قبل التطرق الى الطرق الإحصائية لتحليل البيانات، نعرج على مفهوم البيانات أولا.

1- البيانات Data :

هي مجموعة من الحروف أو الكلمات، الأرقام، الرموز أو الصور (الخام) المتعلقة بموضوع معين. مثال: بيانات الطالب (الاسم –رقم التسجيل–المستوى –التخصص) ينتج عن البيانات بعد المعالجة ما يطلق عليه مصطلح "معلومات". والبيانات تنقسم إلى مجموعتين: البيانات النوعية Qualitative Data، البيانات الكمية Quantitative Data

2- التفريغ في شكل جداول:

تتم عملية التفريغ بعد الانتهاء من تصنيف البيانات بإحدى الطريقتين: اليدوية أو الآلية. وبجب أن يكون العدد النهائي مساويا لعدد الاستمارات أو لعدد الأشخاص الذين لوحظوا، كما هو موضح في الجدول التالي:

الجدول رقم (1): جدول تفريغ يحتوي على بعض أسئلة الاستمارة

الرقم المتسلسل لمفردات العينة	النوع		المستوى التعليمي				الحالة العائلية				الخ
	ذكر (1)	أنثى (2)	ابتدائي (1)	متوسط (2)	ثانوي (3)	جامعي (4)	أعزب (1)	متزوج (2)	مطلق (3)	أرمل (4)	
1 2 3 . . الخ											
المجموع											
النسبة %											

المصدر: من اعداد الأستاذة

3- عرض البيانات:

ابعد جمع البيانات وتفريغها يأتي تبويب البيانات وعرضها بصورة يمكن الاستفادة منها في وصف الظاهرة محل الدراسة.

وهناك طريقتين لعرض البيانات:

- العرض بيانيا. - العرض جدوليا.

3-1 عرض البيانات جدوليا:

تعدّ عملية عرض البيانات الإحصائية من الأعمال الضرورية، ويمكن استخدام أدوات التحليل الإحصائي لتفسيرها واستخلاص النتائج منها، وسوف نتطرق في هذا الجزء عرض البيانات عن طريق الجداول الإحصائية.

- **تعريف الجدول الإحصائي:** عبارة عن ترتيب منظم للبيانات الإحصائية، في الجدول الإحصائي (أسطر وأعمدة) بقصد إبراز أهمية تلك البيانات وتسهيل المقارنة، وهو في الغالب يفسر نفسه بنفسه، إذا ما صمّم بطريقة سهلة بسيطة ومفهومة للجميع.

الجدول البسيط: هي الجداول التي تصف ظاهرة واحدة فقط، وبالتالي تحتوي على صفة واحدة، وكمثال على ذلك :

الجداول رقم (1): أمثلة عن جداول إحصائية عادية بسيطة الوحدة: كغ

الدين	طلبة
الإسلام	150
المسيحية	125
اليهودية	20
الهندوسية	00
المجموع	**295**

المؤهل العلمي	الموظف
بكالوريا	05
ليسانس	12
ماستر	09
دكتوراه	01
المجموع	**27**

عدد الأطفال في الأسرة	عدد الأسر
0	100
1	120
2	200
3	240
المجموع	**660**

الوزن	عدد الرياضيين
60-50	00
70-60	03
80-70	05
90-80	03
المجموع	**11**

المصدر: من اعداد الأستاذة.

الجداول المركبة: هي الجداول التي تصف ظاهرتين أو أكثر، وبالتالي تحتوي على صفتين أو أكثر.

مثال: الجدول الموالي يوضّح المستوى التعليمي والوضعية الوظيفية (عامل /بطال) لـ 100 شخص.

الجدول رقم (2): المستوى التعليمي والوضعية الوظيفية لـ 100 شخص.

التعلم / العمل	يعمل	لا يعمل	المجموع
ابتدائي	10	02	12
متوسط	08	05	13
ثانوي	15	10	24
جامعي	32	18	50
المجموع	65	35	100

المصدر: من اعداد الأستاذة

3-2 العرض البياني:

تختلف طرق عرض البيانات حسب نوع البيانات (كمية أو كيفية) وكذا حسب نوع المتغير المدروس (متصل أو منفصل).

- **الأعمدة البيانية:**

أعمدة رأسية تناسب ارتفاعها التكرارات تعكس البيانات الكمية المنفصلة أو الكيفية، بحيث كل عمود يقابل صفة أو قيمة.

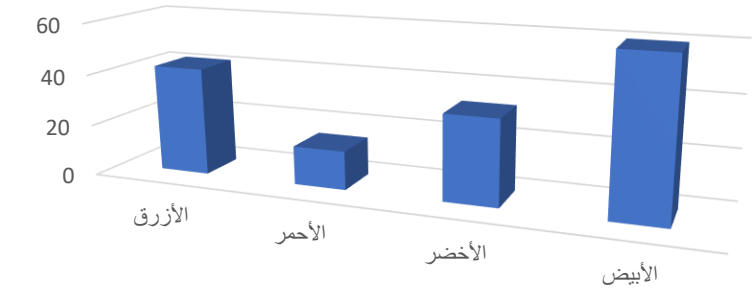
مثال: أجرينا استقصاء من أجل تحديد اللون المفضّل لدى 150 شخص عند شراء السيارة فتحصّلنا على النتائج التالية:

الجدول رقم (3): اللون المفضّل لدى 150 شخص عند شراء السيارة

لون السيارة	التكرار fi
الأزرق	42
الأحمر	15
الأخضر	33
الأبيض	60
المجموع	150

المصدر: من اعداد الأستاذة

الشكل رقم (1): المخطط بالأعمدة الممثل للون المفضل عند شار سيارة



المصدر: من اعداد الأستاذة

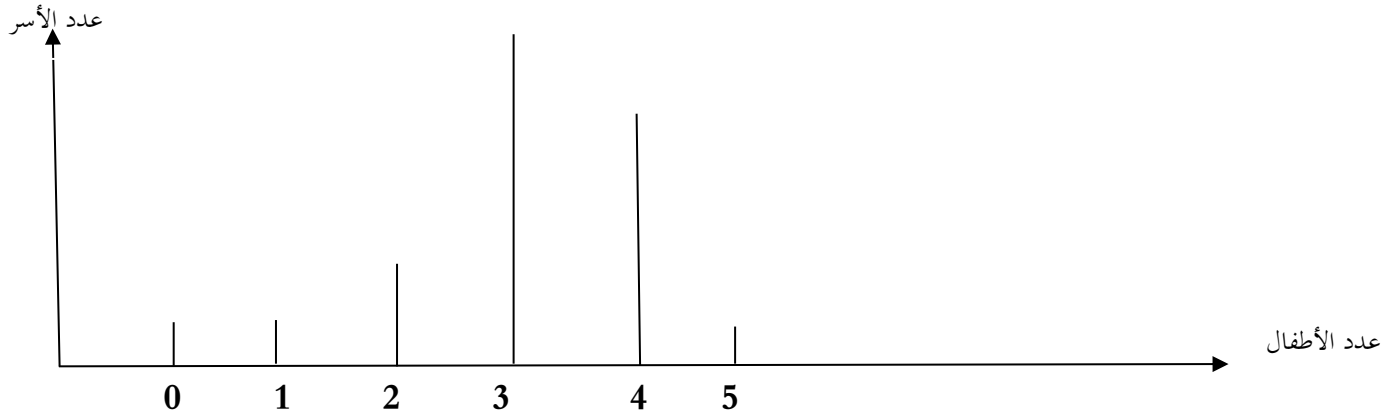
مثال عن متغير كمي منفصل: مثلا تمثيل لتوزيع الأسر حسب عدد الأطفال في الأسرة

الجدول رقم (4): مثلا تمثيل لتوزيع الأسر حسب عدد الأطفال في الأسرة

عدد الأطفال	عدد الأسر
0	4
1	4
2	12
3	48
4	30
5	2
المجموع	100

المصدر: من اعداد الأستاذة

الشكل رقم(2): يوضح عدد الأسر حسب عدد الأطفال



المصدر: من اعداد الأستاذة

- **المدرج التكراري:**

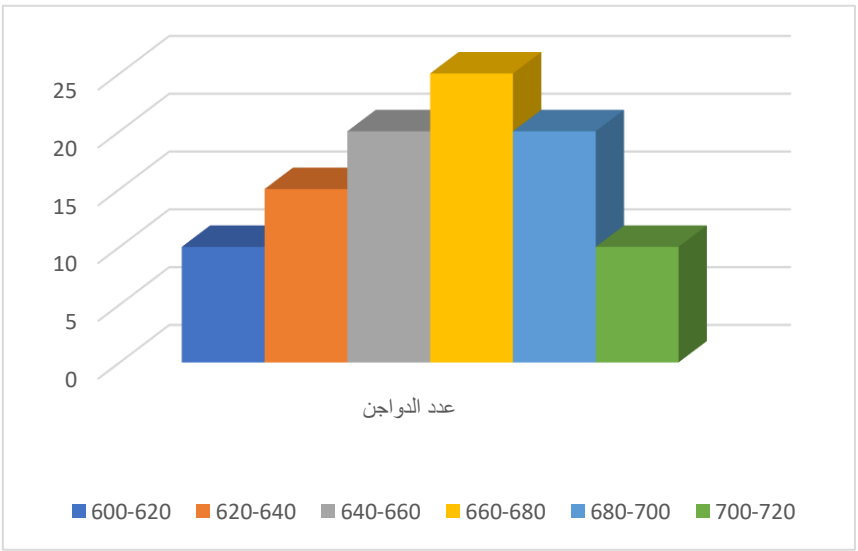
يستعمل عادة لتمثيل سلسلة إحصائية بياناتها كمية متصلة وزّعت على فئات وهو عبارة عن رسم بياني يتألف من مجموعة من المستطيلات المتلاصقة لها نفس العرض (طول الفئة)، أما أطوالها فتمثل تكرارات مختلف الفئات.

مثال: أختيرت عينة من الدواجن حجمها 100 مفردة، والتوزيع التكراري التالي يمثّل أوزانها.

(الوحدة بالغرام)

الوزن	600-620	620-640	640-660	660-680	680-700	700-720	المجموع
عدد الدواجن	10	15	20	25	20	10	100

الشكل(3): المدرج التكراري لأوزان الدواجن



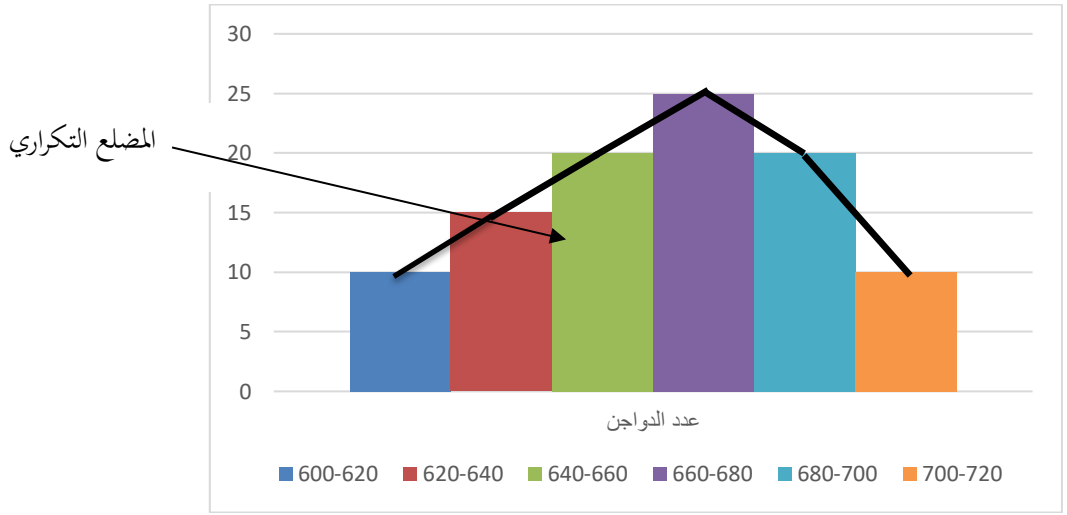
المصدر: من اعداد الأستاذة

- **المضلع التكراري:**

هو عبارة عن خط منكسر ناتج عن توصيل مجموعة النقاط (x_i , n_i) حيث x_i هي قيم السلسلة الإحصائية و n_i تكرار كل قيمة، أما في حالة التوزيع المستمر نستبدل x_i بـ c_i (مراكز الفئات).

مثال: رسم المضلع التكراري الخاص بالمثال السابق (المتغير الكيفي)

الشكل(4): المضلع التكراري لأوزان الدواجن



- **الدائرة النسبية:**

يمكن عرض البيانات الخاصة بمتغير وصفي في شكل دائرة نسبية أو أعمدة بيانية يمكن من خلاله وصف ومقارنة مجموعات أو مستويات هذا المتغير.

التمثيل البياني باستخدام الدائرة النسبية يتمثل في دائرة مقسمة الى عدة قطاعات تتلاقى في المركز، يمثل كل واحد منها جزءا محددا من اجمالي قيم الظاهرة المدروسة بحيث تكون متناسبة مع التكرارات المئوية لهذه القيم ونظرا لأن الزاوية المركزية للدائرة تحتوي على 360^0 فإن 1% من مساحة الدائرة يمثله قطاع له زاوية تساوي 3.6^0 وبضرب هذه القيمة في النسبة المئوية للقطاع نحصل على الزاوية المركزية الممثلة لهذا القطاع.

يمكن رسم دائرة وتقسيمها الى قطاعات دائرية تتناسب مساحة كل قطاع مع تكرار الفئة التي تمثلها. فالفئة الأكثر تكرارا تقابل القطاع الأكبر مساحة والفئة الأقل تكرارا تقابل القطاع الأقل مساحة. طريقة الدائرة هي عبارة عن تقسيم الكل الى أجزاء وكل جزء يمثل لقطاع دائري حيث أن كل زاوية كل قطاع تعطى كالاتي:

$$\text{قياس الزاوية} = 360^0 \times \frac{\text{قيمة الجزء الواحد}}{\text{مجموع قيم الأجزاء}}$$

بعد حساب زاوية القطاعات يجب تعريف كل قطاع تمثيلي (النوع، نسبة مئوية).

مثال: الجدول التكراري التالي يبين توزيع عينة حجمها 500 أسرة حسب المدينة التي تنتمي اليها:

المدينة	قالمة	قسنطينة	سوق أهراس	عنابة	المجموع
عدد الأسر	170	50	130	150	500

الحل:

360^0 ⟶ 500

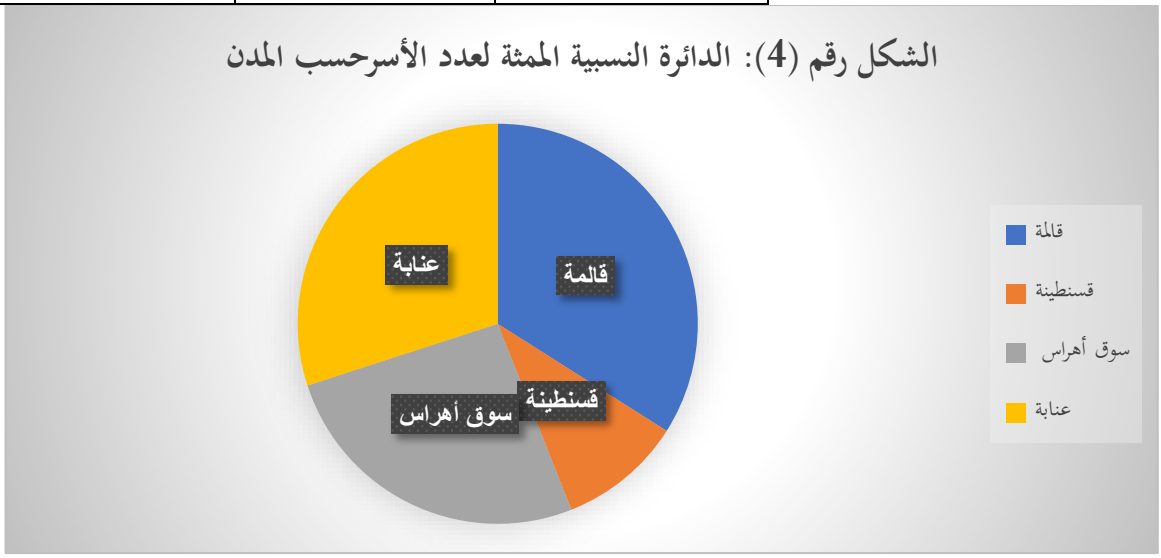
X ⟶ 170

وعليه: $X=(360^0 * 170)/ 500$

$X=122.4^0$

المدينة	عدد الأسر	مقياس الزاوية
قالمة	170	122.4^0 ⟶
قسنطينة	50	36^0 ⟶
سوق أهراس	130	93.6^0
عنابة	150	108^0
المجموع	500	360^0

الشكل رقم (4): الدائرة النسبية الممثلة لعدد الأسرحسب المدن



المصدر: من اعداد الأستاذة

4- مقاييس النزعة المركزية:

ان مقاييس النزعة المركزية تهتم بتوفير مؤشرات كمية تمثل التوجه العام لقيم المتغير المدروس حيث يتم الحصول على مؤشرات تفيد التوجه القيم دون الحاجة الى التعامل مع جميع القيم المختلفة للمتغير الخاضع للدراسة. لذا فإن مقاييس النزعة المركزية تتيح في النهاية أرقاما محدودة تمثل التقديرات لتلك المقاييس بغض النظر عن عدد القيم الأصلية.

أما مفهوم مقاييس النزعة المركزية فيعني به ميل معظم المفردات المختلفة للمجتمع حول نقطة أو قيمة واحدة تسمى **القيمة المركزية أو المتوسطة**، ولقياس هذه القيمة تستعمل عدة مقاييس هي كل من: المنوال، الوسيط، المتوسط.

5- مقاييس التشتت:

التشتت هو مدى تباعد وتناثر قيم مفردات العينة أو المجتمع محل الدراسة عن بعضها البعض، تستخدم مقاييس التشتت في الإحصاء لقياس مدى تشتت البيانات حول المتوسط الحسابي. وتعتبر هذه المقاييس مهمة لفهم توزيع البيانات وتحليل الانحرافات عن المتوسط الحسابي. وتستخدم بشكل واسع في العديد من المجالات، بما في ذلك الاقتصاد والإحصاء والعلوم الاجتماعية والطبية.

تشمل مقاييس التشتت الشائعة المستخدمة في الإحصاء مثل الانحراف المعياري والنسبة المئوية للانحراف المعياري ونطاق القيم والمدى الربعي والانحراف المتوسط، ولكن جميعها تهدف إلى تقديم صورة لمدى التباين في البيانات. يمكن استخدامها لتحديد مدى انتشار البيانات وتحديد القيم الشاذة وتفسير الانحرافات الإحصائية. وتساعد مقاييس التشتت على فهم البيانات بشكل أفضل واتخاذ القرارات الصحيحة بناءً على التحليلات الإحصائية.

معاملات الارتباط:

من أساليب التحليل الاحصائي للبيانات ما يسمى بالارتباط، والارتباط هو مفهوم احصائي يوضح العلاقة بين متغيرين أو أكثر. ونظرا لتعدد أنواع البيانات أو المتغيرات وحتى وحدات القياس في البحث العلمي فقد تعددت أنواع معامل الارتباط وطرق حسابها.

فالارتباط: هو علاقة بين متغيرين يمثل كل منهما ظاهرة معينة بحيث إذا تغير أحدهما في اتجاه معين (بالزيادة أو النقص) تغير الآخر بالاتجاه نفسه، عندئذ يقال: أن الارتباط فيما بينهما ارتباط موجب أو طردي. أما إذا حدث التغير في الاتجاه المعاكس، أي إذا حصلت الزيادة في المتغير الأول يقابلها نقص في المتغير الثاني أو بالعكس، عندئذ يقال: أن الارتباط فيما بينهما ارتباط سالب أو عكسي.

فهو معامل يقيس الارتباط أي مدى العلاقة بين الظواهر المختلفة (ظاهرتين أو أكثر أو متغيرين أو أكثر) لمعرفة ما إذا كان تغير أحدهما أو مجموعة منها مرتبطاً بتغير الأخرى، فقد يريد الباحث معرفة ما إذا كان هناك علاقة بين التدخين والإصابة بمرض في الرئة، أو بين درجة تعليم الشخص ومستوى دخله. أو بين الحالة التعليمية والحالة الاجتماعية للناخب .والهدف الاساسي له هو تحديد مدى درجة العلاقة بين المتغيرات، من صفر (لا يوجد ارتباط no Correlation) إلى واحد وتعني الارتباط الكامل (Perfect Correlation). قيمة معامل الارتباط تكون بين -1 و1.

6- مقياس ليكارت Echelle de likert:

هو أسلوب لقياس السلوكيات والتفضيلات مستعمل في الاختبارات النفسية استنبطه عالم النفس Rensis likeret يستعمل في الاستبيانات وبخاصة في مجال الإحصاءات. ويعتمد المقياس على ردود تدل على درجة الموافقة أو الاعتراض على صيغة ما. ويكون مقسم الى فقرات (محاور).

يعد هذا لمقياس من أهم وأكثر المقاييس استخداما في قياس الميول، الرغبات والأفكار. ورغم أنه نشأ في ميدان علم النفس إلا أنه يستخدم اليوم بشكل واسع في بحوث الطب والسلوك التجاري والوظيفي والعديد من الميادين الأخرى. وقد تم اعداد هذا المقياس من قبل العالم (Rensis Likert) عام1935.

حيث يعطى للمستجيب عدت بدائل تعبر عن الحالة او الرأي او الميول او الاتجاه بحيث تكون الإجابة من خلال وضع علامة أمام الخيار المناسب وهذه الطريقة بديلة عن الإجابة (نعم / لا) والتي تعتبر قاصرة في عديد المواقف كما لا تتيح للمجيب الخيارات التي تتوافق مع اتجاهاته أو رأيه أو ميوله أو حالته النفسية.

•ويسمى المقياس انطلاقا من عدد البدائل فإن كان هناك خمسة بدائل نسميه (مقياس ليكارت الخماسي) وان كان هناك أربعة بدائل نسميه مقياس ليكارت الرباعي وهكذا..

حيث يطرح سؤال لمعرفة رأي حول موضوع مع وتكون خيارات أو بدائل الإجابات:

سلم ليكارت الثلاثي: (موافق – محايد – غير موافق)

سلم ليكارت الرباعي: تكون أربع خيارات مثل مستوى الألم: (لا يوجد – بسيط – متوسط – شديد)

سلم ليكارت الخماسي: مثل درجة موافقة (غير موافق إطلاقاً –غير موافق – محايد – موافق– موافق تماما)

•ومن الأمثلة عن هذه البدائل، هذا المقطع من استبيان لقياس رضى الطلبة عن خدمات مكتبة الجامعة:

الرقم	الفقرة	غير راض تماما	غير راض	محايد	راض	راض تماما
01	أوقات العمل				X	
02	توفر الكتب والعناوين		X			
03	نظم البحث عن العناوين				X	
04	نطم الاستعارة المطبقة		X			
05	أداء العاملين في المكتبة				X	
06	توفر المراجع الالكترونية	X				

(الإجابة تكون عادية مثل الإجابة على أسئلة الاستبيان الأخرى بوضع إشارة x أمام الإجابة المناسبة)

ثانيا: اختبارات الفروض الإحصائية

هناك بعض المفاهيم المتعلقة باختبارات الفروض لابد من معرفتها:

– الفرض الاحصائي statistical hypothesis: عبارة عن ادعاء او تخمين معين حول معلمة من معالم المجتمع ويكون المطلوب اختبار صحة هذا الادعاء أو التخمين ...هناك نوعين من الفروض:

- فرض العدم (null hypothesis) ويرمز له بالرمز H_o ويصاغ في صورة عدم وجود فرق أو عدم وجود علاقة أو عدم وجود تغير – مثال: في مثال أعمار الطلاب وطالبات الجامعة فإن فرض العدم هو:

H_o: نفترض عدم وجود اختلاف بين متوسطي اعمار الطلاب والطالبات

- الفرض البديل (alternative hypothesis) ويرمز له بالرمز H_1 وهو الفرض الذي يجب أن يكون صحيحا إذا كان فرض العدم غير صحيح، مثال: في أعمار طلبة الجامعة فإن الفرض البديل هو:

H_1: يوجد اختلاف حقيقي وليس ظاهري بين متوسط اعمار الطلاب والطالبات.

ثالثا: برمجيات تحليل البيانات

التطور التقني والتكنولوجي الذي يشهده العالم والذي شمل كل مجالات الحياة، خصوصا مجال البحث العلمي حيث تم انشاء العديد من البرامج المتخصصة لدينا برامج تحليل البيانات احصائيا.

برامج التحليل الإحصائي لديها القدرة على إجراء الكثير من العمليات الإحصائية على البيانات التي يقوم الباحث بإدخالها إلى البرنامج وذلك بدقة كبيرة وسرعة عالية، وبذلك يساعد برنامج التحليل الإحصائي في توفير الوقت والجهد، مع ضمان الحصول على نتائج صحيحة ودقيقة من عملية التحليل الإحصائي، ممّا يساهم في الوصول في النهاية إلى تحقيق النجاح في كتابة البحث العلمي من خلال الحصول على نتائج دقيقة بسرعة وبجودة عالية.

يوجد الكثير من برامج التحليل الإحصائي التي يتم استخدمها من قبل الباحثين أثناء كتابة البحث العلمي للتعامل مع البيانات التي يحصلون عليها لفهمها والاستفادة منها بالشكل الصحيح ويجب عليك كباحث أن تختار برنامج التحليل الإحصائي المناسب حسب طبيعة البيانات وطبيعة الغرض من البحث العلمي الذي تقوم بكتابته وذلك لتتمكن من الحصول على أفضل نتيجة ممكنة.

ومن أهم البرامج التي يتم استخدامها من قبل الباحثين في التحليل الإحصائي في البحث العلمي:

برنامج.SPSS

برنامج.STATA

كذلك برنامج.SAS وبرنامج.R

البرامج المعتمدة:

- عمر قنديلجي وايمان السامرائي، **البحث العلمي الكمي والنوعي**، دار اليازوردي، الأردن، 2008.
- السعدي رجال، **الاحصاء الوصفي**، مؤسسة الرجاء للطباعة والنشر، قسنطينة، الجزائر، 2013.
- محمد تيسير، **مقاييس التشتت في الإحصاء**، موقع المؤسسة العربية للعلوم ونشر الأبحاث، على الرابط: https://blog.ajsrp.com/?p=41910 تاريخ النشر 5 جوان 2023.
- عماد عباس حسين، **البحث الارتباطي**، تقرير الى أ.د.ماهر محمد عواد العامري، الجامعة المستنصرية، كلية التربية البدنية والعلوم الرياضة /ماجستير، العراق، 2016.
- فاضل باقر مسطر اللامي، **ليكارت مقياس (Likert Scale) ليكارت وبنود (Likert Items)**، من موقع Researchgate، على الرابط:

https://www.researchgate.net/publication/353953942_mqyas_lykart_Likert_Scale_wbnwd_lykart_Likert_Items ، تاريخ النشر: أوت 2021.

جامعة الملك سعود على الرابط: **فرضيات البحث العلمي وطرق اختبارها**

https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEw%20iuw6jut5KDAxWKHuwKHTZeCLU4ChAWegQIERAB&url=https%3A%2F%2Fwww.kau.edu.sa%2FGetFile.aspx%3Fid%3D226376%26fn%3Dweek4%265.doc&usg=AOvVaw1fYkdr9NvSmtGYx_ThYCtj&opi=89978449.