الفصل الثامن:تحليل البيانات إحصائيا

1.محددات اختيار أسلوب تحليل البيانات:

يقصد بتحليل البيانات التسويقية استخدام الأساليب الإحصائية الملائمة لمعرفة طبيعة العلاقة بين المتغيرات المختلفة في العملية التسويقية، فنريد مثلا معرفة أثر الإعلان على المبيعات و اثر السعر على المبيعات، و أثر المكافئات على أداء رجال البيع، و لمعرفة اثر كل هذه العوامل المستقلة (المتغيرات المستقلة) على العوامل التابعة (المتغيرات التابعة) نستخدم الأساليب الإحصائية في عملية تحليل البيانات، و لكن أي أسلوب إحصائي يتم استخدامه في تحليل البيانات التسويقية؟ يتوقف الأمر على مجموعة من العوامل و هي:

1.1 نوعية البيانات:

يجب التفرقة عند استخدام الأسلوب الإحصائي بين نوعين من البيانات و هما:

- البيانات الوصفية: و هي البيانات التي تكون في صورة غير عددية مثل لون السيارة و شكل الثلاجة.
- البيانات الكمية: و هي البيانات التي تكون في صورة عددية مثل وزن السلعة و طولها و عدد أفراد الأسرة و دخل الفرد و سعر السلعة.

2.1 تصميم البحث:

يجب التفرقة بين البحث التسويقي الذي يقوم على عينة واحدة و البحث الذي يقوم على عدد من العينات المستقلة، كذلك فان عدد المتغيرات الداخلة في التحليل يؤثر على اختيار الأسلوب الإحصائي المستخدم في التحليل، فقد يكون التحليل لمتغير واحد و قد يكون التحليل لمتغيرين و قد يكون التحليل لعدد كبير من المتغيرات.

3.1 شروط الأسلوب الإحصائي:

يتطلب كل أسلوب إحصائي شروطا خاصة به حتى يمكن استخدماه في التحليل، فمثلا:

ا.عندما تميل البيانات إلى التركيز حول قيمة معينة يمكن استخدام هذه القيمة المركزية لتمثيل هذه المجموعة من البيانات، و يتم استخدام أساليب معينة للتعرف على هذه القيمة المركزية تسمى مقاييس النزعة المركزية (measures of centarl tendency) أو المتوسطات، و يجب أن تتوفر في مقياس النزعة المركزية الصفات التالية لكي يكون مقياسا جيدا:

- أن يعتمد المقياس في حسابه على كل المشاهدات.
- أن يكون المقياس سهل الحساب و الفهم.
- أن يتوفر في المقياس القابلية للتعامل الجبري.
- أن لا يتأثر المقياس بوجود القيم المتطرفة أو الشاذة.

و من بين مقاييس النزعة المركزية الوسط الحسابي و الوسيط و المنوال و لا تتوفر كل الصفات السابقة في مقياس واحد، لذا فانه يفضل استخدام كل واحد من المقاييس المذكورة في حالات معينة.

ب.عند استخدام المدى و هو أبسط مقاييس التشتت لمعرفة مدى التجانس بين مشاهدات مجموعة البيانات، نجده يتأثر كثيرا بالقيم الشاذة ذلك بسبب اعتماده على مشاهدتين اثنين فقط هما المشاهدة الكبرى و المشاهدة الصغرى.

ج.إن مقاييس التشتت، هي المدى و نصف المدى الربيعي و الانحراف المعياري و الوحدات القياسية لا يمكن استخدامها في حالات المقارنة بين تشتت مجموعتين أو أكثر من البيانات خاصة في الحالات التالية:

- عندما تكون البيانات مقاسه بوحدات مختلفة للمجموعات المختلفة،كأن يكون بعضها مقاسا بالسنتيمترات و غيرها بالكيلوغرام و أخرى بالسنة.
- عندما تكون الأوساط الحسابية لمجموعات البيانات مختلفة.

ففي هذه الحالات يمكن استخدام مقاييس التشتت النسبي و التي من أهمها معامل الاختلاف.

2.المعطيات الأساسية لمنهج التحليل الكمي للبيانات:

يعرف التحليل الإحصائي بأنه مجموعة من الأساليب الإحصائية التي يتم استخدامها في ضوء طبيعة و نوع البيانات و القياس و حجم العينة و عدد المتغيرات، و ذلك بغرض التوصل إلى النتائج المنشودة من البحث بصورة كمية،و تشتمل هذه الأساليب الإحصائية على أساليب التحليل الوصفي و التحليل الاستنتاجي (Inferential techniques) و أساليب التحليل التنبؤي (Predictive Techniques).

إن منهج التحليل الكمي للبيانات يقوم على مجموعة من الافتراضات الأساسية الواجب دراستها بعناية و مراعاتها عند اتخاذ قرار الاختيار من جانب الباحث لأساليب التحليل المناسبة، و لقد أظهرت الدراسات أن هناك مجموعتين من المعطيات لمنهج التحليل الكمي للبيانات الخاصة ببحوث التسويق و هي كما يلي:

1.2 **معطيات خاصة بمستوى القياس:**

يعتمد منهج التحليل الكمي و أساليبه في المقام الأول على مستوى قياس البيانات التي تم جمعها و المطلوب تحليلها، و يحدد مستوى القياس بالتالي نوع البيانات تحت الاختبار، و تتنوع مستويات القياس للبيانات لتشمل مستوى القياس الوصفي أو الاسمي، و القياس الترتيبي، و القياس ذو المراحل، و القياس القائم على التناسب.

و بناء على مستوى القياس المستخدم يتحدد نوع البيانات من حيث كونها وصفية (مثل: ذكور و إناث، يعمل أو لا يعمل، مشتري أو غير مشتري للسلعة...)، أو ترتيبية حسب الأهمية أو التفضيل مثلا، أو ذات مراحل (مثل فئات الدخل أو العمر أو فئات المبيعات) أو ذات نسب مئوية.

و هكذا فإن أساليب التحليل الكمي تتفاوت من حيث متطلباتها لنوع البيانات كمدخلات لنماذجها الرياضية، فبعض هذه الأساليب يتطلب مثلا بيانات ذات مستوى قياس لا تقل عن المراحل أو الفواصل، بينما قد يتطلب البعض الآخر بيانات ذات مستوى قياس وصفي كحد أدنى.

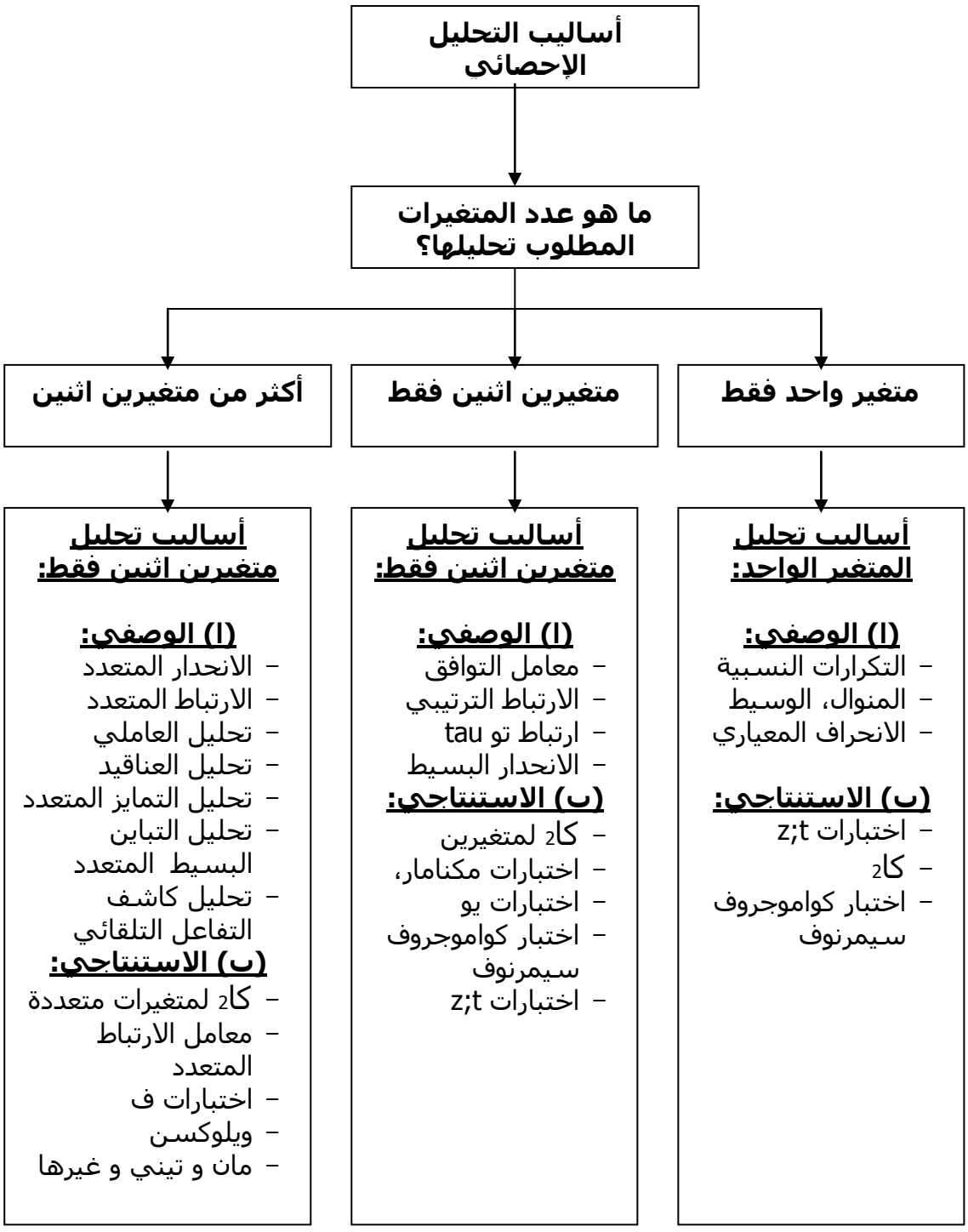
2.2 **معطيات لا تتعلق بمستوى القياس:**

و تضم: عدد المتغيرات التي ستخضع للتحليل، العلاقات الخطية/غير الخطية، و التفاعل بين المتغيرات و الارتباط المتداخل بين المتغيرات.و تتمثل في:

1.2.2 **عدد المتغيرات:**

تختلف أساليب التحليل الكمي من حيث عدد المتغيرات التي يمكن للباحث معالجتها ، و كذلك وفقا لعدد المتغيرات . فانه يمكن تقسيم أساليب التحليل إلى ثلاثة مجموعات رئيسية و ذلك حسب الشكل الموالي:

الشكل (5): الأساليب الإحصائية الخاصة بتحليل البيانات



المصدر: ثابت عبد الرحمن إدريس،مرجع سابق، ص:602.

2.2.2 **أسئلة البحث:**

إن منهج و أساليب التحليل التي يتم اختيارها يجب أن تقدم للباحث الإجابة الكافية لهذه الأسئلة، و بصفة عامة فان أسئلة البحث العلمي في مجال التسويق يمكن تقسيمها إلى خمسة مجموعات رئيسية كما يلي:

- أسئلة تدور حول تحديد نوع و درجة العلاقة بين مجموعتين من المتغيرات (مثال ذلك رضا العملاء و محددات جودة الخدمة المقدمة لهم).
- أسئلة تتعلق بتحديد و اختبار نوع و درجة التباين أو الاختلاف بين المتغيرات أو بين البيانات أو بين الأفراد.
- أسئلة تتعلق بالتنبؤ بسلوك متغير معين (مثل المبيعات، أو سلوك المستهلك) أو التنبؤ بعضوية جماعة معينة من الأفراد.
- أسئلة تتعلق بوصف ظاهرة معينة أو مجموعة من الأفراد.
- أسئلة تتعلق بهيكل البيانات التي تستهدف تلخيص البيانات المتاحة و تجهيزها للاستخدام في نماذج تنبؤية تستخدم في مرحلة لاحقة من التحليل.

و في الواقع إن منهج التحليل الكمي يشمل على العديد من أساليب و نماذج التحليل التي يمكن أن تساعد الباحث في الإجابة على كل هذه الأنواع من الأسئلة، فعلى سبيل المثال فإن تحليل الانحدار البسيط و المتعدد يمكن أن يجيب على أسئلة البحث الخاصة بتحديد نوع العلاقة بين مجموعتين من المتغيرات (متغيرات تابعة و أخرى مستقلة)، كما يساعد الباحث على التنبؤ بسلوك المتغير التابع.

و إذا ما استخدم الارتباط البسيط أو المتعدد فانه يساعد الباحث على تحديد درجة قوة العلاقة بين هذين النوعين من المتغيرات، وهناك أيضا تحليل التباين البسيط ANOVA و الذي يمكن أن يوفر الإجابة اللازمة على الأسئلة الخاصة بتحديد نوع و درجة التباين بين المتغيرات، هناك أخيرا التحليل العاملي الذي يساعد على تخفيض عدد المتغيرات و تلخيصها و تجهيزها لتكون صالحة للاستخدام عن طريق أساليب تنبؤية أخرى مثل أسلوب الانحدار المتعدد.

3.2.2 **الغرض من التحليل:**

يجب أن يحدد الباحث إذا كان الغرض من التحليل هو الوصف أم الاستنتاج، فالتحليل الصفي يهدف إلى تلخيص ووصف الظاهرة محل الدراسة، و يعتمد التحليل الوصفي في ذلك على بعض الأساليب الإحصائية البسيطة التي تضم أدوات النزعة المركزية (تكرارات، منوال، وسط، وسيط...) أو مقاييس التشتت (الانحراف و الانحراف المعياري).

و في ظل المنهج التحليلي الوصفي لا يمكن للباحث أن يتوصل إلى استنتاجات . و يعتمد التحليل الاستنتاجي على التنبؤ و الاستنتاج، فهو يذهب إلى ما ابعد من مجرد تلخيص البيانات ووصف الظاهرة أو الموقف موضع الدراسة، و يعتمد هذا المنهج التحليلي على بيانات مستخرجة من عينة ممثلة لمجتمع البحث و ذلك للوصول إلى نتائج محددة في ظل ظروف عدم التأكد.

4.2.2 **العلاقة الخطية/غير الخطية:**

من المعطيات الأساسية للتحليل الكمي للبيانات تحديد نوع العلاقة في البيانات من حيث كونها خطية أم لا، و إذا افترض الباحث أن العلاقة خطية فهذا يعني أن العلاقة بين متغيرين اثنين أو بين متغير واحد و مجموعة من المتغيرات الأخرى، أو بين مجموعتين من المتغيرات يمكن وصفها باستخدام الخط المستقيم.

و كما تعني الخطية أيضا أن التغير في متغير واحد (التابع) يحدث نتيجة التغيرات في المتغير (أو المتغيرات) الأخرى، كما أن معدل التغيرات في أحد المتغيرات و الناتج عن التغيرات في المتغير الآخر لا يتأثر بقيم أحد أو كلا المتغيرين، و على العكس فان العلاقة غير الخطية بين المتغيرات تشير إلى أن تأثير المتغير المستقل على المتغير التابع يتفاوت تبعا لقيم المتغير المستقل.

و بالنسبة لأساليب التحليل الكمي خاصة تلك التي تتعامل مع المتغيرات الثنائية أو المتعددة تتفاوت من حيث متطلباتها، فمنها من يتطلب أن تكون العلاقة بين المتغيرات التي ستخضع للتحليل خطية، بينما يتطلب البعض الآخر علاقة غير خطية، و عموما فإن معظم العلاقات بين المتغيرات التي يتم دراستها و تحليلها في العلوم الاجتماعية و الإدارية التسويق تتسم بطبيعة خطية.

5.2.2 **التأثير المضاف/التفاعل بين المتغيرات (Additivity/Interaction):**

تتفاوت أساليب التحليل من حيث كونها تختص بإظهار التأثير الخاص بكل متغير مستقل في المتغير التابع، و بالتالي الحصول على التأثير الإجمالي لجميع المتغيرات المستقلة عليه، أو من حيث كونها تختص بتحديد هذا التأثير على المتغير التابع ولكن بعد الأخذ في الاعتبار التفاعل (التأثير المتبادل) بين المتغيرات المستقلة.

ففي الحالة الأولى تهتم هذه الأساليب التحليلية بالتأثير الفردي و الإجمالي للمتغيرات المستقلة في المتغير التابع و لكنها تهمل نوعا آخر من التأثير الذي يحدث بين المتغيرات المستقلة نفسها، أما في الحالة الثانية فإن أساليب التحليل تأخذ في الاعتبار أولا التفاعل بين المتغيرات المستقلة ثم تحدد بعد ذلك درجة أو قوة التأثير الفردي أو الجماعي لهذه المتغيرات على المتغير التابع.

إن هذا الفرض يتطلب من الباحث أن يقرر ما إذا كانت المتغيرات المستقلة عند التحليل من النوع الذي يتفاعل معا بدرجة كبيرة أم لا، فإذا أهمل الباحث التأثير الناتج عن التفاعل بين المتغيرات المستقلة فانه سوف يحصل على نتائج غير دقيقة و مضللة من التحليل.

أما إذا قرر الاهتمام بهذا التفاعل فانه عندئذ يقرر استخدام بعض أساليب التحليل المناسبة و التي تختص في كشف هذا التفاعل و أخذه في الاعتبار عند تحليل و اختبار العلاقة بين المتغيرات، و من أمثلة هذه الأساليب تحليل التباين و التفاعل التلقائي (Automatic Interaction Detector).

6.2.2 **درجة الارتباط المتداخلة بين المتغيرات**(Multicollinearity) :

قد يحدث أحيانا أن تكون هناك درجة الارتباط بين متغيرين أو أكثر في مصفوفة الارتباط 100 بالمائة أو عالية جدا (مثال ذلك 0.9 أو 0.8 أو 0.7) ، عن هذا قد يؤدي إلى نتائج مضللة بالنسبة

لبعض أساليب التحليل و خاصة إذا ما استخدم الباحث أسلوب الانحدار المتعدد، و لذلك فان الباحث في مرحلة التحليل لا بد و أن يفحص علاقة الارتباط بين المتغيرات قبل الاستمرار في التحليل، و يتم ذلك عن طريق طلب مصفوفة الارتباط من الحاسب الآلي ثم يتولى فحصها بدقة حيث تظهر معامل الارتباط لكل متغير تم استخدامه في التحليل مع كل كتغير آخر خضع لنفس التحليل.

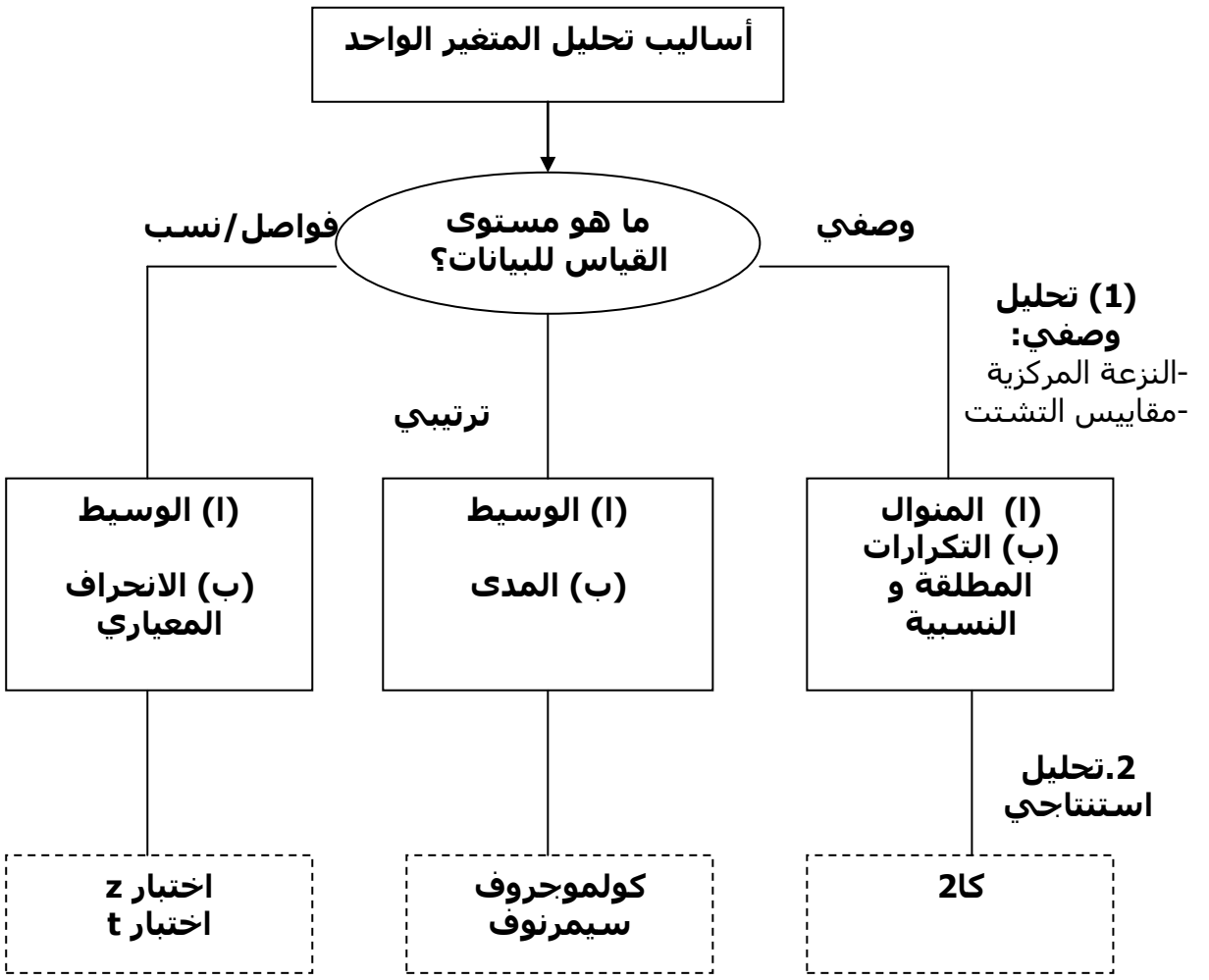
3.أساليب التحليل الكمي الوصفية و الاستنتاجية:

فيما يلي سوف نتعرض لأساليب التحليل الكمي التي يمكن استخدامها في معالجة بيانات بحوث الاستقصاء (Survey Resarch) و التي تضم أساليب تحليل المتغير الواحد، و أساليب تحليل متغيرين اثنين، و الأساليب المتقدمة لتحليل المتغيرات المتعددة.

1.3 **أساليب المتغير الواحد (univariate Analysis methods) :**

و تهتم هذه الأساليب بتحليل البيانات للمتغير الواحد، أو بعدد كبير من المتغيرات بشرط أن يتم معالجة كل متغير على حدى، و يلخص الشكل الموالي هذه الأساليب الإحصائية بالتفصيل.

الشكل(6): تصنيف أساليب تحليل المتغير الواحد على أساس أنواع البيانات



المصدر: ثابت عبد الرحمن إدريس،مرجع سابق، ص:611.

1.1.3 التحليل الوصفي (مقاييس النزعة المركزية):

تشير مقاييس النزعة المركزية إلى مدى تركز البيانات حول قيمة معينة، فيما يلي بعض من هذه المقاييس:

أولا: الوسط الحسابي:

يستخدم الوسط الحسابي في حالة البيانات ذات الفواصل أو النسب، ومن ثم لا يستخدم مع البيانات الوصفية أو الاسمية (nominal) أو الترتيبية (ordinal).

ثانيا: الوسيط:

الوسيط هو أحد مقاييس النزعة المركزية في حالة البيانات ذات القياس الترتيبي و يشترط لحسابه ان تكن البيانات صغيرة الحجم، و الوسيط هو القيمة التي تتوسط توزيع القيم في البيانات بعد ترتيبها، و لحساب الوسيط نقوم بما يلي:

- ترتيب قيم المشاهدات تنازليا أو تصاعديا.
- تحديد موقع الوسيط باستخدام المعادلة التالية: موقع الوسيط=(ن+1)/2
- تحديد قيمة الوسيط

ثالثا: المنوال:

المنوال هو أحد مقاييس النزعة المركزية، و يستخدم في حالة البيانات الاسمية أو الوصفية، و يمثل المنوال القيمة أو التكرار الأكثر شيوعا في البيانات.

2.1.3 التحليل الوصفي (مقاييس التشتت):

و هي تعبر عن تشتت أو تباين القيم عن وسطها الحسابي في العينة، و تشمل هذه المقاييس على كل من المدى و التباين و الانحراف المعياري.

أولا المدى:

يمثل المدى أبسط أنواع مقاييس التفاوت أو التباين في مجموعة من البيانات أو المقاييس، و هو يمثل الفرق بين كل من أكبر و أصغر قيمة في البيانات.

ثانيا: التباين:

التباين هو متوسط مربعات انحرافات المشاهدات عن الوسط الحسابي لهذه المشاهدات، و يحسب بالطريقة التالية:

$$\text{التباين} = \text{مج } (س - \bar{س})^2 / ن$$

حيث: س تمثل المشاهدات

$\bar{س}$ تمثل الوسط الحسابي للمشاهدات.

ن تمثل عدد المشاهدات.

و يمثل الانحراف المعياري كذلك الجذر التربيعي لمجموع مربعات انحرافات المشاهدات عند وسطها الحسابي.

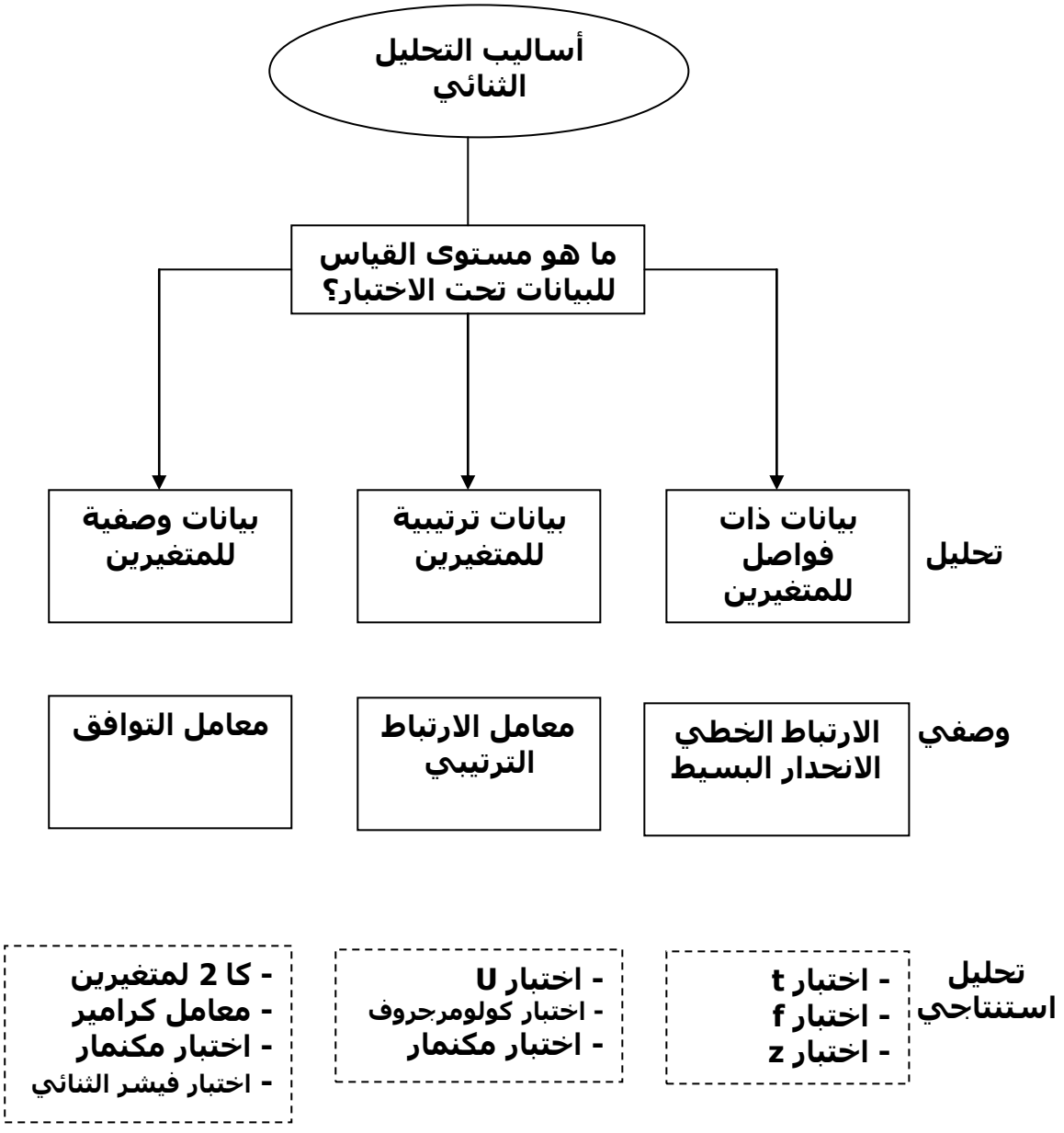
2.3 **أساليب تحليل المتغيرين:**

أساليب و طرق التحليل التي يمكن استخدامها لمعالجة العلاقة أو الاختلاف بين متغيرين اثنين فقط يطلق عليها أساليب التحليل الثنائي (bivariate analysis).

و من بين الأسئلة التي يمكن أن يجيب عنها التحليل الثنائي : ما هي العلاقة بين حجم المبيعات بين المنفق على الإعلان؟ ما العلاقة بين سلوك استعمال علامة المنتج و السعر؟هل هناك اختلاف بين اتجاهات العملاء نحو سهولة استخدام بطاقة الائتمان (ا) و بيت اتجاهاتهم نحو استخدام بطاقة الائتمان (ب) اللتان يقدمهما نفس البنك؟

يوضح الشكل الموالي بشكل أفضل أساليب التحليل الثنائي.

الشكل(6): أساليب التحليل الثنائي على أساس أنواع البيانات



المصدر: ثابت عبد الرحمن إدريس، مرجع سابق، ص:625.

3.3 أساليب تحليل المتغيرات المتعددة :

يوضح الجدول الموالي مختلف الأساليب المستعملة في تحليل المتغيرات المتعددة.

الشكل(7): تصنيف أساليب تحليل المتغيرات المتعددة وفقا لأهداف التحليل و هيكل البيانات