Vol 06 / Issue 04 / December 2024 / pp 24 – 44
ISSN : 2676-234X / EISSN : 2716-9006

Social Empowerment Journal
University Amar Telidji of Laghouat-Algeria

Graphic representation of statistics, what fun? And what is this for?

Yahia LAMARA MAHAMMED
University of Mostaganem (Algeria), e-mail: lamaratiti@yahoo.fr
laboratory for the study of Islamic thought in Algeria, at the University of Sidi Bel Abbès (Algeria)
ORCID: https://orcid.org/0009-0009-1007-9561

Received: 16/11/2024; **Accepted**: 20/12/2024, **Published:** 31/12/2024

Keywords

Statistics;
Graph;
Drawing;
Chart.

Abstract

Statistics plays an essential role in the realization of many scientific researches and university theses given the rapid development of information technologies, computing and statistical methods, such as Excel tables and the statistical program SPSS, which made it easier to process data that was previously difficult to process.

And because of the apparent lack of use of graphs and tables of all kinds, and of the errors made in the field studies which are carried out as part of the end of studies, and with the aim of dispelling fear or mental heaviness in those who avoid statistics and these representations in particular, despite its graphic importance, its explanatory effectiveness, and the pleasure and suspense it gives to figures, percentages and averages, in this work, using the descriptive approach, we decided to highlight the most important problems related to the representation of data on social phenomena previously organized in frequency tables and statistics, and from there, to transfer the modern statistical flavor to students and researchers in general by presenting the concept and characteristics of graphical representation and its most important formal components, while examining its types and various common usage errors.

Corresponding Author: Yahia LAMARA MAHAMMED
DOI 10.34118/sej.v6i4.4103

مجلة التمكين الاجتماعي
جامعة عمار ثليجي الأغواط – الجزائر

المجلد 06 / العدد 04 / ديسمبر 2024 / ص ص 24 – 44
ISSN : 2676-234X / EISSN : 2716-9006

التمثيل البياني للإحصائيات، أي متعة؟ وأي فائدة؟

يحي لعمارة محامد
جامعة مستغانم (الجزائر)، البريد الإلكتروني: lamaratiti@yahoo.fr
مخبر دراسات الفكر الإسلامي في الجزائر، بجامعة سيدي بلعباس (الجزائر)
ORCID: https://orcid.org/0009-0009-1007-9561

تاريخ الاستلام: 2024/11/16 - **تاريخ القبول:** 2024/12/20 - **تاريخ النشر:** 2024/12/31

الكلمات المفتاحية

الاحصائيات، التمثيل البياني، الرسم، المخطط.

الملخص

يلعب الإحصاء دورًا حيويًا في تنفيذ العديد من الأبحاث العلمية والأطروحات الجامعية في ضوء التطور السريع لتكنولوجيا المعلومات واستخدام الحاسوب والأساليب الإحصائية، على غرار مجدولات إكسال Excel وبرنامج الحزمة الإحصائية للعلوم الاجتماعية SPSS والذي سهل معالجة البيانات التي كان يصعب معالجتها في وقت سابق.

ونظرا للنقص الفادح المشاهد في توظيف الرسومات البيانية والمخططات بمختلف أنواعها والأخطاء المرتكبة أثناء القيام بذلك في الدراسات الميدانية التي تنجز في إطار تقديم مذكرات ورسائل التخرج، وبهدف تبديد الخوف ودحض الخشية أو التبلد العقلي لدى من يتجنب الإحصاء والإحصائيات بشكل عام وهذه التمثيلات بشكل خاص على الرغم من أهميتها البيانية وفعاليتها التوضيحية والتفسيرية والمتعة والتشويق التي تضفوه على الأرقام والنسب والمعدلات، ارتأينا في هذا العمل بتوظيف المنهج الوصفي أن نسلط الضوء على أهم مشكلات تمثيل بيانات الظواهر الاجتماعية المنظمة سالفا في جداول تكرارية وإحصائية، ومن ثمة نقل النُّكهة الإحصائية الحديثة إلى الطلبة والباحثين بصفة عامة من خلال عرض مفهوم وخصائص التمثيل البياني وأهم مكوناته الشكلية، لنغوص بعد ذلك في أنواعه ومختلف أخطاء استعماله الشائعة.

المؤلف المرسل: يحي لعمارة محامد

DOI 10.34118/sej.v6i4.4103

1- مقدمة:

الإحصاء هو علم يهتم بالطرق والأساليب العلمية التي تعنى بجمع البيانات عن الظواهر الاجتماعية المختلفة، تنظيمها وعرضها، وصفها وتحليلها، واستقراء النتائج لاتخاذ القرارات الصائبة، وذلك بحصر قيم المشاهدات وتنظيمها على شكل جداول تكرارية (بسيطة ومزدوجة ومركبة) وجداول إحصائية وتمثيلات بيانية أو مخططات وصور وأشكال هندسية وغيرها، والتي تقوم على مبادئ مهمة كالتوزيع، المقارنة،... إلخ، ضمن إطار منظم بمعايير تقنية محددة.

على الرغم من أهمية التمثيلات البيانية، سواء بالنسبة لأي مستخدم عادي في حياته اليومية، أو للمهتمين بدراسة علم الاحصاء والاحصائيات، نجد أنها تمثل عقبة لكثير منهم، لأنها تظهر كمجال معقد وجامد لا يمكن استيعابه بسهولة، وبالتالي فهي تمثل إحدى المشكلات التي تواجه الباحث في كيفية إثارة الدافعية لاستخدامها.

غالبًا ما لا يهتم مدرسو علم الإحصاء بتسليط الضوء على الجانب الخفي من التمثيلات البيانية ولا حتى المرئي منه، ونعني بهذا الجانب الممتع والإبداعي والمثير من خلال ربطه بالعالم الحقيقي اليومي المعاش. يمكن طرح العديد من الأسئلة في هذا الصدد، على سبيل المثال أسئلة امتحان مقياس الإحصاء المصاغة على النحو التالي: مثل بيانيا هذه المعطيات الاحصائية؟ ما الذي يمكن أن تضيفه الإحصائيات في تشخيص مشكلة البحث الخاصة بك؟ ما هي أهمية التمثيل البياني وكيف يمكنك التعامل مع أنواعه عند إجراء البحث الميداني الخاص بك؟ وغيرها من الأسئلة الأخرى المثيرة للاهتمام.

يكفي القليل من التفكير والتأمل لإقناعنا بأن التمثيلات البيانية يمكن أن يكون لها طريقتها الخاصة البسيطة والجذابة في وصف وشرح الظواهر الاجتماعية من حولنا، ولفت انتباه الحضور، مما دفعنا لكتابة هذا الأسطر، ونود أن نلفت انتباه القارئ هنا أنه لا يمكن تقديم شرح كامل ومفصل لكل جزئية من جزئيات التمثيلات البيانية الطريف في هذه العجالة. نتمنى أن نساهم ولو بالقدر اليسير في إنهاء أو حتى التقليل من مشاعر الخوف والقلق التي تنتاب بعض المستخدمين، مقابل نقل متعة ونكهة هذا الرسم إلى أولئك الذين يتجنبونه ومن ثمة توصيل البيانات للمهتمين بها في شكل إيضاحي مفيد، فعال وبلمسة مشوقة دون الإخلال بمصداقية تمثيلها للمعطيات وعدم تشويهها للمعلومات.

وفي الآونة الأخيرة، أصبح من السهل إجراء هذه التمثيلات البيانية أتوماتيكياً بناءً على البيانات المدخلة، بفضل برامج المعلومات المتاحة لمستخدمي الحواسيب، مثل SPSS و Excel...

2-تنظيم وعرض البيانات جدوليا:

بعد الانتهاء من مرحلة جمع البيانات، يصبح لدى الباحث مئات الاستمارات الإحصائية، لذلك لا بد من إجراء عملية تجميع وتنسيق وترتيب لهذه البيانات، بمعنى آخر تصنيفها وعرضها لتصبح سهلة الاستيعاب (جويدة، 2018، صفحة 52). يتم تلخيص البيانات محل الدراسة وتصنيفها في صورة جداول تعبر عن القيم التي

This work is licensed under Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International (CC BY-NC 4.0)
https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/deed.en

أخذها المتغير من خلال البيانات التي جمعها وتكرار كل قيمة من تلك القيم. وعلى العموم تأخذ البيانات أحد الأشكال التالية:

شكل (1)

تصنيف وتبويب البيانات الاحصائية

المصدر: بتصرف

2-1-أنواع الجداول التكرارية:

لا بأس أن نعرج بشكل معمق على الصورة العامة التي تأخذها الجداول التكرارية والتي تستمد منها الرسوم البيانية قوتها.

<u>الجدول البسيط:</u> يتضمن مجموعة من الحالات المدروسة يتم توزيعها طبقا لفئات متغير واحد فقط. مجموع التكرارات يساوي حجم العينة، إلا في حالات استثنائية مثلا عند وجود قيم مفقودة أو أن السؤال خاص بفئة معينة فهنا مجموع التكرارات سيكون أقل من حجم العينة. مجموع النسب المئوية يساوي 100%.

جدول (1)

الصورة العامة للجدول التكراري البسيط

المتغير	التكرار f_i	النسبة% $f_i\% = \frac{f_i}{\sum f} * 100$
الحالة (1)	f_1	$f_1\% = \frac{f_1}{\sum f} * 100$
الحالة (2)	f_2	$f_2\% = \frac{f_2}{\sum f} * 100$
. . .		
الحالة (k)	f_k	$f_k\% = \frac{f_k}{\sum f} * 100$
المجموع Σ	Σf_i	100%

مجموع التكرارات = حجم العينة

دائماً

المصدر: بتصرف

This work is licensed under Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International (CC BY-NC 4.0)
https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/deed.en

الجدول المزدوج أو المركب: يتضمن مجموعة من الحالات المدروسة، يتم توزيعها طبقا لفئات متغيرين أو أكثر. في هذه الحالة يمكن حساب ثلاثة نسب مئوية وفق أهداف الدراسة (بالنسبة لحجم العينة، بالنسبة لمجموع محور السينات وبالنسبة لمجموع محور العينات).

جدول (2)

الصورة العامة للجدول التكراري المركب أو المزدوج

المتغير (1) الجنس / المتغير (2) المستوى التعليمي	الحالة (1) ذكور	الحالة (2) إناث	Σ
الحالة (1) أعزب	155	795	950
الحالة (2) متزوج	40	5	45
الحالة (3) مطلق	5	0	5
الحالة (4) أرمل	/	/	/
Σ	200	800	المجموع الكلي = 1000

المصدر:

مجموع x = مجموع y = حجم العينة

المصدر: بتصرف

2-2-أجزاء الجداول التكرارية:

تتكون أجزاء الجدول مما يلي:

- رقم الجدول: يجب أن يرقم كل جدول ترقيما تسلسليا حتى تسهل الإشارة إليه.
- العنوان: يجب أن يعطي كل جدول عنوانا كاملا لتسهيل مهمة استخراج المعلومات منه، ويجب أن يكون هذا العنوان واضحا قصيرا بقدر الإمكان، ويستخدم في بعض الأحيان عنوان فرعي توضيحي لبعض الجداول وذلك من أجل إعطاء معلومات إضافية عن بيانات الجدول.
- الهيكل الرئيسي: ويتكون هيكل الجدول من أعمدة وصفوف معنونة لتوضيح محتوياتها، ويعتبر ترتيب المعلومات في الأعمدة والصفوف أهم خطوة في تكوين الجدول. مع الأخذ بعين الاعتبار المتغيرات المستقلة والتابعة وأهداف الدراسة.
- المصدر: قد تؤخذ بيانات الجدول من مصادر جاهزة لذلك يجب إظهار المصدر في أسفل الجدول حتى يمكن الرجوع اليه عند الحاجة.

2-3-استعمال الجداول التكرارية:

الجداول البسيطة: تستعمل لوصف وتحديد الخصائص والاتجاهات والآراء.

الجداول المزدوجة أو المركبة: تستعمل لتحديد العلاقات (الشدة والاتجاه) بين المتغيرات.

والأن دعونا نبدأ من البداية أي: ما هي التمثيلات البيانية؟ لماذا نستخدمها؟ وما الفائدة منها؟

This work is licensed under Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International (CC BY-NC 4.0)
https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/deed.en

3- مفهوم التمثيل البياني وخصائصه:

التمثيل أو المخطط البياني Graphs عبارة عن سلسلة من الوسائل والتقنيات المتطورة التي تساعد على استكشاف أو فحص ووصف معطيات رقمية، تحليلها وتفسيرها وعرضها عن طريق نقاط، رموز، خطوط، مساحات أو شرائح، أحجام، صور...أو أشكال هندسية أخرى، بأبسط الطرق وأسهلها وأكثرها تعبيرا، والصيغة الأكثر مباشرة ووضوحا.

المخطط البياني هو تمثيل رسومي للبيانات، حيث تمثّل البيانات بواسطة رموز، كالأشرطة في المخطط البياني الشريطي أو الخطوط في المخطط البياني الخطي أو الشرائح في المخطط البياني الدائري (Jensen & Anderson, 1992, p. 413) ، ومن هذا المنطلق، يتم استخدامه للإشارة والدلالة على أية عملية يتم من خلالها ترجمة المعطيات في شكل تمثيل بصري. غالبًا ما يكون التمثيل البياني ضروريًا في كل مرحلة من مراحل معالجة المعطيات، والذي يستمد قوته من العرض الجدولي المسبق للبيانات.

لتمثيل البيانات الرقمية بطريقة مجازية، يستخدم الإحصائيون، بالإضافة إلى المنحنيات، أنواعا مختلفة من الرسوم البيانية التي تسعى قبل كل شيء إلى التعبير. ومن المهم فهم كيفية رسم كل منها حتى تتمكن من التعليق عليها (ECK, MENE, TURREL, & VANNIER, 1998, p. 79) .

3- أسباب استخدام الرسوم البيانية:

أهمية التمثيل البياني ترجع أساسا إلى خصائصه الذاتية، المشجعة لاستخدامه وهي بعدد ستة (6)

أولا/ مشوقة ويلفت الانتباه إلى المعلومات

- مشوق وفي متناول مختلف أنواع الجمهور، ومن ثم فمن السهل أن يجذب إليه الانتباه ويعلق بذاكرة الجمهور (سرحان، 1962، صفحة 93). إنه مفيد في جذب نظر وانتباه المهتمين سواءً كانوا متابعي منشورة معينة أو داخل محاضرة أو أثناء تصفح وقراءة كتاب أو مذكرة تخرج أو جريدة...الخ.

ثانيا/ يوفر معلومات قيمة تساعد على فهم الأمور بسهولة بمجرد النظر إليه

- مساعد على الملاحظة المباشرة والسريعة لأمور غير منتظرة، وكذا على تفهم الظاهرة المدروسة بمجرد النظر إليه (دليو، 2001، صفحة 11). كوننا قادرين على استنتاج معنى من الصور أسرع من استنتاج معنى من الجداول وأسرع بكثير من استنتاج معنى من النصوص والفقرات. يمكن قراءة التمثيل البياني بسرعة أكبر من قراءة الجداول التكرارية ومن قراءة البيانات الخام.

This work is licensed under Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International (CC BY-NC 4.0)
https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/deed.en

- يعين بصريا على التفكير في المشكلات الإحصائية ومناقشتها. ناهيك عن إبرازه عمليا كل تغير غير طبيعي للمعطيات المدروسة.
- المرونة الكبيرة التي تمنحها أنواعه المختلفة من خلال السماح بتسليط الضوء على جوانب مختلفة جدًا لنفس المعطيات وتسهيل فهم كميات كبيرة من البيانات، ومن ثمة سهولة المقارنة وفهم العلاقات بين المتغيرات. ألوانه وأشكاله وتظليلاته المختلفة تسهل هذه المقارنة.

ثالثا/ يقلل من الملل ويثير الاهتمام

رابعا/ سهل الاستخدام

- قادر على نقل أكبر قدر ممكن من الأفكار بأسهل وأبسط طريقة ممكنة وأكثرها مباشرة، لا سيما في حالة ما إذا كان المستعمل غير متخصص وعدد المشاهدات كبيرا.

خامسا/ يقترح أنسب الاختبارات الاحصائية

قيم ومفيد للغاية في اقتراح الاختبارات الإحصائية الأكثر ملائمة لنوع المعطيات المعالجة، وكذا في تفسير النتائج المستخلصة منها بالاستعانة بوسطاء التوزيع مثل المتوسط الحسابي أو المنوال...

سادسا/ مقنع للغاية ويرسخ في الذاكرة

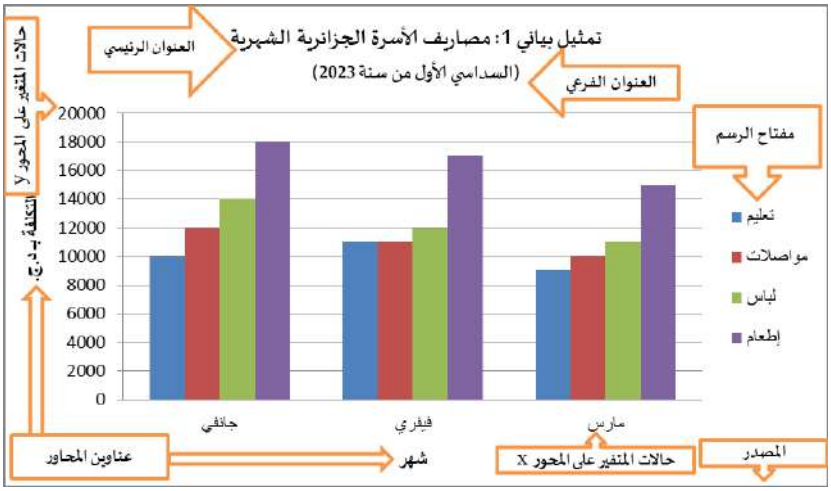
This work is licensed under Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International (CC BY-NC 4.0)
https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/deed.en

4- أهم العناصر الشكلية للتمثيل البياني:

يتخذ التمثيل البياني صور عديدة، حسب اختلاف البيانات المراد عرضها، لكنها تشترك بعدد من الخصائص التي تتيح للمخطط البياني استخلاص معنى من البيانات الإحصائية، وعليه لا بد من إعطاء بعض المبادئ الأولية والتوجيهات القاعدية التي تساعد على إعداد تمثيل بياني جيد وسليم، وغالبا ما تفتقر التمثيلات البيانية في الأبحاث والدراسات لعنصر من هذه العناصر فتجعله غير واضح ويشوبه نوع من اللبس والغلطات، وهذا طبعا اذا توفرت هذه الرسومات في حد ذاتها، ولتكن:

شكل (2)

عناصر التمثيل البياني



المصدر: إعداد شخصي بناء على بيانات إفتراضية

4-1-العناوين الرئيسية والفرعية:

عادةً ما يظهر عنوان التمثيل البياني مرقمًا أعلى الرسم، ويصف معنى وماهية البيانات التي يوضحها التمثيل، كيفية تصنيفها، وحدتها ومكان وزمان جمعها عند الضرورة بأقل وأدل وأوضح تعبير. توضع العناوين الفرعية أسفل العناوين الرئيسية بشكل صغير، تحتوي على معلومات إضافية ضرورية.

4-2-محوري التمثيل البياني:

التمثيل البياني يتم على مستوى محورين متعامدين على شكل مستقيمان مدرجان متعامدان أولهما رأسي أو شاقولي أو عمودي يسمى محور التراتيب أو الصادي (y) وثانيهما أفقي يسمى محور الفواصل أو السيني (x). حيث:

- لكل محور مقياس مدرج، وحدتي التدرج ليستا بالضرورة متساويتين ويرفق بمؤشرات رقمية أو رمزية.
- يجب تعريف كل محور حيث يعرض بجانبهم عنوان أو تسميات محددة للدلالة على ماذا يمثلان، كما ترفق بوحدة القياس المستعملة بين قوسين. كتابة التسميات تتم أفقيا، أحيانا في حالة المحور العمودي يفضل كتابتها عموديا موازية له تجنبا لإحداث أي خلل على مستوى الرسم قد يشوه أبعاده.

This work is licensed under Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International (CC BY-NC 4.0)
https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/deed.en

- تستخدم فيه الخطوط الشبكية للمساعدة في تحديد إحداثيات نقاط البيانات P(x,y). كما يفضل أن يظهر الخط المحدد للسينات والعينات بسمك أكبر من الخطوط الأخرى.
- نقطة تقاطع المحورين والتي يطلق عليها عادة بنقطة الأصل لا تمثل بالضرورة الصفر على المحورين.

3-4-تمايز التمثيلات البيانية:

يمكن أن تظهر البيانات في التمثيل البياني بمختلف الأشكال (أعمدة أو دوائر)، وللتفرقة والتمييز بينها لا بد من استعمال مزيج من الألوان والأنماط المختلفة، التظليلات أو مختلف أنواع الخطوط (متصل، متقطع،...إلخ) أو النقاط أو الأشكال. ومن الأحسن عدم استعمال الالوان في مذكرات ورسائل التخرج لأنها ستفقد خاصيتها عند النسخ. وقد تتضمن عناوين نصية مناسبة تصف وتعرف كل شكل أو منحنى بمواقع محددة على المخطط سواء داخل حيز التمثيل البياني أو في حيز مستقل مغلق في إحدى زواياه أو في حقل الملاحظات أسفل الرسم يطلق عليه عادة اسم مفتاح الرسم.

4-4-مربع المفاتيح أو مفتاح الرسم:

للمساعدة في تشخيص مقدار القيم المتمثلة في منطقة في التمثيل البياني، عادةً ما يتم تخصيص مساحة خاصة على ورقة الرسم للتعريف ببعض مقاييس الرسم، خطوطه، رموزه، أشكاله وألوانه،...الخ. بشرط ألا يكون حيز المفاتيح كثيف المحتوى، حتى لا تكون الرسالة غامضة وصعبة الفهم ومربكة بصريًا. إن وجوده وعدم وجوده، وكذلك نوعيته وحجمه يرجع إلى تقدير الباحث لنوعية البيانيات الممثلة، عدد الرسوم والأشكال البيانية والحجم الإجمالي للتمثيل البياني، وما إلى ذلك. غالبا ما يتم وضعه على رسم بياني يحمل منحنى واحد مثلا بدون جدوا، العنوان لوحده يفي بالغرض ولكن يجب وضعه في حالة مقارنة منحنيين أو متغيرين.

5-4-مصدر التمثيل البياني:

يلحق بالتمثيل البياني وفي أسفله المصدر الذي أخذت منه البيانات التي سمحت لنا بتمثيله سواء كان كتابا أو منشورات هيئة ما. وأما إذا كان التمثيل البياني أصيلا، أي من إعداد الباحث نفسه وبتصرف منه، فمن الجيد ذكر مصادر المعطيات الممثلة فيه.

6-4-المعلومات الإضافية الضرورية:

من الممكن أن يُدرج في التمثيل البياني بعض الهوامش الصغيرة أو الإضافات القصيرة التي تشرح جوانب مهمة وغير عادية في الرسم، على سبيل المثال عند نقطة انعطاف المنحنى، متجنبين إحداث أدنى تأثير ممكن قد يشوه أبعاد الرسم.

This work is licensed under Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International (CC BY-NC 4.0)
https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/deed.en

4-7-قاعدة التمثيل البياني ونقطة الاصل:

يفضل بشكل عام أن يظهر الخط المحدد لقاعدة التمثيل البياني بسمك أكبر من الخطوط الأخرى، ويجب تحديد نقطة الأصل بكتابة الصفر (0) عند تقاطع المحورين x وy. يؤدي غياب نقطة الأصل الصفرية إلى فقدان كامل لإمكانية المقارنة بين الرسومات والأشكال الممثلة بيانياً بالمقاييس الحسابية. ويرجع ذلك إلى أن المقارنة تفترض وضع بداية الحدود الدنيا لبيانات الظاهرة الممثلة بيانيا. وهنا تجدر الإشارة إلى أن هناك رسوم بيانية ذات مقياس لوغاريتمي لا يوجد فيه صفر (حيث أن لوغاريتم الصفر هو ناقص ما لا نهاية)، وبالتالي يبدأ من أي رقم آخر ثم يتصاعد بشكل متوالية هندسية، على عكس التقسيم الحسابي في رسم بياني عادي الذي يبدأ عند نقطة الأصل بالرقم صفر ثم يتصاعد بشكل متوالية عددية. مثل هذا النوع من المقاييس غير مناسب للعامة ويقتصر استعماله على المتخصصين. يمكن أيضًا العثور على رسوم بيانية نصف لوغاريتمية أكثر استخدامًا من سابقه، حيث يكتفي بتقسيم المحور x أو y فقط تقسيما لوغاريتميا، بينما يتم تقسيم المحور الآخر حسابيًا.

4-8-تحديد الفئات:

إن فئات القيم التي ترصدها المقاييس البيانية في المحورين المرجعيين يجب أن تحتوي على أكبر وأصغر تعبير قيمي للمعطيات. أخيرًا ، تجدر الإشارة إلى أن تقسيم المحورين إلى فئات يجب أن يعبر عنه بأعداد صحيحة ومن الأحسن زوجية.

4-9-كسر المحاور:

في حالة تباعد قيم الظاهرة عن نقطة تقاطع المحورين أي نقطة الأصل، لا سيما عندما نكون في صدد توضيح ظاهرة ما عبر الزمن بواسطة منحنى بياني (خطوط)، فإن جزءا كبير من التمثيل البياني قد يبدو غير ضروري وغير مفيد بل زائد عن الحاجة وقد يؤثر على حجم وشكل الرسم وتوازنه. حيث يفضل كسر المحور العمودي الصادي الرأسي بخطين مائلين مع احترام الخط الدال على القاعدة المرجعية أو نقطة الأصل سواء كانت صفرا أو غيره.

ولا يجب كسر المحاور في حالة الأعمدة أو المستطيلات البيانية، لأن التشويهات الناتجة عن تعديل مرجع المقارنة هامة جدا. وتتمثل أساسا في تضخيم الفروق بين مختلف الأصناف الممثلة. بحيث أن عملية كسر المحاور تؤدي الى تحول الفروق الدنيا بين الاعمدة أو المستطيلات إلى فروق عالية. ولذا فإنه لا يصح إطلاقا اختصار أو تعديل المحاور المعبرة عن كمية القيم المقارنة والممثلة في كل عمود أو مستطيل. (دليو، 2001، صفحة 45)

ويجب الإشارة إلى أن هذا الكسر لا نشاهده عند تصميم التمثيل البياني باستخدام مجدولات إكسال Excel وبرنامج الحزمة الإحصائية للعلوم الاجتماعية SPSS وغيرها، ولكن يأخذ بعين الاعتبار.

This work is licensed under Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International (CC BY-NC 4.0)
https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/deed.en

4-10-التموقع الفضائي لمكونات التمثيل البياني:

يعتمد موقع البيانات عند تمثيل قيم الملاحظة على نوع المعلومات المتوفرة. فعندما يتعلق الأمر بلحظة معينة، يجب وضع النقطة فوق التاريخ المرجعي الذي يتوافق معها على المحور الأفقي. أما عندما تكون البيانات لفترة زمنية محددة، تتم رصد الموقع في منتصف الفئة التي تتضمن تلك القيمة. وتجدر الإشارة إلى أنه نادرا ما يتم استيفاء هذا المعيار.

عندما يتعلق الأمر بالمستطيلات والأعمدة، فإنها تظهر بشكل عام مرتبة وفقًا لمعايير منطقية معينة. على سبيل المثال، لتسهيل عملية المقارنة وحتى لا يفقد التمثيل البياني توازنه، يجب أن تكون المسافات الموجودة بين الأعمدة بنفس العرض وأوسع من عرض الأعمدة نفسها. وهنا يجب الإشارة أن عدد الأعمدة غالبا ما يتحكم في عرضها. تعتمد الأعمدة كمرجع عند المقارنة على الأطوال دون المساحات أو الحجم لتجنب تشويه التمثيل البياني، حيث يعتبر الشكل الطولي أكثر مصداقية من الناحية البصرية ويمكن أن نضفي عليه الأبعاد الثلاثية للتشويق والتجميل وجذب الأنظار.

وبشكل عام يجب وضع الرسوم البيانية حسب أهداف الدراسة وبطريقة تتوافق مع طبيعة توزيع البيانات، وتحقق الانسجام بين توزيع هذه البيانات وحجم ورقة الرسم وشكلها.

5-أنواع التمثيلات البيانية الأكثر شيوعاً:

عندما تجمع البيانات في شكلها الأصلي تسمى بيانات (خام) données brut غير مرتبة ولا منظمة أي أن يد الباحث لم تمتد لها بعد. وبعد الانتهاء من تصميم جدول التوزيع التكراري وعرض المعلومات بشكل يسهل التعامل معه في بيان القيم الأكثر تكراراً، الأقل تكراراً، الأكثر تطرفاً ... الخ يمكن عرض النتائج بيانياً. يلحق بالرسوم البيانية عادة جدول توزيع تكراري تُصنَّف وفقاً له معطيات إحصائية تخص ظاهرة ما من ظواهر المجتمع.

التمثيلات البيانية عديدة ومتنوعة، ولكن أغلبها تعتبر مجرد فروعا تقوم على مبادئ أساسية للتمثيل. وتجدر الإشارة إلى أنه يجب مراعاة العناصر التالية عند تفضيل استخدام رسم أو شكل على آخر:

شكل (3)

العناصر المحددة لتفضيل استخدام رسم أو شكل على آخر

المصدر: بتصرف

This work is licensed under Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International (CC BY-NC 4.0)
https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/deed.en

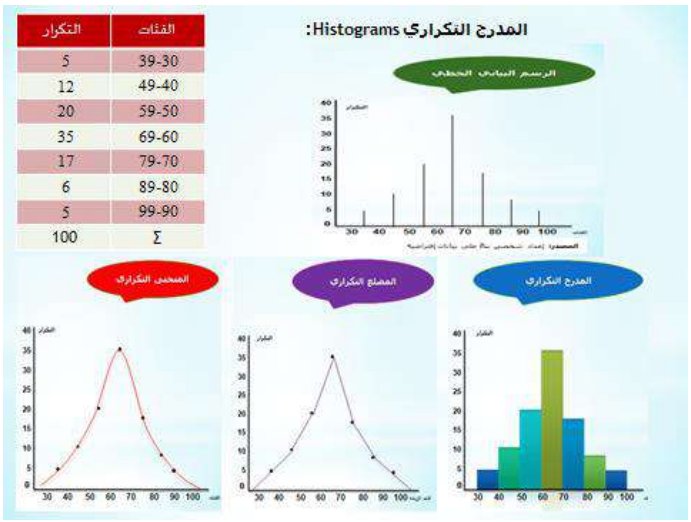
وفيما يلي أنواع التمثيلات البيانية الأكثر شيوعًا:

5-1-المدرج التكراري Histograms:

يمكن اعتبار أن المدرج التكراري هو من أقدم وسائل تمثيل التوزيعات التكرارية بيانيا، ولكن قبل الحديث عنه، تجدر الاشارة إلى تمثيل أبسط، يطلق عليه الرسم البياني الخطي Line Shart للتوزيعات التكرارية. وهو عبارة عن تمثيل خطي بسيط على المحور x يتناسب وطول التكرارات المتعلقة بالبيانات النوعية المتقطعة Discretes، كما هو موضح في الأشكال التالية:

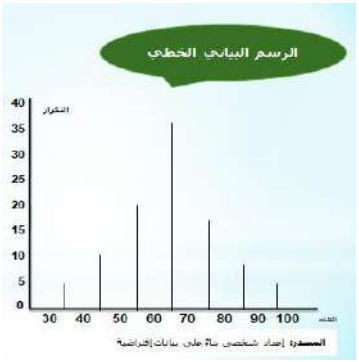
شكل (4)

المدرج التكراري



شكل (5)

الرسم البياني الخطي



المصدر: بتصرف

This work is licensed under Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International (CC BY-NC 4.0)
https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/deed.en

تعد المدرجات والمضلعات والمنحنيات التكرارية أفضل الأشكال التي تستخدم لتمثيل البيانات الكمية المتصلة.

يتألف المدرج التكراري الملحق به الشكل الموالي من أعمدة (مستطيلات) محمولة على محور السينات ومتلاصقة أي متجاورة ذات عرض واحد ولكنها بأطوال مختلفة حيث يتناسب طول كل مستطيل مع تكرار الفئة المقابلة التي يمثلها، لا تترك فراغات بين المستطيلات.

ملاحظة: إذا كانت أطوال الفئات الممثلة متساوية، فإن ارتفاع هذه المستطيلات يتناسب مع تكرارها. وأما إذا كانت أطوال الفئات غير متساوية، فقبل رسم المدرج التكراري يجب الحصول على التكرارات المعدلة (التي تساوي التكرار الأصلي على طول الفئة) لاستكمال جدول التوزيع التكراري غير المنتظم ومن ثمة يمكن إجراء المقارنة.

5-2-المضلع التكراري Frequency Polygons:

المضلع التكراري هو رسم يمثل البيانات بإستخدام خطوط تربط النقاط المحددة للتكرارات مع مراكز الفئات، التكرارات تمثل بارتفاعات النقاط. يعتبر المضلع التكراري أكثر دقة في تشخيص التوزيع التكراري، حيث يعطي تصوراً أكثر واقعية لاتجاهات وخصائص التوزيع التكراري لبيانات الظاهرة قيد الدراسة.

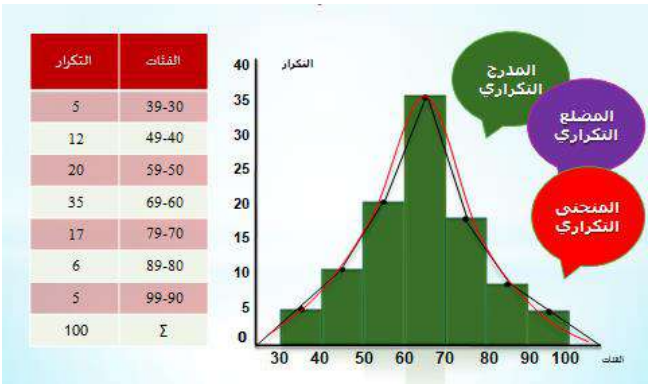
5-3-المنحني التكراري Curve:

المنحني التكراري يحصل عليه بعد تسوية انكسارات المضلع التكراري وجعله خالياً من النتوءات. ويُعدّ شكل المنحني التكراري لأي مجموعة من المفردات من خواصها المميزة، وأهم المنحنيات التكرارية هي تلك التي لها هيئة الجرس (أي أنها تتبع التوزيع الطبيعي).

كما يمكن دمج التمثيلات الثلاثة السالفة الذكر في رسم واحد بهذا الشكل:

شكل (6)

أفضل التمثيلات البيانية لعرض البيانات الكمية المتصلة



المصدر: بتصرف

This work is licensed under Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International (CC BY-NC 4.0)
https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/deed.en

5-2-1-المضلع التكراري التراكمي (Ogive) Cumulative Frequency Polygons:

يستخدم المضلع التكراري التراكمي لإظهار مقدار البيانات عند مستوى معين، أي أقل أو أكثر من قيمة معينة للمتغير وعمل مقارنات.

شكل (7)

المضلع التكراري التراكمي التصاعدي (والتنازلي)

المصدر: بتصرف

5-4-الأعمدة البيانية أو المخطط البياني الشريطي Bar chart :

بشكل مشابه للمدرج التكراري هناك تمثيلاً يدعى الأعمدة البيانية Bar chart حيث تمثل ارتفاعات هذه الأعمدة التكرارات الموافقة لفئاتها، وذلك على غرار المدرج التكراري. تعتبر الاعمدة البيانية من أهم الطرق المستعملة في المقارنة بين أصناف متغير واحد أو بين عدة متغيرات في الزمان والمكان، فهي بذلك تستخدم عادة لعرض بيانات فئوية أو وصفية مثل فصيلة الدم، لون الشعر، الجنس. أو بيانات كمية (اسمية أو ترتيبية).

تُستخدم المخططات الشريطية لتمثيل سلسلة من المتغيرات المنفصلة أو المتقطعة. (ECK, MENE, TURREL, & VANNIER, 1998, p. 83)

وتذكر بعض المراجع سبعة أنواع من الرسوم البيانية بالأعمدة، بعضها مجرد تفريعات للتمثيل البسيط قائمة على فكرته الأساسية أي المقارنة بين الأطوال هي:

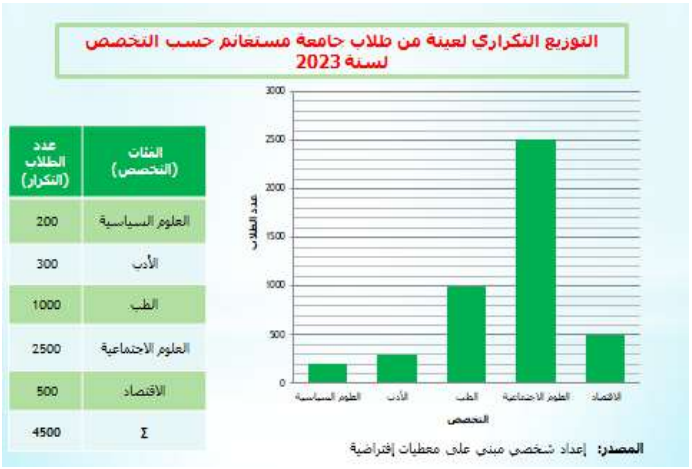
This work is licensed under Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International (CC BY-NC 4.0)
https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/deed.en

5-4-1-التمثيل البياني باستعمال الأعمدة البسيطة:

أفضل الأشكال التي تستخدم لتمثيل البيانات الوصفية الترتيبية والكمية المنفصلة.

شكل (8)

التمثيل البياني بالأعمدة البسيطة



المصدر: بتصرف

يتيح إجراء المقارنات بسرعة وسهولة بفضل كفاءة المقارنة البصرية على أساس الأطوال، ولكنه يقتصر على عرض معلومات بسيطة للغاية. كما أنه يساعد على تحديد واستنتاج بعض المؤشرات الاحصائية بصورة مباشرة، مثلا طريقة استنتاج المنوال في حالة البيانات المبوبة وهي القيمة التي يقابلها أكبر تكرار.

شكل (9)

طريقة تحديد المنوال من خلال التمثيل البياني بالأعمدة البسيطة

المصدر: بتصرف

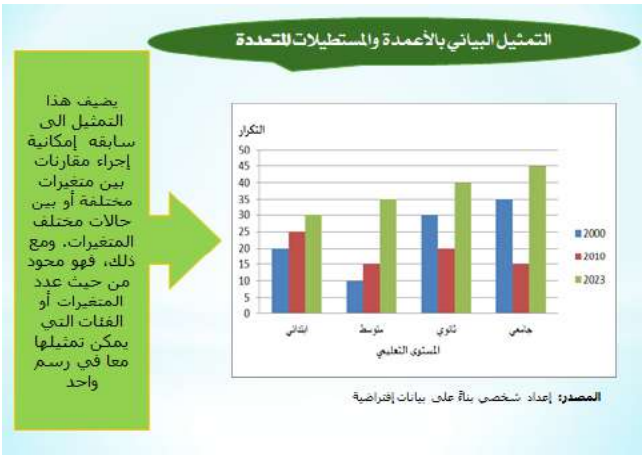
This work is licensed under Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International (CC BY-NC 4.0)
https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/deed.en

5-4-2-التمثيل البياني بالأعمدة المتعددة:

يضيف هذا التمثيل إلى سابقه إمكانية إجراء مقارنات بين متغيرات مختلفة أو بين أصناف مختلف المتغيرات. ومع ذلك، فهو محدود من حيث عدد المتغيرات أو الفئات التي يمكن تمثيلها معًا في رسم واحد.

شكل (10)

التمثيل البياني باستعمال الأعمدة المتعددة



المصدر: بتصرف

5-4-3-التمثيل البياني باستعمال الأعمدة المزدوجة:

يستعمل أساسا للمقارنة بين أصناف متغيرين أو متغير واحد في وقتين مختلفين وفي مكانيين مختلفين.

شكل (11)

التمثيل البياني بالأعمدة المزدوجة

المصدر: بتصرف

This work is licensed under Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International (CC BY-NC 4.0)
https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/deed.en

5-4-4-التمثيل البياني بالأعمدة المركبة (البياني الشريطي):

يوضح لنا الرسم البياني الشريطي، في كل عمود، الفئات المختلفة التي يتكون منها المتغير وحجمها الحقيقي وتكراراتها المطلقة، بالإضافة إلى إمكانية المقارنة بين الأعمدة المختلفة المكونة للرسم البياني. وتكمن نقطة ضعفه في محدودية عدد التقسيمات التي يسمح بها في كل عمود دون فقدان وضوح التمثيل البصري وفعالية المقارنة. قد ترسم الأشرطة أفقياً أو عمودياً كما في المثال أسفله.

شكل (12)

التمثيل البياني باستعمال الأعمدة المركبة

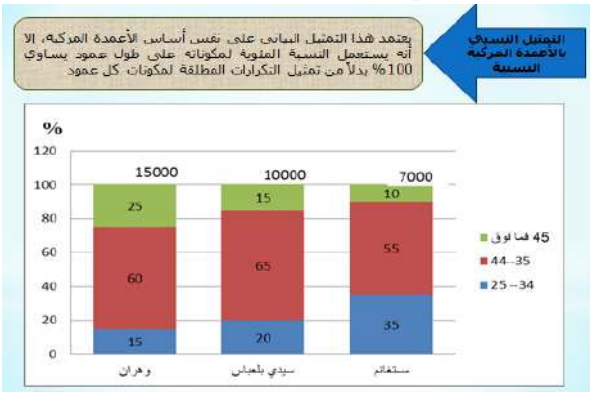
المصدر: بتصرف

5-4-5-التمثيل النسبي بالأعمدة المركبة النسبية:

عندما تكون أطوال مختلف الأعمدة متباينة جدا ويراد لفت الانتباه إلى المكونات المختلفة لكل عمود بدلا من مقارنة أطوال مختلف الأعمدة مع اهمال المعطيات الخاصة بكمية كل عمود بالمقارنة مع الاعمدة الأخرى، يفضل استعمال الرسوم البيانية النسبية وينصح بكتابة النسب داخل الاعمدة المناسبة لها وتسجيل تكراراتها المطلقة خارج كل عمود، كما هو موضح في الشكل الموالي:

شكل (13)

التمثيل البياني باستعمال الأعمدة المركبة النسبية



المصدر: بتصرف

This work is licensed under Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International (CC BY-NC 4.0)
https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/deed.en

5-5-التمثيل الدائري Pie chart:

تعدّ الدائرة أبسط الأشكال وأحسنها بيانياً في عرض نسب مئوية من كمية واحدة ولتمثيل البيانات المقاسة بمقياس اسمي، ففي هذه الحالة تمثل الجملة الكلية بالمساحة الكلية للدائرة، وتقسم الدائرة إلى قطاعات، كشرائح من فطيرة تتلاق في المركز، وتكون مساحاتها متناسبة مع المقادير التي تمثلها، تحسب مساحات القطاعات الدائرية بحسب التكرار النسبي لكل فئة ثم يضرب في 360° وهي درجات الدائرة حول مركزها، فالزاوية الناتجة تمثل مساحة القطاع المقابل للفئة.

شكل (14)

التمثيل البياني باستعمال الدائرة النسبية

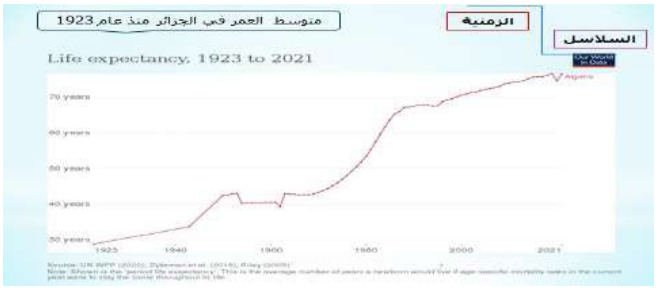
المصدر: بتصرف

6-5-السلاسل الزمنية:

يتم الحصول على البيانات عن طريق رصد المعلومات التي تعبر عن ظاهرة معينة عند نقاط زمانية متتالية. قد تكون سنوية، يومية أو شهرية أو حتى بالساعات... مجموعة مشاهدات مرتبة حسب الزمن (غالبا ما تكون الفترات الزمنية متساوية ومتعاقبة، وتختلف هذه الفترات حسب طبيعة الظاهرة) لظاهرة ما أو متغير، على سبيل المثال الناتج المحلي الاجمالي ودرجات الحرارة والاستهلاك وانتاج السلع والمبيعات، ...كل هذه المتغيرات يمكن أن تأخذ شكل سلاسل زمنية، إذا لاحظنا تطورها مع مرور الزمن. هناك عدة عوامل تؤثر على تطورها، تسمى مكونات السلاسل الزمنية.

شكل (15)

التمثيل البياني باستعمال السلاسل الزمنية



المصدر: بتصرف

This work is licensed under Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International (CC BY-NC 4.0)
https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/deed.en

شكل السلاسل الزمنية يمكن أن يحدد:

- الاتجاه والصورة العامة: اتجاه تطور سلسلة زمنية لظاهرة ما (أو متغير ما) بالزيادة او النقصان.
- التغيرات والاختلافات الموسمية: تعد من اهم العوامل المؤثرة على الظواهر التي تحدث بشكل فصلي أو شهري (أي تتكرر بانتظام خلال فترة زمنية تقل عن السنة).
- التغيرات والاختلافات الدورية: التغيرات التي تطرأ على قيم السلسلة بصورة منتظمة ويزيد أمدها عن السنة.
- التغيرات والاختلافات العرضية أو العشوائية: تحدث بصفة غير منتظمة نتيجة لحوادث طبيعية وغير طبيعية (الزلازل، الفيضانات، الاعاصير والحروب).
- ويمكن استخدامها لأغراض التوقعات المستقبلية، فما حدث في الماضي يمكن أن يحدث في الحاضر والمستقبل.

***6*-تمثيلات بيانية أقل استعمالا وذات مجالات خاصة:**

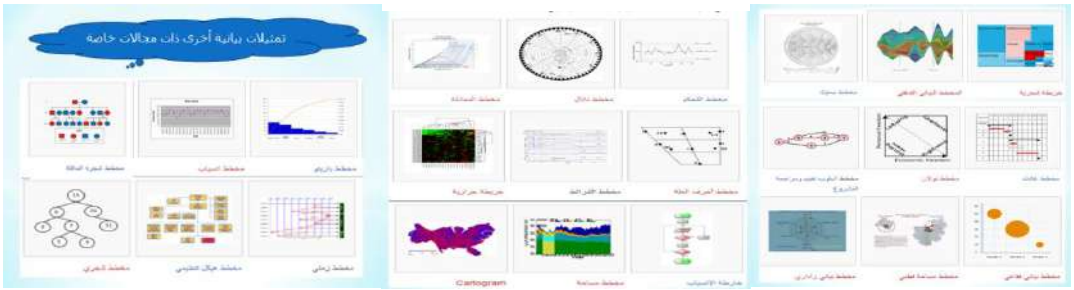
يمكن أيضًا تجسيم البيانات الإحصائية بأشكال هندسية معروفة، مثل الكرة والمكعب، أو يمكن استبدال هذه الأشكال الهندسية والتي قد تكون ثنائية أو ثلاثية الأبعاد ثابتة وأحيانا متحركة برسوم وصور معينة لها معاني خاصة وترتبط ارتباطًا وثيقًا بالموضوع قيد الدراسة، قد تبدو طريقة العرض هذه أكثر إثارة وتشويقا من غيرها، طالما أجريت القياسات بحيث تتطابق الأرقام مع الصور التي تمثلها، وهناك العديد من الأمثلة على ذلك في الصحف والمجلات وكذلك في التلفزيون: يرمز للمجتمع بشخص وللجيش مثلا بجندي، والأسطول بسفينة حربية، والسلاح الجوي بطائرة، فإذا ما أريد الموازنة بين حشدين عسكريين مثلاً، فيتم رسم لكل منهما عدد من الجنود يتناسب مع عدد أفراده. تعطي هذه الطريقة للبيانات الرقمية صورة واضحة وواقعية تُفهم وتَعلق في الذهن دون بذل الكثير من الجهد.

ويستحسن أن يتم التمثيل، المتعلق بمشاهدات أو بيانات إحصائية تخص مناطق وأمكنة جغرافية، بإنشاء مصور إحصائي، تحدَّد عليه المواقع بعناية ونهايات المناطق المعنية أو حدودها، ويلحق عادة بكل منها تمثيل بياني يرتبط بما يراد شرحه وإبرازه، وفق مصطلحات يشرحها دليل يُذيّل به المصوّر ويوضح رموزه من أرقام أو دوائر أو صور أو ظلال أو ألوان... ويأتي في مقدمة المصورات الجغرافية في هذا المجال مصورات توزع درجات الحرارة أو الضغط الجوي على أجزاء المعمورة، وفيها تُرى مجموعة منحنيات، تصل بين النقط التي يكون من أجلها للمتغير موضع الدراسة، القيمة نفسها. يمكننا أيضًا العثور على مخططات بأسماء معروفة منسوبة إلى مصمميها، وهذه بعضها (مخطط بياني، ويكيبيديا الموسوعة الحرة):

This work is licensed under Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International (CC BY-NC 4.0)
https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/deed.en

شكل (16)

تمثيلات بيانية أخرى ذات مجالات خاصة



المصدر: بتصرف (مخطط بياني، ويكيبيديا الموسوعة الحرة)

6-**خاتمة:**

إنّ دراسة أي ظاهرة من ظواهر مجتمع ما قد تتطلب تمثيلاً بيانياً إحصائياً ، أي عرضاً بيانياً للمعطيات أو الإحصائيات يسمح أو يساعد على فهم مجموعة الصفات أو الخصائص موضوع الدرس على أساس توزع تلك المعطيات إحصائياً، ومن ثم تعرف وسطاء هذا التوزيع مثل متوسطه، أو منواله وغيرها من المؤشرات الاحصائية.

كذلك يقدِّم التمثيل البياني وسيلة لمراقبة المعطيات المدروسة وتحليلها، فهو يُبرز عملياً كل تغير غير طبيعي، وقد يستدعي ذلك تحليلاً جديداً للمعطيات، وغالباً ما يؤلف هذا الأمر الأساس لدراسة أكثر عمقاً للظاهرة موضع الاهتمام، ويجب أن يكون التمثيل البياني سهلاً واضحاً ومعبراً عما يمثله تعبيراً مُرضياً. ويستعان على ذلك عادة باستخدام الأطوال أو المساحات أو الحجوم، أو الصور، كما تستعمل الألوان أو التظليلات والخطوط المختلفة تسهيلاً للمقارنة عند الضرورة. تستخدم التمثيلات البيانية لتسهيل فهم كميات كبيرة من البيانات والعلاقات بينها، يمكن قراءة الرسم البياني بشكل أسرع من البيانات الأولية "الخام" . يمكن رسمها يدويا أو بواسطة الحاسوب باستخدام برامج معدة لذلك.

ولما كان الحكم المباشر على التمثيل البياني يتأثر بما يبرزه هذا التمثيل، الذي قد يخضع لهوى من نفذه، بتسليطه الأضواء على بعض سمات التوزيع، وإغفاله عمداً أو سهواً سماته الأخرى، فإن الحذر مما تقدمه بعض العروض، وخاصة في الدعاية، أمر مطلوب، ويجب أن يقوم العرض البياني على أسس احصائية رياضية عقلية تُبعده ما أمكن عن التحيز.

وكحوصلة، يمكننا القول ببساطة أن: "الرسوم البيانية هي بمثابة قصة يرويها الباحث بطريقة ممتعة ومسلية وتدعو القارئ لاستكشاف البيانات واستخلاص النتائج والتنبؤ بها في المستقبل."، وعليه نوصي الطالب والباحث بشكل عام باستخدامها في أعماله لدعم جهوده بمضمون رسالته، ولا شكل أنه سيقف على مدى فعالية وأهمية هذه التصاميم.

سعيا منّا لجعل الاشكال والتمثيلات البيانية مثيرة ورائعة ومشوقة أثناء استعمالها، خلصت دراستنا إلى مجموعة من التوصيات و الاقتراحات الآتية:

This work is licensed under Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International (CC BY-NC 4.0)
https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/deed.en

- العمل على توفير منشورات عن علم الإحصاء تتميز بإبراز جانب المتعة والإثارة فيه من خلال توفير مختلف التمثيلات البيانية الأكثر شيوعا والأقل على حد سواء، من أجل أن يستمتع بقراءتها المستخدم.
- زيادة الاهتمام بعلم الإحصاء من جهة وبالتمثيلات البيانية من جهة أخرى والسعي نحو تجسيده على أرض الواقع، من خلال فتح أقسام وتخصصات أكاديمية لتدريس هذا العلم وحيثياته في كلية العلوم الاجتماعية والانسانية كتخصص الإحصاء الاجتماعي الذي برز في عدة جامعات وشعبة علم السكان (الديمغرافيا) والذي لا ينفلت من استعمال مختلف الرسومات والاشكال البيانية لوصف الاحصائيات وشرح معناها ووجودها.
- العمل على تطوير المناهج الدراسية الاحصائية، وتضمينها تدريبات متنوعة لوصف الظواهر وشرحها بيانيا بالاستعانة بالإحصاء بنوعيه الاستدلالي والوصفي.
- السعي وراء تنمية مهارات التفكير الإحصائي، والعمل على خلق طرق بديلة مساعدة على محو الأمية الرقمية والتي تزيد من القدرة على القراءة والفهم والمناقشة واتخاذ القرارات من المعلومات ومن ثمة تنمية وتطوير مهارات التفكير الإحصائي، من ذلك مثلا تدريب الطلاب على كيفية استخدام البرمجيات الإحصائية المختلفة على غرار برنامج Excel وبرنامج Statistica وبرنامج SAS وبرنامج الحزمة الاحصائية للعلوم الاجتماعية SPSS الأوسع انتشارا واستخداما في مجال العلوم الاجتماعية والانسانية والتي تعبر في مجملها عن البديل لكل ما هو تقليدي في التعامل مع البيانات.
- التأكيد والحرص على استخدام التمثيلات البيانية ومن ثمة علم الاحصاء في مذكرات ورسائل التخرج.

7- قائمة المراجع:

جويدة ,عميرة .(2018) .التحليل الاجتماعي للبيانات الاجتماعية والديمغرافية (ط.1) .الجزائر: علم الأفكار.

دليو ,فضيل .(2001) .التمثيلات البيانية في العلوم الاجتماعية .بن عكنون، الجزائر : ديوان المطبوعات الجامعية.

سرحان ,أحمد عبادة .(1962) .مقدمة في الاحصاء الاجتماعي .مصر :دار المعارف.

ويكيبيديا الموسوعة الحرة.(2023). مخطط بياني، تاريخ الزيارة: 2023/11/28. الرابط: https://ar.wikipedia.org/wiki

Eck, J. F., Mene, M. L., Turrel, D., & Vannier, F. (1998). Le commentaire de graphiques, cartes et statistiques en histoire. Paris: ellipes, Edition marketing S.A.

Jensen, C., & Anderson, L. (1992). Harvard graphics3: the complete reference. Osborne McGraw-Hill ISBN.

- ***Arabic references in English:***

Jouida, A. (2018). Social Analysis of Social and Demographic Data (1st ed.). Algeria: Ilm Al-Afkar.

This work is licensed under Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International (CC BY-NC 4.0)
https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/deed.en

Delio, F. (2001). Graphical Representations in Social Sciences. Ben Aknoun, Algeria: University Publications Office.
Sarhan, A. U. (1962). Introduction to Social Statistics. Egypt: Dar Al-Maaref.
Wikipedia, The Free Encyclopedia. (2023). Chart, Date of Access: 28/11/2023. Link: https://ar.wikipedia.org/wiki

***Citation**: MAHAMMED, Y.L. **Graphic representation of statistics, what fun? And what is this for?.** Social Empowerment Journal. 2024; 6(4): pp. 24-44. https://doi.org/10.34118/sej.v6i4.4103*
***Publisher's Note:** SEJ stays neutral with regard to jurisdictional claims in published maps and institutional affiliations.*

This work is licensed under Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International (CC BY-NC 4.0)
https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/deed.en