وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

جامعة تكريت – كلية التربية للعلوم الإنسانية

قسم الجغرافية

المرحلة الثالثة

المادة : الإحصاء الجغرافي

عنوان المحاضرة: التحليل الإحصائي للبيانات الكمية وطرائق عرضها وتفسيرها

مدرس المادة : م.د. إسماعيل فاضل خميس مصطفى

2025-2026

التحليل الإحصائي للبيانات الكمية وطرائق عرضها وتفسيرها

يُعد الإحصـــاء من العلوم الأســـاســـية التي تؤدي دورًا محوريًا في تنظيم البيانات وفهمها وتحويلها من أرقام متفرقة إلى معلومات علمية قابلة للتفسير والاستنتاج. وتبرز أهمية الإحصـاء في كونه لا يقتصـر على جمع البيانات فحسب، بل يتجاوز ذلك إلى تصنيفها وتبويبها وتحليلها، ثم الوصول إلى نتائج يمكن الاعتماد عليها في وصـف الظواهر المختلفة واتخاذ القرارات المناسبة بشـأنها. ولهذا فإن الإحصـاء يمثل لغة علمية مشـتركة بين كثير من التخصـصـــات، مثل الاقتصـــاد والجغرافيا والزراعة والإدارة والعلوم الاجتماعية والتربوية. وكلما كانت البيانات كثيرة ومتنوعة، ازدادت الحاجة إلى اســتخدام الأســاليب الإحصـــائية التي تســهّل عرضـــها واختصارها وتفسير خصائصها العامة.

إن البيانات في صـورتها الخام غالبًا ما تكون صـعبة القراءة، خاصـة إذا كانت مشـتملة على عدد كبير من القيم أو المشـــاهدات. فقد يمتلك الباحث قائمة طويلة من درجات الطلبة، أو مقادير الإنتاج الزراعي، أو كميات الأمطار، أو أعداد السـكان، ولكن هذه القائمة لا تمنحه معنى واضـحًا ما لم تُنظم وفق أسـس علمية دقيقة. ومن هنا تظهر أهمية الإحصـاء الوصـفي بوصـفه المرحلة الأولى في دراسـة البيانات، إذ يهتم بعرضـها وتنظيمها وتلخيصـها في صـورة جداول أو رسـوم بيانية أو مقاييس رقمية تسـاعد على فهمها بصـورة أفضـل. ويهدف هذا الفرع من الإحصـاء إلى تقديم صـورة واضـحة ومركزة عن الظاهرة المدروسـة من دون التوسـع في التنبؤ أو التعميم.

وتنقسـم البيانات الإحصـائية عمومًا إلى بيانات وصـفية وبيانات كمية. فالبيانات الوصـفية هي التي تعبّر عن صـفات أو خصـائص، مثل الجنس، والمهنة، ونوع التربة، والحالة الاجتماعية. أما البيانات الكمية فهي التي تعبّر عن قيم رقمية يمكن قياســها أو عدّها، مثل درجات الطلبة، والدخل، والطول، والوزن، وعدد الســكان، وكمية الإنتاج. وتنقسـم البيانات الكمية بدورها إلى بيانات منفصـلة تنتج عن العد، مثل عدد المدارس أو عدد السـيارات، وبيانات متصـلة تنتج عن القياس، مثل الحرارة والأمطار والطول والمسـاحة. ويُعد التمييز بين هذه الأنواع أمرًا مهمًا، لأنه يحدد أسلوب العرض والتحليل المناسب لكل نوع منها.

وعندما تكون البيانات الكمية كثيرة العدد، يصـبح من الضـروري تبويبها في صـورة جدول توزيع تكراري، لأن هذا الجدول يمثل وسيلة فعالة لاختصار القيم وتصنيفها ضمن فئات منظمة. والمقصود بالتوزيع التكراري هو إعادة ترتيب البيانات في فئات متدرجة، مع بيان عدد القيم التي تقع في كل فئة، وهو ما يســمى بالتكرار. ويسـاعد هذا الأسـلوب في التعرف على طبيعة تركز البيانات، ومعرفة الفئة التي تضـم أكبر عدد من القيم، وكذلك تقدير مدى انتشار الظاهرة المدروسة. ويُعد هذا الجدول نقطة البداية في معظم التطبيقات الإحصائية، لأنه يمهد لبناء الرسوم البيانية واستخراج المقاييس الوصفية المختلفة.

ولإنشـاء جدول توزيع تكراري للبيانات الكمية، لا بد من اتباع خطوات منظمة تبدأ بترتيب البيانات تصـاعديًا أو تنازليًا لتحديد أصـــغر قيمة وأكبر قيمة. ثم يُحســب المدى من خلال طرح أصـــغر قيمة من أكبر قيمة، ويمثل هذا المدى اتساع المجال الذي تتحرك ضمنه البيانات. وبعد ذلك يُحدد عدد مناسب من الفئات، بحيث

لا يكون قليلًا فيؤدي إلى دمج القيم بصـــورة مبالغ فيها، ولا كثيرًا فيفقد الجدول وظيفته في الاختصـــار. ثم يُحسـب طول الفئة من خلال قسـمة المدى على عدد الفئات، وبعدها تُنشـأ الفئات بصـورة متتابعة، ويُحسـب التكرار الخاص بكل فئة، ويمكن كذلك حســاب مركز الفئة الذي يمثل منتصــفها ويُســتخدم لاحقًا في بعض المقاييس الإحصائية.

ويمكن توضــيح ذلك بمثال بســيط. فإذا كانت لدينا درجات عشــرة طلبة في اختبار معين، وهي: 12، 15، 18، 20، 22، 22، 24، 25، 27، 30، فإن أصـــغر قيمة هي 12 وأكبر قيمة هي 30، وبالتالي يكون المدى 18. وإذا قررنا تقســـيم البيانات إلى أربع فئات، فإن طول الفئة يكون تقريبًا 5. ومن ثم يمكن تنظيم الدرجات في فئات مثل: 12–16، 17–21، 22–26، 27–31. وبعد ذلك يُحسب عدد الدرجات الواقعة في كل فئة، وبذلك نحصل على جدول مختصر يكشف لنا أن أغلب الطلبة تركزت درجاتهم في الفئات الوسطى، وهو ما لا يظهر بسهولة من القائمة الخام للبيانات.

ولا تقف أهمية التوزيع التكراري عند حدود التنظيم الجدولي، بل تمتد إلى التمثيل البياني الذي يعد من أكثر الوسائل فاعلية في توضـيح البيانات. فالرسوم البيانية تمنح الباحث صـورة بصـرية مباشـرة عن شـكل التوزيع واتجاهه، وتســاعده في المقارنة بين الفئات واكتشــاف خصــائص البيانات بســرعة أكبر. ومن أهم الأشــكال المســتخدمة في تمثيل البيانات الكمية المدرج التكراري، والمضــلع التكراري، والمنحنى التكراري. ويُعد المدرج التكراري من أكثر هذه الرسوم شيوعًا، لأنه يلائم البيانات الكمية المتصلة بصورة واضحة.

المدرج التكراري هو شكل بياني يتكون من مجموعة مستطيلات متلاصقة، تمثل قواعدها الفئات على المحور الأفقي، وتمثل ارتفاعاتها التكرارات على المحور الرأســـي. وتلاصـــق الأعمدة فيه يعكس طبيعة البيانات المتصلة، لأن الفئات ترتبط ببعضها من دون فواصل حقيقية. ومن خلال هذا الرسم يمكن للباحث أن يلاحظ موضـع التركز، ومدى الانتشار، وشكل التوزيع، وهل هو متماثل أم منحرف أم غير منتظم. كما يمكن تحديد الفئة المنوالية بسهولة، وهي الفئة التي تمتلك أكبر تكرار ويقابلها أعلى عمود في الرسم.

فلو أخذنا مثالًا يتعلق بإنتاجية القمح في مجموعة من المزارع، وقُسمت الإنتاجية إلى فئات مثل 600–620، 620–640، 640–660، 660–680، 680–700، وظهرت أعلى قيمـة تكراريـة في الفئـة 660–680، فإن ذلك يعني أن معظم المزارع تركزت إنتاجيتها ضـــمن هذا المجال. وعند رســـم المدرج التكراري لهذه البيانات، سـنلاحظ أن العمود الأعلى يقع عند الفئة الوسـطى، مما يشـير إلى أن الإنتاجية السـائدة تميل إلى المسـتوى المتوسـط المرتفع. وإذا كانت الأعمدة تنخفض تدريجيًا نحو الطرفين بصـورة متقاربة، فقد يدل ذلك على توزيع شبه متماثل، أما إذا امتد أحد الطرفين أكثر من الآخر، فذلك يشير إلى وجود التواء في التوزيع.

ومن الرسوم المفيدة أيضًـا المدرج التكراري النسبي، وهو يشبه المدرج التكراري العادي، إلا أن المحور الرأسي فيه يمثل التكرارات النسبية بدلًا من التكرارات المطلقة. ويقصد بالتكرار النسبي نسبة كل فئة إلى مجموع القيم الكلي، ويُحسب بقسمة تكرار الفئة على عدد المشاهدات. وتبرز أهمية هذا النوع من الرسوم عندما نريد مقارنة مجموعتين تختلفان في الحجم، لأن النسب تكون أكثر دلالة من الأعداد المطلقة. فإذا كان لدينا 100 مزرعة

في منطقة أولى و50 مزرعة في منطقة ثانية، فإن المقارنة بين عدد المزارع في كل فئة قد تكون مضـــللة، لكن المقارنة بين التكرارات النسبية تمنح صورة أدق عن طبيعة التوزيع في كل منطقة.

وإلى جانب الجداول والرسـوم البيانية، يسـتخدم الإحصـاء مجموعة من المقاييس الرقمية التي تسـاعد على تلخيص البيانات في قيم محددة. ومن أهم هذه المقاييس الوسـط الحسـابي، والوسـيط، والمنوال، وهي تُعرف بمقاييس النزعة المركزية، لأنها تعبّر عن مركز البيانات أو موضـع تركزها العام. فالوسـط الحسـابي يمثل المعدل العام للقيم، ويُحسـب من خلال قسـمة مجموعها على عددها. أما الوسـيط فهو القيمة التي تتوسـط البيانات بعد ترتيبها، بحيث تقسـمها إلى نصـفين متسـاويين. والمنوال هو أكثر القيم تكرارًا، أو الفئة الأكثر تكرارًا في حالة البيانات المبوبة.

وتظهر أهمية هذه المقاييس في أنها تساعد على فهم طبيعة البيانات بطريقة عددية. فإذا كان الوسط الحسابي لدرجات الطلبة 70 مثلًا، فهذا يعطينا فكرة عن المسـتوى العام للأداء. وإذا كان الوسـيط قريبًا من الوسـط الحسـابي، فهذا قد يدل على درجة من التماثل في التوزيع. أما إذا كان المنوال مختلفًا كثيرًا عنهما، فقد يشـير ذلك إلى تركز غير متوازن للقيم. ويمكن توضـيح هذا بمثال: إذا كانت درجات خمسـة طلبة هي 50، 60، 70، 80، 90 فإن الوسـط الحسـابي يسـاوي 70 والوسـيط يسـاوي 70 أيضًـا، والتوزيع يبدو متوازنًا. أما إذا أصبحت الدرجات 50، 55، 60، 65، 100 فإن الوسط الحسابي سيرتفع بسبب القيمة العالية الأخيرة، بينما يبقى الوسيط أقل تأثرًا، وهنا تظهر أهمية استخدام أكثر من مقياس لفهم البيانات فهمًا صحيحًا.

ولا يكتمل تحليل البيانات من دون معرفة مدى انتشـــارها أو تشـــتتها حول المركز، وهنا يأتي دور مقاييس التشتت، وأهمها المدى والانحراف المعياري. فالمدى هو أبسط هذه المقاييس، ويعبر عن الفرق بين أكبر قيمة وأصـــغر قيمـة، لكنـه لا يكفي وحده لأنـه يعتمد على قيمتين فقط. أمـا الانحراف المعيـاري، فهو من أكثر المقاييس دقة، لأنه يعتمد على جميع القيم ويبين مدى ابتعادها عن الوسـط الحسـابي. وكلما كان الانحراف المعياري صغيرًا دل ذلك على تقارب القيم، وكلما كان كبيرًا أشار إلى تشتت أكبر.

فإذا قارنا بين مجموعتين من الدرجات، وكانت المجموعة الأولى تتكون من القيم: 68، 69، 70، 71، 72، بينما المجموعة الثانية تتكون من: 50، 60، 70، 80، 90، فإن الوسـط الحسـابي في الحالتين قد يكون متقاربًا، لكن الانحراف المعياري في المجموعة الثانية سـيكون أكبر بكثير، لأن قيمها أكثر تباعدًا. وهذا يوضح أن الاعتماد على الوسط الحسابي وحده لا يكفي لفهم طبيعة البيانات، بل لا بد من دعم ذلك بمقياس للتشتت.

وتتسـع تطبيقات الإحصـاء في الواقع العملي لتشـمل ميادين عديدة. ففي المجال التعليمي يُسـتخدم لتحليل درجات الطلبة وتقويم مستوياتهم. وفي المجال الزراعي يُستخدم لدراسة إنتاجية المحاصيل وتوزيعها واختلافها بين المناطق. وفي الجغرافيا يسـاعد على تحليل التوزيع السـكاني والكثافات والخصـائص المكانية. وفي الاقتصـاد يعتمد عليه الباحثون في دراسـة الدخول والأسـعار والتضـخم والبطالة. أما في المجال الصـحي، فيؤدي دورًا مهمًا في تحليل معدلات الإصابة وانتشار الأمراض وفعالية العلاجات. وهذا التنوع في التطبيقات

يكشف أن الإحصاء ليس مجرد أرقام ومعادلات، بل هو أداة لفهم الواقع وتحويل الظواهر إلى معلومات يمكن قراءتها وتحليلها بموضوعية.

ومن الأمثلة التطبيقية القريبة من الحياة اليومية تحليل استهلاك الماء في مجموعة من الأحياء السكنية. فإذا جُمعت بيانات الاستهلاك الشهري لعشرين حيًا، فإن تنظيمها في جدول تكراري ورسمها بيانيًا يساعد على معرفة الأحياء ذات الاستهلاك المرتفع والمنخفض، كما يكشف عن مدى التفاوت بينها. وقد تقود هذه النتائج إلى قرارات تخطيطية مثل تحسين الشبكات أو إعادة توزيع الحصص أو ترشيد الاستهلاك. وكذلك الحال في دراسة إنتاج الحنطة في الأقضية، إذ يمكن للباحث من خلال التحليل الإحصائي أن يحدد المناطق الأعلى إنتاجًا، ويقارن بينها على أساس بيانات واضحة، ثم يربط النتائج بعوامل التربة والمياه والخبرة الزراعية.

إن الإحصاء في جوهره علم يساعد على الوصف والتفسير والمقارنة، ويمنح الباحث القدرة على الانتقال من الملاحظة العامة إلى الحكم العلمي الدقيق. وكلما كانت البيانات منظمة بصورة صحيحة، وكلما أُختيرت الأساليب المناسبة في تبويبها وعرضها وتحليلها، كانت النتائج أكثر دقة وقيمة. ولهذا فإن إتقان موضوعات مثل جداول التوزيع التكراري، والمدرج التكراري، ومقاييس النزعة المركزية، ومقاييس التشتت، يُعد أساسًا مهمًا لكل طالب جامعي وباحث علمي.

وفي ضوء ما تقدم، يتضح أن دراسة التحليل الإحصائي للبيانات الكمية ليست موضوعًا نظريًا مجردًا، بل هي مهارة عملية تساعد على فهم الظواهر المختلفة في التعليم والزراعة والجغرافيا والاقتصاد والمجتمع. كما أن تنظيم البيانات وعرضها بطريقة منهجية يؤدي إلى تبسيطها، ويجعل تفسيرها أكثر موضوعية ووضوحًا. ومن هنا فإن الإحصاء يمثل أحد الأعمدة الأساسية في أي دراسة علمية تعتمد على القياس والملاحظة والتحليل، لأنه يوفر الوسائل التي تحول الأرقام الجامدة إلى معرفة دقيقة يمكن الاستفادة منها في البحث والتخطيط واتخاذ القرار.