آليـات الإحصـــاء التربـــوي

جميل حمداوي

توطئـــة:

لقد أصبح الإحصاء (Statistique) في عصرنا هذا علما ضروريا لابد منه في عمليات التخطيط والدراسات العلمية والوصفية والتجريبية. وما أشد حاجتنا إليه في مجال التربية والتعليم لمعرفة عدد التلاميذ والمدرسين وقاعات الدراسات مثلا ! ونحتاج إليه أيضا في مجال الاقتصاد لمعرفة التطور الاقتصادي، وكذلك في المجال الاجتماعي لمعرفة حالات الطلاق أو المهاجرين أو العاطلين عن العمل، ونستخدمه في المجال الطبي لمعرفة عدد المصابين بالأمراض المزمنة كمرضى السكر مثلا، ونحتاج إليه في المجال النفسي لمعرفة بعض الظواهر النفسية وتطورها وأسبابها ، كمعرفة حالات الانتحار وتطورها مثلا.

هذا، ولا يمكن فصل الإحصاء عن الرياضيات، فهو مكون من مكونات هذا العلم. والأتي، أن الإحصاء قسمان: إحصاء نظري وإحصاء تطبيقي، ويوظفان معا في علوم ومعارف مختلفة، مثل: البيولوجيا، والاقتصاد، والتدبير، والتربية،والاجتماعيات، والإعلاميات، والهندسة، والسياسة، إلخ...

إذاً، ماهو مفهوم الإحصاء لغة واصطلاحا؟ وماهي أهميته ووظيفته وفوائده؟ وكيف تطور الإحصاء تاريخيا؟

> الإحصاء هو عبارة عن مجموعة من التقنيات الإجرائية التي هدفها جمع المعلومات وانتقاؤها ومعالجتهما وتفسيرها، وذلك في ارتباط تام بملاحظة مجموعة من الأفراد أو الوحدات. ويعني هدا أن الإحصاء مرتبط بالرياضيات ومنطق الاحتمالات

وماهي أنواعه ومجالاته وخطواته الإجرائية والمنهجية؟ هذا ما سوف نرصده في موضوعنا هذا.

مفهـــوم الإحصـــاء:

لا يمكن تعريف الإحصاء إلا إذا رصدناه لغة واصطلاحا على النحو التالي:

الإحصـــاء لغـــة:

وردت كلمة الإحصاء في (لسان العرب) لابن منظور بمعنى العد والحساب والترقيم والتعداد، وهي مشتقة من فعل حصي، وله علاقة اشتقاقية بالحصى والحصاة. وفي هذا، يقول ابن منظور:«حصي : الحصى : صغار الحجارة، الواحدة منه حصاة ... قال الليث : يقال لكل قطعة من المسك حصاة . وفي أسماء الله تعالى: المحصي؛ هو الذي أحصى كل شيء بعلمه فلا يفوته دقيق منها ولا جليل. والإحصاء: العد والحفظ. وأحصى الشيء : أحاط به . وفي التنزيل: وأحصى كل شيء عددا. الأزهري : أي أحاط علمه سبحانه باستيفاء عدد كل شيء. وأحصيت الشيء : عددته...قيل : يحصي في الشمال يؤثر فيها . الأزهري : وقال الفراء في قوله: علم أن لن تحصوه فتاب عليكم قال : علم أن لن تحفظوا مواقيت الليل ، وقال غيره: علم أن لن تحصوه أي لن تطيقوه . قال الأزهري: وأما قول النبي صلى الله عليه وسلم: (إن لله تعالى تسعة وتسعين اسما من أحصاها دخل الجنة) فمعناه عندي، والله أعلم، من أحصاها علما وإيمانا بها ويقينا بأنها صفات الله عز وجل، ولم يرد الإحصاء الذي هو العد. قال : والحصاة العد اسم من الإحصاء ...

وقال ابن الأثير في قوله (من أحصاها دخل الجنة)؛ قيل من أحصاها من حفظها عن ظهر قلبه ، وقيل : من استخرجها من كتاب الله تعالى وأحاديث رسوله صلى الله عليه وسلم ، لأن النبي صلى الله عليه وسلم، لم يعدها لهم إلا ما جاء في رواية عن أبي هريرة وتكلموا فيها ، وقيل : أراد من أطاق العمل بمقتضاها مثل من يعلم أنه سميع بصير فيكف سمعه ولسانه عما لا يجوز له، وكذلك في باقي الأسماء ، وقيل : أراد من أخطر بباله عند ذكرها معناها وتفكر في مدلولها معظما لمسماها ، ومقدسا معتبرا بمعانيها ومتدبرا راغبا فيها وراهبا، قال : وبالجملة ففي كل اسم يجريه على لسانه يخطر بباله الوصف الدال عليه. وفي الحديث: لا أحصي ثناء عليك؛ أي لا أحصي نعمك والثناء بها عليك ولا أبلغ الواجب منه. وفي الحديث : أكل القرآن أحصيت ؛ أي حفظت. وقوله للمرأة : أحصيها أي احفظيها . وفي الحديث : استقيموا ولن تحصوا واعلموا أن خير أعمالكم الصلاة أي استقيموا في كل شيء حتى لا تميلوا ولن تطيقوا الاستقامة من قوله، تعالى : علم أن لن تحصوه أي لن تطيقوا عده وضبطه ."

وعليه، فالإحصاء لغة بمعنى العد، والحفظ، والجمع، والاستخراج[1]، والضبط،

والتقدير، والإحاطة بالشيء علما ويقينا وحسا.

تعريـف الإحصاء اصطلاحا:

أما تعريف الإحصاء اصطلاحا، فهو مجموعة من المقاييس والملاحظات المتعلقة بحالة أو تطور ظاهرة ما. ومن الصعب بمكان إيجاد تعريف دقيق للإحصاء، فقد استعرض والتر ويلكوكس (Walter F. Willcox) سنة 1935م ما بين 100و120 تعريفا للإحصاء.

ومن هنا، فالإحصاء (statistique) في أصله الاشتقاقي يشتق من مفهومين: الدولة (status) والسياسة (statista). ويحيل هذا المصطلح على الدولة السياسية. ومن الطبيعي أن تكون الدولة هي التي تستخدم الإحصاء بكثرة لتعداد السكان والموارد لأغراض عسكرية وضريبية. ومن ثم، فقد توسع الإحصاء ليدل على جمع المعلومات والبيانات حول المواليد والوفيات والإنتاج والتوزيع والاستهلاك والثروة لإدارة شؤون البلاد.

وعليه، فالإحصاء هو عبارة عن مجموعة من التقنيات الإجرائية التي هدفها جمع المعلومات وانتقاؤها ومعالجتهما وتفسيرها، وذلك في ارتباط تام بملاحظة مجموعة من الأفراد أو الوحدات. ويعني هدا أن الإحصاء مرتبط بالرياضيات ومنطق الاحتمالات.

ويعرف علم الإحصاء أيضا بأنه ملاحظة المتغيرات ودراستها وصفا وتفسيرا وتأويلا وتنبؤا، بعد عملية الجمع والانتقاء والملاحظة الميدانية، أو هو العلم الذي يبحث في جميع البيانات وعرضها وتبويبها وتحليلها.

هذا، ويعرف القاموس الأمريكي علم الإحصاء بأنه « الرياضيات الخاصة بجمع البيانات وتنظيمها وتفسيرها، وخاصة تحليل خصائص الساكنة، وذلك عن طريق الاستدلال من عينة مأخوذة من الساكنة».

ويعرف عالم الإحصاء الإنجليزي فيشر(Fisher) علم الإحصاء بأنه" فرع من فروع الرياضيات التطبيقية، ويمكن النظر إليه على أنه تطبيق للرياضيات على البيانات المشاهدة". ويرى البعض أيضا "أن علم الإحصاء هو نظرية معلومات تعتمد فيها الرياضيات بشكل أساسي." ويرى البعض الآخر أن" علم الإحصاء يختص بالطرائق العلمية بجمع البيانات وتنظيمها وتلخيصها وعرضها وتحليلها، وكذلك استخلاص نتائج صحيحة مع صنع قرارات منطقية على أساس هذا التحليل."

وهو أيضا بمثابة "مجموعة من النظريات والطرائق العلمية التي تبحث في جمع البيانات وعرضها وتحليلها، واستخدام النتائج في التنبؤ أو التقرير واتخاذ القرار. كما أنه طريقة كمية تستعمل العدد وسيلة للتعبير عن لغة الكلام "[2].

وعليه، فعلم الإحصاء هو عبارة عن «مجموعة النظريات والطرق العلمية التي تبحث في جمع البيانات وعرضها وتحليلها واستخدام النتائج في التنبؤ أو التقرير واتخاذ القرار.[3]»

وبناء على ما سبق، يمكن القول بأن علم الإحصاء هو ذلك العلم الذي يمد الباحث بمجموعة من الأساليب والطرائق والأدوات الإحصائية لدراسة ظاهرة ما وصفا واستنتاجا، بجمع المعطيات وتنظيمها وتبويبها وتحليلها وتلخيصها، مع إصدار قرارات تقويمية فيما يخص فرضية الدراسة تثبيتا وتفنيدا. ومن ثم، تتدرج عمليات: الجمع، والتنظيم، والتبويب، والتحليل ضمن الإحصاء الوصفي. في حين، تتدرج عمليتا الاستنتاج وإصدار الأحكام ضمن الإحصاء الاستنتاجي أو الاستدلالي.

أهميـــة علم الإحصاء وفوائـــده:

لا أحد ينكر أهمية الإحصاء في الحياة الإنسانية بصفة عامة، وفي البحث العلمي بصفة خاصة، فلا يخلو أي بحث علمي أو تربوي من أساليب المنهج الإحصائي وأدواته، بل نجده حتى في الدراسات الأدبية والنقدية، سيما الدراسات النقدية البنيوية والسيميائية، التي تستعين بالجداول الإحصائية والأرقام الحسابية في دراسة الظواهر النصية. ومن هنا، لا يمكن الاستغناء عن الإحصاء بأي حال من الأحوال في البحوث العلمية مهما كانت طبيعة هذه البحوث، وذلك رغبة في تحصيل نوع من الدقة العلمية والمشروعية الأكاديمية الرصينة.

هذا، وقد أصبح علم الإحصاء أداة ناجعة ووسيلة مفيدة في شتى العلوم، ويستعمل بكثرة في إدارة مرافق الدولة تخطيطا وتدبيرا وتقويما وتسييرا. فلا يمكن الحديث – إذاً- عن إدارة الجودة أو مقاولة ناجحة إلا إذا كانت تعتمد الإحصاء منهجا في جمع البيانات ومعالجتها تفسيرا واستنتاجا وتنبؤا. ويعني هذا أن علم الإحصاء أصبح وسيلة وليس غاية.أي: إنه أداة إجرائية لتحقيق نوع من العقلانية والمصداقية العلمية بغية التحكم في الأشياء وزمام الأمور.

علاوة على ذلك، يقوم الإحصاء بدور هام في تلخيص البيانات ومعالجتها، واستخلاص النافع منها، مع الاستعانة بالمبيانات لتوضيح الظواهر المدروسة بشكل كمي وكيفي بغية معالجتها حسابيا وهندسيا. والغرض من هذا كله هو الوصول إلى نتائج علمية دقيقة، يمكن الحكم على صحتها في ضوء جداول إحصائية وضعت خصيصا لذلك. والآتي، أن علم الإحصاء يساعدنا على التعليل والتفسير والاستنتاج والتنبؤ، ويسعفنا كذلك في اتخاذ القرارات الصائبة بشكل علمي، بعد التحقق منها علميا وإجرائيا وإحصائيا، ويمكننا كذلك من امتلاك مختلف آليات الرقابة والتحكم في الظواهر.

هذا، ويشكل الإحصاء في صورته الحديثة إحدى الدعامات المنهجية الرئيسية التي تقوم عليها البحوث التربوية العلمية. وليس الإحصاء في الحقيقة سوى مجموعة من الإجراءات الرياضية لضبط مختلف العلاقات والمتعلقات المرتبطة بالظاهرة المدروسة وتقديرها ضبطا وتقديرا كميين، بواسطة الأعداد والعمليات الحسابية المنطقية التي تسمح بها انطلاقا من بعض المسلمات والقواعد الرياضية. والرياضيات ما هي إلا لغة رفيعة من المنطق الرمزي، على حد تعبير برتراند راسل: أي: إن الإحصاء ماهو إلا ممارسة علم الرياضيات، بمختلف مضامينه الكمية على الظواهر أو الحوادث أو الصفات أو السلوكيات التربوية المدروسة.

ويساعد الإحصاء على تلخيص الملاحظات والبيانات المبعثرة وتبويبها، وتحويلها من صورتها الأولية الخامة إلى بيانات مرصودة رصدا رياضيا مركزا، الشيء الذي يجعلها قابلة للوصف الإحصائي الشامل، وللاستنتاج المنطقي الذي يهدف إلى فهم العوامل الأساسية التي تؤثر في الظاهرة، وإلى الكشف الاستقرائي للقوانين العامة التي تفسرها تفسيرا واقعيا صحيحا، وإلى إجراء تنبؤات علمية حول ذلك. والإحصاء، على هذا الأساس، يساعد الباحث على تقوية وسائل بحثه، وعلى تحقيق الثقة والصدق والموضوعية فيما يتوصل إليه من نتائج وحقائق ضمن معايير يمكن اعتمادها للتحقق من فروض البحث.»[4]

وللإحصاء، بنوعيه الوصفي والاستنتاجي، أهمية كبرى في دراسة الظواهر التربوية لمعرفة الأسباب والمظاهر والنتائج والحلول الممكنة.أي: يساعدنا على وصف الظواهر التربوية المرصودة علميا، بغية اتخاذ القرارات الحاسمة في المعالجة والتحكم والمراقبة. و» على الرغم مما يوحي به علم الإحصاء من صعوبات تطبيقية في المجال التربوي، إلا أنه يعتبر من الوسائل الفنية والعلمية الأكثر سهولة ودقة والأكثر نفعا في المجال التربوي، وخاصة في البحوث التطبيقية التي تعتمد على العينات. لذلك، أصبح الإحصاء من العلوم الأساسية والضرورية التي يجب أن يلم بها كل مرب لإجراء البحوث أو لتوجيه الممارسة التربوية توجيها يجعله على معرفة أثر مختلف العوامل المحركة لسلوك التلاميذ، والقدرة على تحديد هذا الأثر تحديدا كميا له قيمته ودلالته العلمية، مع إمكانية التحكم في تلك العوامل. وعندما يطبق المربي الاختبارات التربوية أو التحصيلية على تلاميذه، فإنه يعتمد، في إطار التقويم العلمي، على خبرته الإحصائية في تطبيقه لهذه الاختيارات، وتفسير نتائجها، لتقديم أدق وأصدق نوع ممكن من الأحكام الموضوعية على مستويات تلاميذه، والدقة والموضوعية هي من مميزات التفكير العلمي. ومن المعروف الآن، أن التفكير الإحصائي، والمنطق الإحصائي، والاستدلال الإحصائي، كلها سمات فكرية ومنهجية علمية، من سمات المربي الناجح.»[5]

ومن هنا، فعلم الإحصاء يؤدي وظائف جمة، كتلخيص المعلومات، وتصحيح البيانات، والمقارنة بين الظواهر والمتغيرات، وتحديد الخاصية. كما ينبني الإحصاء على مجموعة من الخطوات، مثل: جمع البيانات والمعطيات والمعلومات، والتنظيم والتبويب، والتمثيل، والتحليل، والتفسير، واستخلاص النتائج. ومن جهة أخرى، ينبني الإحصاء على مجموعة من أساليب المعالجة القياسية، التي لايمكن الاستغناء عنها، فقد وظفها العلماء لتحصيل النتائج اليقينية الصادقة، مثل: سيغموند فرويد، وجان بياجيه، وداروين، وإميل دوركايم...

أنـــواع الإحصـــاء:

يرى بعض الإحصائيين مثل جون تاكي (John Tuky) بأن هناك نوعين من الإحصاء: الإحصاء الاستثماري (Statistique exploratoire) والإحصاء التأكيدي (Statistique confirmatoire). ويعني هذا أننا نستثمر المعطيات الإحصائية ومبياناتها في عملية المعالجة . ثم، نلتجئ إلى الإحصاء التأكيدي لتثبيت فرضية ما أو تفنيدها .

ويشبه هذا التقسيم ما تعارف عليه الدارسون حينما يشيرون إلى إحصاء وصفي وإحصاء استنتاجي أو استدلالي. فالإحصاء الوصفي هو تجميع البيانات، وتلخيصها، ومعالجتها، وتحويلها إلى معلومات من أجل الوصول إلى الخصائص الأساسية لمجتمع إحصائي. ونستخدم هذا النوع من الإحصاء عندما يكون حجم مجتمع الدراسة صغيرا أو بسيطا، حيث يمكننا تغطية جميع آراء ذلك المجتمع (دراسة قسم عدد تلاميذه 25 تلميذا). ويعرف الإحصاء الوصفي أيضا بأنه « مجموعة من الأساليب الرياضية التي تجعل بيانات موضوع البحث ومعلوماته تبدو أكثر وضوحا ودقة ودلالة. ولا يؤدي هذا النوع من الإحصاء إلى إصدار الأحكام أو إلى التنبؤ. فهو يساعد فقط على إجراء عمليات التنظيم والتبويب والوصف والتحليل.»[6]

ويتضمن الإحصاء الوصفي مجموعة من الأساليب والآليات الإجرائية، مثل: تنظيم البيانات، ومقاييس النزعة المركزية، ومقاييس التشتت، ومقاييس العلاقة، ومقاييس الوضع النسبي.

أما الإحصاء الاستنتاجي، فهو ذلك الإحصاء الذي يهتم بتحليل البيانات، واستخدام النتائج، ثم تفسيرها، واستعمالها لاتخاذ القرارات الممكنة، ويسمى أيضا بعلم القرارات. ويبدأ حين ينتهي الإحصاء الوصفي. ويعني هذا أن الإحصاء الاستنتاجي هو» عبارة عن مجموعة من الأساليب الرياضية التي تسمح للباحث بالاستنتاج والتفسير والتحليل، وبإصدار الأحكام العلمية على نتائج البحث، ثم القدرة على التنبؤ بالظواهر والأحداث.[7]»

هذا، ويتميز الإحصاء الاستنتاجي أو الاستدلالي عن الإحصاء الوصفي بخاصيتين مميزتين هما: التنبؤ وإصدار الحكم[8]. ويعتمد على نظرية الاحتمالات في

استقراء النتائج، و اتخاذ القرارات المناسبة بخصوص المجتمع من خلال العينة .

هذا، ويتضمن الإحصاء الاستنتاجي الأساليب التالية، مثل: مقاييس الدلالة، والدلالة الإحصائية للفوارق بين الإحصائيات، والدلالة الإحصائية لمعاملات الارتباط، ومقاييس مربع «كاي» وتحليل التباين.

ومن باب العلم، فقد بدأ الإحصاء تاريخيا وصفيا، لينتقل – فيما بعد- إلى إحصاء استنتاجي استدلالي لاتخاذ القرارات الصائبة.

مجالات علـم الإحصاء:

يوظف علم الإحصاء في مختلف مجالات الحياة الإنسانية وميادينها. فمن حيث حجم المعلومات، هناك إحصائيات حكومية أو إدارية لمعالجة الكم الهائل من المعلومات. و هناك أيضا الإحصائيات الجامعية أو الرياضية لحساب عدد محدود من البيانات والمعلومات. وهناك كذلك الإحصائيات التطبيقية أو الميدانية توظف في استجماع المعلومات وتبيان الرأي العام.

وعليه، يستعمل الإحصاء في الدراسات الجيوفيزيائية (المناخ والطقس والتلوث وحركات الأنهار والبحار والمحيطات)، والديموغرافيا السكانية، والعلوم الاجتماعية، والعلوم الاقتصادية، والعلوم التربوية، والطب، وعلم النفس، وعلم الاجتماع، وعلم السياسة، وعلم التسويق أو الماركتنيغ، وألعاب الحظ، والفيزياء، والرياضيات، والهندسة، وعلم القياس والتقويم، وعلم التخطيط، والحفريات ، والمالية، والتأمين، والبيئة، والإعلاميات، والفلاحة، والصناعة، والتجارة، والإدارة،.. إلخ

وعلى العموم، يطبق الإحصاء اليوم في مختلف مرافق الحياة السياسية والاجتماعية والاقتصادية والثقافية والإدارية...لذلك، يمكن القول: إنه ليس هنالك مجال من مجالات الحياة إلا ويستعين بعلم الإحصاء بشكل من الأشكال.

تاريـخ علـم الإحصـاء:

لقد ارتبط الإحصاء بالإنسان ارتباطا وثيقا منذ القديم، فقد تميزت حياته المعيشية بالعد والحساب والتخطيط. فلقد كان الإحصاء معروفا عند الصينيين والمصريين والفرس واليونانيين والرومان والعرب المسلمين والغربيين على حد سواء. وقد اقترن الإحصاء بالرياضيات جبرا وهندسة. وقد تم توظيفه في مجال الديموغرافيا لحساب عدد السكان ولادات ووفيات، ذكورا وإناثا... كما استعمل في مجال الحرب لحساب عدد الجنود والمعدات الحربية، واستخدم كذلك في التخطيط والاقتصاد والإدارة والجغرافيا... بل أصبح الإحصاء أساس التنظيم العائلي والتخطيط الأسروي.

هذا، وقد ظهرت عدة دراسات إحصائية في الغرب منذ القرن الثامن عشر مرتبطة بالديموغرافيا والصناعة

والاقتصاد والاحتمالات والرياضيات والدراسات المستقبلية، وأصبحت فرعا من فروع الرياضيات الحسابية. كما تطورت الإحصائيات ما ين القرنين التاسع عشر والعشرين في كل من: فرنسا وألمانيا والولايات المتحدة الأمريكية في مجالات مختلفة، مثل: الصناعة، والاقتصاد، والتدبير، وتسيير المقالاوت. ولم يعرف علم الإحصاء انتعاشه إلا في سنوات الأربعين من القرن الماضي، حينما ارتبط بعلم الإعلاميات واختراع الحاسوب. فتحقق تطور مذهل على جميع المستويات والتخصصات.

وعلى العموم، فلقد ارتبط الإحصاء بالدولة (Status)، وبقيت الإحصائيات وصفية حتى القرن السابع عشر الميلادي. وبعد ذلك، ارتبطت بالاحتمالات والرياضيات والمناهج العلمية الدقيقة في فرنسا وإنجلترا وألمانيا والولايات المتحدة مع مجموعة من الإحصائيين، مثل: باسكال (PASCAL)، و هو يينس (HUYGENS) ، و كو ص (GAUSS) ،وبيرنولي (BERNOULLI) ، ولابلاس (LAPLACE، وموافر (MOIVRE) ، وميندل (MENDEL)، وبيرسون (PEARSON) ، وفيشر (Fisher) ...

مراحل علـم الإحصـاء:

ينبني علم الإحصاء على مراحل أربع على غرار بقية العلوم والمعارف الأخرى، وهي:

1. **المشاهدة أو الملاحظة**: والمقصود بذلك أن العالم أو الباحث يستعين بحواسه الإدراكية ، ويستخدم الملاحظة الميدانية أو الاستطلاعية أو الملاحظة العلمية المنظمة في مقاربة الظواهر المرصودة مقاربة إحصائية. ويقصد بالمشاهدة أو الملاحظة أيضا أن يشاهد الباحث الظاهرة المدروسة في كل تفاصيلها، ويجمع المعلومات التي ترتبط بالمشكلة التي يريد الخوض فيها.

2. **الفرضيـة**: نعني بالفرضية مجموعة من الأفكار التخمينية التي تؤرق الباحث أثناء البحث وتوظيف المشاهدة الحسية، فيحول تلك الأسئلة والأفكار التخمينية إلى حقائق وفروض عملية في جمل تقريرية تفسيرية واستنتاجية، تفترض مجموعة من النتائج العلمية المسبقة المرتبطة بظاهرة ما، تستوجب التحليل والمعالجة لتثبيتها أو تفنيدها.

3. **التنبؤ**: يلتجئ الباحث بعد عمليتي الفهم والتفسير إلى عملية التنبؤ التي تقوم على تقديم حقائق جديدة وتفسيرات صالحة في الحاضر والمستقبل. أي: يستنتج الدارس معلومات جديدة يمكن استثمارها مستقبلا.

4. **التحقق**: نعني بالتحقق التأكد من صحة الفرضية ومدى علميتها. أي: هي المرحلة الأخيرة التي يلتجئ فيها الباحث إلى مقاييس الإحصاء الاستنتاجي أو الاستدلالي لمعرفة مصداقية الفرضية، ومدى صحتها في تفسير المشكلة المطروحة.

المنهـج الإحصائـي:

يقصد بالمنهج الإحصائي ذلك المنهج الرياضي الذي يدرس الظواهر الكمية والكيفية في ضوء الإحصاء الوصفي والإحصاء الاستنتاجي بغية عقلنة الدراسة التي نرغب في إنجازها، وإكسابها نوعا من العلمية والموضوعية. ومن ثم، ينبني هذا المنهج على مجموعة من الخطوات الرئيسية، هي:

1 - جمـع المعلومات: أول خطوة يقوم بها الباحث هي جمع المعلومات عن طريق الملاحظة العفوية أو المنظمة، أو عبر المسح الميداني، أو عن طريق الاستمارة والمقابلة ودراسة الحالة... ومن ثم، فثمة مصدران في جمع البيانات: مصدر مباشر يتمثل في النزول مباشرة إلى الميدان للملاحظة والاستطلاع. ومصدر غير مباشر يتمثل في السجلات والوثائق التاريخية، والاستبيان، والمقابلة، والاختبارات الخاصة (الروائز واختبارات الذكاء)، وتحليل المضمون...

أما عن طرائق جمع البيانات، فيتم أيضا بطريقتين هما: المسح الشامل والعينة. ويعني المسح الشامل جمع المعلومات من جميع عناصر المجتمع الإحصائي. وتمتاز هذه الطريقة بالدقة العالية، والوضوح، والتفصيل، والمصداقية. بيد أن من سلبياتها: ارتفاع التكاليف، والحاجة إلى الوقت والجهد، والحاجة إلى عدد كبير من الباحثين والدارسين. أما العينة فهي جزء من المجتمع المدروس، ولتحديد العينة لابد من أخذ الحيطة والحذر في ذللك؛ لأن الغرض من العينة أن تمثل المجتمع الأصلي تمثيلا صادقا وسليما في مختلف خصائصه ومميزاته الكمية والكيفية. ويتطلب هذا تحديد هدف الدراسة ومجتمعها. ويمكن أن نميز بين مجتمع الهدف ومجتمع العينة. فإذا أخذنا هذا الموضوع على سبيل التمثيل: (الصعوبات التي تواجه الطلبة الأساتذة في مادة مناهج البحث التربوي في المراكز الجهوية لمهن التربية والتكوين بالمغرب)، فمجتمع الهدف هو جميع الطلبة الأساتذة الذين يدرسون بالمراكز الجهوية لمهن التربية والتكوين. أما مجتمع العينة، فهو الجزء الذي أخذت منه عينة الدراسة كمركز وجدة، ومركز فاس، ومركز مكناس .

2 - تنظيـم المعلومات: تنظم المعلومات أو المشاهدات أو الملاحظات بترتيبها وتنسيقها وتنظيمها؛ لأننا حينما نجمع معلومات كثيرة حول ظاهرة ما، فإننا نجد صعوبة في دراستها إما لكونها منفردة، وإما لأنها خامة غير مرتبة وغير واضحة. وبالتالي، لا يمكن توظيفها واستثمارها بذلك الشكل العشوائي غير المنظم؛ لأنها تكلف الباحث الكثير من الوقت والجهد، فلا يستطيع استخدامها في المقارنات، واتخاذ القرارات الصائبة. فلابد - إذاً- من تنظيم البيانات باستخدام الجداول والمبيانات والدوائر...

لذا، فهناك خطوتان للتنظيم، تتمثل الخطوة الأولى في تنظيم المعطيات ضمن بيانات مبوبة أو مجدولة. وتتمثل الخطة

الثانية في عرض البيانات ضمن التمثيل البياني للبيانات.

هذا، وتدرج المعطيات والبيانات الإحصائية المتعلقة بميزة ما ضمن جدول ما ينظم الأفراد حسب خاصيتها أو متغيرها المدروس. وقد يكون التنظيم حسب الجداول، وقد يكون حسب المبيانات والمخططات التي قد تكون دائرية، أو بالأعمدة المتصلة أو المنفصلة، أو بواسطة مبيان المنحنى التطوري. والهدف من هذه المبيانات هو تقديم معلومات إحصائية حقيقية وموضوعية بالاعتماد على الصورة والواقع التمثيلي.

وإليكم- الآن- بعض النماذج التمثيلية:

الجـداول الإحصائيـة: تساهم الجداول الإحصائية في تنظيم المعطيات وتبيان المعلومات كميا وكيفيا، وغالبا ما يتكون الجدول من الميزة والحصيص والحصيص الإجمالي والتردد والتكرار والتراكم... وهذه الجداول سهلة القراءة، يمكن استيعاب معطياتها ببساطة؛ لأنها تصف الظاهرة بيسر ووضوح، وترصد تطور ظاهرة وتوقعات حدوثها بشكل كلي ودقيق.

النقط المحصل عليها ($\hat{I}$)	8	10	11	12	13	15
الحصيص[9]	3	5	12	8	3	1
الحصيص المتراكم[10]	3	8	20	28	31	32
التردد[11]	0.09	0.16	0.38	0.25	9..0	0.03
التردد المتراكم[12]	0.09	0.25	0.63	0.88	0.97	1

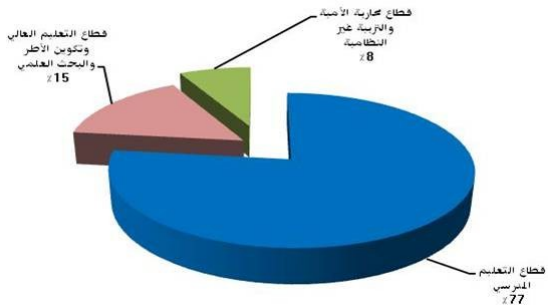
جدول يمثل النقط التي حصل عليها التلاميذ-

النسب المائوية: تساعدنا النسب المائوية على فهم المعطيات والبيانات التي تم تجميعها في جداول لمعرفة نسبة مكونات الظاهرة، وغالبا ما تكون النسبة المائوية على شكل كسر من 100، مثل : 45 %.

ويمكن استخدام النسب المائوية في شكل جداول ومبيانات دائرية أو عصوية أو بالأعمدة:

الصف	المادة	2009	2010	2011	2012
3	اللغة العربية	4.0	4.05	3,70	2,69
	الرياضيات	4.0	4.35	3,40	2,05
6	اللغة العربية	4.0	3.90	2,50	1,74
	الرياضيات	4.0	4.05	2,50	1,83
	اللغة الإنجليزية	4.0	4.05	3,30	2,47
	العلوم	4.0	4.05	2,85	1,94
9	اللغة العربية	-	4.0	2,75	1,51
	الرياضيات	-	4.0	3,85	1,77
	اللغة الإنجليزية	-	4.0	4,05	3,31
	العلوم	-	4.0	2,80	1,27

المبيـان الدائري: تنظم المعلومات أيضا في مبيانات توضيحية دائرية، حيث نأخذ النسبة المائوية مضروبة في 3.6 (النسبة 3.6 x %). ويسمى البيان الدائري أيضا بالمخطط القطاعي، كما هو واضح في الشكل التالي:

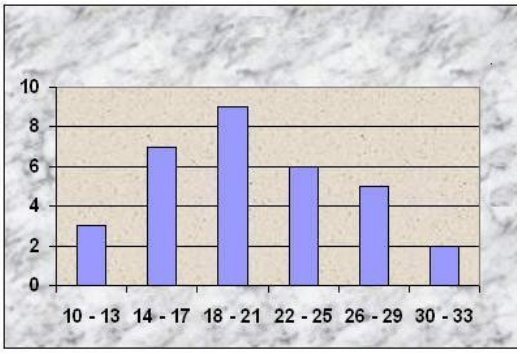


مبيان نصف الدائرة: تنظم المعلومات أيضا في مبيان نصف الدائرة ، ويتلاءم هذا المبيان مع القطاعات، حيث نأخذ النسبة المائوية مضروبة في 1.8 (النسبة 1.8 x %) كما في الشكل التالي:

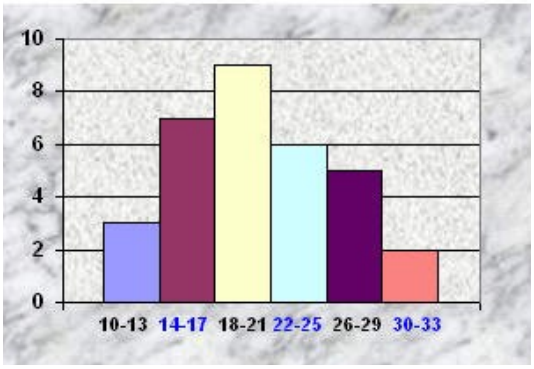
المبيـان بالاعمـدة:

يتكون مبيان الأعمدة أو مبيان الأشرطة من محورين : محور الأفاصيل، وهو محور أفقي، ومحور الأراتيب، وهو محور عمودي. ومن ثم، فلابد من سلم لتحديد المسافة الورقية، مع تبيان الدرجات القصوى والدنيا. علاوة على ذلك، نثبت القيم الإحصائية، سواء أكانت نسبا أو قيما مطلقة، على محور الأراتيب. في حين، نضع مقياس الزمان على محور الأفاصيل. وقد يكون المبيان بالأعمدة

المتصلة (في حالة الاتصال في الزمان) أو بالأعمدة المنفصلة (في حالة الانفصال في الزمان):



مبيان بالأعمدة المنفصلة



مبيان بالأعمدة المتصلة

المنحنى البياني:

يرصد المنحنى البياني تطور ظاهرة ما في فترة زمنية متصلة(سنوات متتابعة)، أو في فترة زمنية متقاربة (أقل من خمس سنوات باعتباره فارقا). ويسمح هذا المنحنى بتمثيل أكثر من معطى في مبيان واحد، بشكل يسمح بالمقارنة بين المعطيات الممثلة، ورصد ما عرفته من تطور خلال الفترة نفسها.

التمثيل: تقوم الجداول أو المبيانات أو الخطاطات بدور هام في توضيح المعلومات والبيانات والمعطيات، فهي تعطي تصورا شاملا وواضحا وسريعا عن الظاهرة عبر تمثيلها كميا وكيفيا. ويسمى هذا أيضا بالتمثيل المبياني.

التحليل: بعد وضع الجداول الإحصائية والتمثيل المبياني، يلتجئ الباحث إلى تحليل الأرقام الصامتة في ضوء الإحصاء الوصفي، واستعمال وسيطات مختلفة، حيث يكون لها دور خاص في عملية الوصف.

التفسير: بعد الانتهاء من التحليل، ينتقل الباحث إلى تفسير البيانات وتعليلها، واستخراج النتائج التي يمكن تعميمها على جميع أفراد المجموعة الإحصائية.

التلخيص: بعد الانتهاء من عملية التحليل والتفسير، ينتقل الباحث إلى استخلاص النتائج، مع تجميعها في خلاصات واضحة اعتمادا على المعطيات الإحصائية السابقة.

مرحلة التقويم أو الحكم أو مرحلة اتخاذ القرارات: تستند هذه المرحلة إلى تثبيت الفرضية المدروسة أو تفنيدها، وغالبا ما يكون هذا التقويم في شكل تقديرات أو

تنبؤات أو تعميمات أو قرارات رفض أو قبول للفرضيات الإحصائية.

المعالجـة الإحصائيـة:

يستوجب البحث العلمي بصفة عامة، والبحث التربوي بصفة خاصة، أن ينطلق الدارس من مشكلة أو أفكار تخمينية ما تؤرقه، فيحول هذه المشكلة أو هذه الأفكار إلى فرضية أو فرضيات رئيسية في جمل مثبتة وتقريرية، تتكون من المتغير المستقل والمتغير التابع. وبعد ذلك، يجمع البيانات حول الظاهرة المدروسة بشكل مباشر وغير مباشر، بعد أن يعرف بالظاهرة نظريا في مختلف مكوناتها، ثم يتوسل بالمعطيات الإحصائية في التحليل والتفسير والاستنتاج. وفي الأخير، يصل إلى محطة التقدير والتقويم والتحقق من الفرضيات تثبيتا أو تفنيدا.

ولا يمكن الحديث عن بحث تربوي علمي إلا إذا كان يقوم على المعالجة الإحصائية. والمقصود بها تتبع كل بند أو سؤال أو فئة بالتحليل المرتب والمتسلسل قراءة وتحليلا وفهما وتفسيرا وتأويلا، مع الاستعانة بالقراءة الإحصائية الوصفية والاستنتاجية في دراسة البيانات. كأن يستعمل الباحث مقاييس النزعة المركزية باعتبارها تلخيصا أقصى للبيانات، مثل: المتوسط، والوسيط، و المنوال. أو يشغل مقاييس التشتت باعتبارها أداة لحساب القيم المتطرفة وقيم التغير أو حساب الفوارق أو الانحرافات بين القيم.

وهنا، تكون الأرضية مواتية لحساب العلاقة بين معطيين أو أكثر، كما هو حال معامل الارتباط بشكليه البسيط والمتعدد. وهنا، يستعمل الباحث إحصائيا : المدى الكلي، ونصف مدى الانحراف الربيعي، والانحراف المتوسط، والانحراف المعياري، والتباين، وتحويل الدرجات، والمئينيات، والمنحنى الاعتدالي المعياري. ثم، يوظف مقاييس العلاقة كمعامل الارتباط التتابعي...

ويستحسن أن يستعين الباحث كذلك بالجداول والرسوم الهندسية والمبيانات والأشكال الدائرية أو نصف الدائرية لتنظيم مادته المعرفية تحليلا ووصفا واستنتاجا[13].

وعلى العموم، تنبني المعالجة الإحصائية على التحليل الإحصائي أو المنهج الإحصائي الذي يقوم على ست خطوات أساسية، وقد شرحناها سابقا، وهي: جمع البيانات، والتنظيم والتبويب، والتمثيل باستعمال الصور والجداول والرسوم البيانية، ثم التحليل، والتفسير، والخلاصة[14].

مصطلحـات الإحصـاء الأساسيـة:

يستند علم الإحصاء إلى مجموعة من العناصر والمفاهيم الأساسية، هي:

الساكنة الإحصائية: هي تلك المجموعة التي تكون خاضعة لدراسة إحصائية. ويسمى كل عنصر منها فردا أو وحدة إحصائية... وبتعبير آخر، فالمجتمع الإحصائي هو مجموع ما نلاحظه في الدراسة، وخاضع

للتحليل الإحصائي. ويتكون هذا المجتمع من الفرد أو الوحدة الإحصائية.

العينــة: هي جزء مأخوذ من المجتمع الأصلي لدراسته ومعاينته وتحليله. ومن ثم، فالعينة تمثل خصائص المجتمع في كل مكوناته الكمية والنوعية. وبتعبير آخر، عندما يكون عدد الوحدات في الساكنة الإحصائية مرتفعا جدا، أو يكون من غير الممكن معاينة جميع الوحدات، فإن الدراسة تقتصر على جزء من الساكنة الإحصائية الذي يسمى بالعينة (Echantillon).

الخاصية: هي التي تكون موضوع الدراسة، وتسمى أيضا بالميزة الإحصائية. بمعنى أن الخاصية هي الظاهرة المدروسة أو ما نلاحظه في المجتمع أو في العينة المدروسة. أي: إن الميزة هي موضوع الدراسة الإحصائية، وتسمى كذلك بالمتغير الإحصائي. والمتغير نوعان: متغير كيفي، وهو ما لا يمكن قياسه كاللون، والجنس، والمهنة، وفصيلة الدم...، ومتغير كمي وقياسي وعددي يمكن ترجمته بواسطة قياسات أو أعداد مثل: (الوزن، والإنتاج، والسن، والقامة، والنقط، ودرجة الحرارة، وعدد الأطفال في الأسرة...)

مثــال توضيحــي:

إليكم الجدول الإحصائي التالي لنقط التلاميذ:

النقطــة	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
عدد التلاميذ	2	1	4	3	5	3	7	4	5	2	3	1

عدد تلاميذ القسم هو40 تلميذا، وعدد التلاميذ الذين حصلوا على نقطة أقل من 10 هو 18تلميذا، وعدد الذين حصلوا على نقطة من 8 وأكثر هو 30 تلميذا...إلخ.

يسمى تلاميذ القسم بالساكنة الإحصائية، أما الظاهرة المدروسة هنا، فهي النقط، وتسمى بالميزة، وعدد التلاميذ المرتبط بكل نقطة يسمى حصيصا (بفتح الحاء) . أما عدد التلاميذ الإجمالي فيسمى حصيصا إجماليا.

خلاصــة تركيبيــة:

نستنتج، مما سبق ذكره، بأن علم الإحصاء هو مجموعة من المبادئ والأساليب التطبيقية التي تساعد الباحث على دراسة ظاهرة تربوية ما دراسة علمية موضوعية إن وصفا وإن استنتاجا، وذلك بجمع البيانات بطريقة مباشرة وغير مباشرة، وتنظيمها في جداول ومبيانات توضيحية، وتحليلها رياضيا، واستخلاص نتائجها ، والتحقق من صحة الفرضيات تثبيتا أو تفنيدا.

هذا، وقد انتقل علم الإحصاء عبر تطوره التاريخي من إحصاء وصفي إلى إحصاء استنتاجي أو الاستدلالي يقوم على التحقق التقديري والتنبؤ. ومن ثم، فللإحصاء أهمية كبرى في دراسة مجموعة من الظواهر التربوية التي تتعلق بالتربية

والتعليم إدارة وتعلما وتدريسا؛ لأنه يضفي على الظاهرة المدروسة نوعا من المصداقية العلمية والمشروعية في إصدار القرارات. وينضاف إلى هذا، أن علم الإحصاء، بشقية الوصفي والاستنتاجي، أصبح أداة ناجعة تستثمر بشكل لافت للانتباه في مختلف المجالات المعرفية والعلمية، إلى أن غدا الإحصاء – اليوم- جزءا لايتجزأ من العلمية والموضوعية والمصداقية.

الهوامش

1 - ابن منظور: لسان العرب، الجزء الثالث، ضبطه خالد رشيد القاضي، دار صبح، بيروت، لبنان، ، وأديسوفت، الدار البيضاء، المغرب، الطبعة الأولى سنة 2006م، صص:198-199.

2- نقلا عن عبد العالي حمدولي: (الإحصائيات التطبيقية في البحث التربوي)، مجلة اهتمامات تربوية، المغرب، العدد الثامن، الأكاديمية الجهوية للتربية والتكوين لجهة تادلا-أزيلال، 2012م، ص:176-177.

3- د.أحمد عبد السميع طبيه: مبادئ الإحصاء، دار البداية، عمان، الأردن، الطبعة الأولى سنة 2008م، ص:13.

4 - مصطفى يوسف: مبادئ وأسس الإحصاء في مناهج البحث التربوي، بحث مطبوع، المركز التربوي الجهوي، وجدة، المغرب، الموسد الدراسي 1988-1987م، ص:6-5.

5 - مصطفى يوسف: نفسه، ص:6.

6 - مصطفى يوسف: مبادئ وأسس الإحصاء في مناهج البحث التربوي، بحث مطبوع، المركز التربوي الجهوي، وجدة، المغرب، الموسد الدراسي 1988-1987م، ص:7.

7 - مصطفى يوسف: مبادئ وأسس الإحصاء في مناهج البحث التربوي، ص:7.

8 - د. عبد الرحمن عيسوي: الإحصاء السيكولوجي التطبيقي،دار المعرفة الجامعية، مصر، الطبعة الأولى سنة 2000م، ص:5.

9 - الحصيص هو عدد الوحدات التي تأخذها كل قيمة من قيم الميزة .

10 - الحصيص المتراكم لقيمة من قيم الميزة هو مجموعة حصيصات القيم التي تصغر أو تساوي هذه القيمة .

11 - تردد قيمة من قيم الميزة هو خارج حصيصها على الحصيص الإجمالي -12 التردد المتراكم الموافق لقيمة من قيم الميزة هو نسبة الحصيص المتراكم الموافق لهذه القيمة والحصيص الإجمالي.

13 - ديوبولد ب.فان دالين: مناهج البحث في التربية وعلم النفس، ترجمة: دكتور محمد نبيل نوفل، ودكتور سليمان الخضري الشيخ، ودكتور طلعت منصور غبريال، مكتبة الأنجلومصرية، القاهرة، مصر، الطبعة الثانية 1986م، ص: 469-574.

14 - عبد الكريم غريب: منهج البحث العلمي في علوم التربية والعلوم الإنسانية، منشورات عالم التربية، مطبعة النجاح الجديدة، الدار البيضاء، المغرب، الطبعة الأولى سنة 2012م، ص:276-275.