

الفصل الثالث

تدريس الاحتمالات والإحصاء

- نبذه تاريخيه عن تطور نظرية الاحتمالات والاحصاء
وتشمل :

- أ - نشأة وتطور نظرية الاحتمالات .
- ب - نبذه تاريخية عن تطور علم الإحصاء .
- الاتجاهات المعاصرة فى تدريس الاحتمالات والإحصاء من
خلال آراء بعض الرياضيين والرياضيين التربويين .
- بعض تطبيقات نظرية الاحتمالات والإحصاء

تمهيد : —

يتناول هذا الفصل نبذة تاريخية عن تطور نظرية الاحتمالات والإحصاء وتشمل :

أ — نشأة وتطور نظرية الاحتمالات .

ب — نبذة عن تطور علم الإحصاء .

وذلك لتوضيح العلاقة بين الإحصاء والاحتمالات وللاستفادة منها فى عمل الوحدة

البنائية:

كذلك يتناول هذا الفصل الاتجاهات المعاصرة فى تدريس الاحتمالات والإحصاء من خلال آراء بعض الرياضيين والرياضيين التربويين فى تدريس الاحتمالات والإحصاء ، وذلك لتوضيح أهمية تدريس الإحصاء والاحتمالات ، وتوضيح العلاقة العضوية بينهما ، وتحديد المفاهيم والتعميمات الرياضية فى الإحصاء والاحتمالات التى يمكن تقديمها لطالب الصف الأول الثانوى العام .

وكذلك يتناول هذا الفصل بعض التطبيقات لنظرية الاحتمالات والإحصاء لتوضيح أهمية الإحصاء والاحتمالات وللاستفادة منها فى بناء الوحدة البنائية .

نبذة تاريخية عن تطور نظرية الاحتمالات والإحصاء :

فيما يلى يعرض الباحث لنبذة تاريخية عن نشأة وتطور نظرية الاحتمالات والإحصاء لإبراز دور الاحتمالات فى تطور علم الإحصاء .

أ — نشأة وتطور نظرية الاحتمالات .

فى القرن الرابع عشر والقرن الخامس عشر انتشرت ألعاب الصدفة وفى القرن السادس عشر تمكن جيرولامو كاردانو Garlamo Cardano من تطبيق المبادئ الأولية لنظرية الاحتمالات فى مشكلة احتمالات المكسب والخسارة فى ألعاب القمار ، كما ظهر ذلك فى كتاب ألعاب القمار وتناول أيضاً مشكلة تتابع وقوع حدث فى سلسلة من التجارب العشوائية والتى تبلورت فيما بعد فيما يعرف بتوزيع ذات الحدين كما تناول أفكار هامه لحساب التوقع الرياضى^(١) .

" وفى القرن السابع عشر أصبحت نظرية الاحتمالات علماً مستقلاً بذاته ، فقد استطاع فرما Fermat (١٦٠١ — ١٦٦٥) مع برنوللى Bernoulli (١٦٥٤ — ١٧٠٥) أن يعالجا بعض المشكلات بإستخدام النظرية العامة للتوافيق General Theory of Combination ، لذلك

(١) محمد أبو يوسف : "نظرية الاحتمالات " ، مذكرة غير منشورة ، كلية التربية ، جامعة عين شمس ، ١٩٧٥ ، ص ١٧ .

نجد أن الكتابات التي ظهرت في هذا القرن كانت تتناول مفاهيم احتمال وقوع حدث وحساب التوقع الرياضي للمتغير العشوائي ^(١) .

وفي القرن الثامن عشر ^(٢) ظهرت نظرية برنولي التي تتعلق بالتجارب المركبة التي تتكون من محاولات متكررة تحت نفس الشروط وكل محاولة مستقلة عن الأخرى حيث يمكن حساب احتمال الحدث الذي يقع س من المرات في ن من المحاولات كما يلي :

احتمال الحدث
$$= \frac{C^N}{S^N} (1 - C)^{N-S}$$
 ، حيث ح هي احتمال الحدث في كل مرة.

وفي عام ١٧٦٣ توصل بييز Bayess ^(٣) إلى حساب الاحتمال الشرطي Conditional Probability .

"وبعد اكتشاف منحنى التوزيع الاعتدالي Normal Distribution حوالي سنة ١٧٣٣ استطاع جاوس Gauss (١٧٧٧ - ١٨٥٥) أن يبين كيفية تطبيقه على توزيع المقاييس والاختلافات التي تصدر في الملاحظات العلمية وكان هو صاحب الفضل في ابتكار أساسيات حساب المتوسط والخطأ المعياري" ^(٤) .

وفي القرن التاسع عشر ادخل فن Venn (١٨٦٦) مفهوم التكرار النسبي في تعريف الإحتمال ^(٥) ، وأستطاع تشيبيشيف Chebyshv تطوير نظرية برنولي ، كما ظهرت نظرية ليبنوف Lyabunov Theorem التي تعرف بالنظرية الأساسية للنهائيات في نظرية الاحتمالات ^(٦) .

^(١) Encyclopedia Britannica: A New Survey of Universal Knowledge, Vol 18, London, 1960, P 529.

^(٢) John, Freund: Modren Elementary Statistics, Sixth Edition, Library of Congress Cologiney in Publishers, 1989, PP 233-236.

^(٣) Edwin, R.A.Saligman: Encyclopedia of The Social Science, New York, 1960, P 426.

^(٤) فؤاد أبو حطب : " محاضرات في القياس النفسي " ، مذكرة غير منشورة ، كلية التربية ، جامعة عين شمس ، ١٩٧٨ ، ص ٣ .

^(٥) Encyclopedia Britannica: A New Survey of Universal Knowledge, Vol 18, London, 1960, P 550.

^(٦) جنيد نيكو وآخرون : المبادئ الأولية لنظرية الاحتمالات ، دار مير ، ١٩٨٦ ، ص ٥٣ .

" وفى القرن العشرين ظهرت سلاسل ماركوف Markov Chains ، كما قدم كولموجروف Kolmogrov الاحتمالات كتركيب رياضى قائم على الطريقة البديهية " (١) ،
 " وفى الثلاثينيات تمكن فون ميسيس Von Mises من بناء نظرية رياضية للإحتمالات قائمة على أساس من نظرية القياس Measure Theory " (٢) .

ب - نبذة تاريخية عن تطور علم الإحصاء .

" نشأت فكرة الإحصاء قديماً منذ فجر التاريخ كوسيلة للحصر بطريق العد ، ويعتبر قدماء المصريين من أوائل الشعوب التى بدأت تستخدم الإحصاء كوسيلة لتنظيم أعمالهم وذلك عند البدء فى بناء الأهرام حيث عمدوا إلى عمل تعداد لسكان مصر فى ذلك الحين واعتمدوا على نتيجة هذا التعداد فى تنظيم مشروع البناء والاستعداد له ، كما قام رمسيس الثانى بعمل حصر شامل لسكان مصر لتوزيع الاراضى عليهم بطريقة عادلة " (٣) .

وفى العصور الوسطى نجد أن ملوكاً ومن بينهم الخليفة المأمون كانوا يقومون بين حين وآخر بعمل تعداد للسكان ليتعرفوا على ما لديهم من الرجال وقدرتهم على الدفاع عن أوطانهم أو لمهاجمة البلاد الأخرى .

وكان استخدام الإحصاء فى البداية مقصوراً على الاعمال الخاصة بشئون الدولة كما يدل على ذلك الاصل اللغوى فى اسم هذا العلم بالانجليزية (Statistics) ومعناها مجموعة الحقائق الخاصة بشئون الدولة .

" وكان علم الإحصاء فى بداية نشأته يهتم بالبيانات وتسجيلها لإستخدامها والاهتمام بها فى تصريف أمور الدولة ورسم سياستها لكن هذا التسجيل لم يكن بطريقة رقمية كما هو المشاهد فى الإحصاء الآن بل كان التسجيل يقتصر على وصف تلك الحقائق بالكلمات العادية دون اللجوء إلى الأرقام لتحديد هذه الاوصاف تحديداً دقيقاً ، وربما كانت أول خطوة فى هذا الاتجاه هى التى اتخذها المؤرخ الدنماركى أنكرسون Ancerson سنة ١٧٤١ ثم بعد ذلك ظهرت بالتدريج أفضلية استخدام الطريقة الرقمية للدلالة على الظواهر لما لها من تمام الوضوح ودقة التعبير وبذلك عم استخدام الأرقام " (٤) .

(١) C.W. Burril : Measure Integration and Probability, MC Graw Hill, 1972, P80.

(٢) William Feller: An Introduction to Probability Theory and its Applications, Third Edition, Vol 1, London, New York, 1968, P 6.

(٣) خليفة عبد السميع خليفة : تدريس الرياضيات فى المدرسة الثانوية ، مرجع سابق ، ١٩٨٥ ، ص ٨٢ .

(٤) ثابت عزيز الشارونى وآخرون : مبادئ علم الإحصاء للصف الثالث الثانوى التجارى ، وزارة التربية والتعليم ،

ولما أخذ علم الإحصاء هذا الشكل الجديد كان من السهل استخدام النظريات الرياضية فى استنباط القوانين الاحصائية وتدعيم نتائجها وكان لنظرية الاحتمالات الفضل الأعظم فى هذا المجال ، ويعود الفضل إلى دى موافو De Moivre (١٧٥٤ - ١٦٦٧)^(١) فى اكتشاف منحنى التوزيع الطبيعى Normal Distribution حوالى سنة ١٧٣٣ ومنذ ذلك الحين زاد اهتمام علماء الرياضيات بهذا الموضوع . كما استطاع جاوس Gauss (١٧٧٧ - ١٨٥٥) أن يبرهن على الاهمية العظمى لهذا المنحنى وبين كيف يمكن أن يطبق على توزيع المقاييس والاختفاء التى تصدر فى الملاحظات العلمية ، وكان هو صاحب الفضل فى ابتكار اساسيات حساب المتوسط والخطأ المعيارى وغيرهما .

" كما أن لكل من برنولى Bernoulli ولاپلاس Laplace وكويتلت Quetlet دوراً بارزاً فى استخدام النظريات الرياضية وخاصة نظرية الاحتمالات فى استنباط القوانين الاحصائية " (٢).

" وفى القرن العشرين كان من الطبيعى أن يبحث علماء الرياضيات والاحصاء عن تطبيقات للنظريات والقوانين الاحصائية فطرقوا ميادين متعددة فانتشر علم الإحصاء انتشاراً واسعاً ومؤثراً فى كثير من العلوم مثل الطبيعة والكيمياء والاحصاء والزراعة وإدارة الاعمال والاتصالات والاقتصاد والتربية وعلم النفس والالكترونيات والطب والعلوم السياسية وعلم الاجتماع والعلوم الهندسية وعلوم المكتبات " (٣) .

مما سبق يتضح الدور البارز للإحتمالات فى نمو وتطور علم الإحصاء كما يمكن ملاحظة أن علم الإحصاء قد تطور من خلال المرور بالمراحل الثلاثة الآتية : —

(١) المرحلة الأولى : كان يهتم فيها علم الإحصاء بإعطاء تقديرات كمية للظاهرة ورسومات بيانية احصائية بسيطة .

(٢) المرحلة الثانية : وفيها استخدمت القوانين والنظريات الرياضية خاصة نظرية الاحتمالات فى استنتاج القوانين الاحصائية .

(٣) المرحلة الثالثة : ظهور تطبيقات عديدة لعلم الاحصاء فى العلوم الأخرى وفى مختلف مجالات الحياة .

(١) فؤاد أبو حطب : "محاضرات فى القياس النفسى" ، مرجع سابق ، ص ٥٨ .

(٢) ثابت عزيز الشارونى وآخرون : مبادئ علم الإحصاء للصف الثالث الثانوى التجارى ، مرجع سابق ، ص ٥٢ .

(٣) ابراهيم أحمد السيد عطية : " تطوير مقرر الإحصاء بالمرحلة الثانوية " ، مرجع سابق ، ص ٤٩ .

آراء بعض الرياضيين والرياضيين التربويين في تدريس الاحتمالات والاحصاء

(١) رأى إبراهيم السيد عطية ^(١) :

نظراً لأهمية الإحصاء وحاجة طالب الجامعة لهذه المادة في العديد من الكليات العملية والنظرية والتي كشفت عنها الدراسة يجب الاهتمام بالاحصاء كمادة دراسية والعناية بتدريسها في المقررات الدراسية وخاصة في المرحلة الثانوية بشعبتيها العلمية والأدبية وأن تعتمد على الاحتمالات في تدريسها .

(٢) رأى إحسان شعرواي ^(٢) :

إن فهم بعض مبادئ الاحتمالات أصبح ضرورياً للشخص الذى يشاهد البرامج التلفزيونية أو الذى يقرأ الجرائد والصحف اليومية أو الذى يشترك فى مباريات رياضية ، كما أنه أصبح للإحتمالات تطبيقات واسعة فى الإحصاء والعلوم الاجتماعية والبيولوجية والطبيعية وغيرها .

لذلك ترى امكانية تدريس الاحتمالات للصف الاول الاعدادى باستخدام طريقة مونت كارلو على أن يقوم التدريس على التجريب ومساعدة الطلاب على اكتشاف المفاهيم والتعميمات بانفسهم وبتوجيه مدرسيهم كلما كان ذلك ممكناً .

(٣) رأى خليفة عبد السميع خليفة ^(٣) :

أن تدريس الإحصاء أصبح ضرورياً فى جميع المراحل التعليمية على السواء ، وذلك لحاجتنا اليومية ، فالقارئ العادى للصحف والمجلات كثيراً ما يجد فى الصحف والمجلات جداول احصائية أو رسوم بيانية توضح ظاهرة إجتماعية أو اقتصادية معينة فاذا لم يكن دارساً على الأقل لمبادئ الإحصاء فإنه لن يدرك هذه الجداول أو يعرف دلالة هذه الرسوم لذلك يجب أن تمكن مناهج الرياضيات عن طريق دراسة الإحصاء التلاميذ من القدرة على ترجمة وتكوين الجداول والرسوم البيانية وإن تكون لديهم فكرة عن المتوسطات والتشتت .

^(١) إبراهيم احمد السيد عطية : " تطوير مقرر الاحصاء بالمرحلة الثانوية " ، المرجع سابق ، ص ١٥ .

^(٢) إحسان مصطفى شعرواي : " اثر استخدام طريقة مونت كارلو على تعلم طلاب الصف الاول الاعدادى للإحتمالات واتجاهاتهم نحو دراستها " ، مرجع سابق ، ص ٣٧ .

^(٣) خليفة عبد السميع خليفة : " تدريس الرياضيات فى المدرسة الثانوية " ، مرجع سابق ، ص ٨٣ .

(٤) رأى عادل الحماسة ^(١) :

فى تقرير عن واقع تدريس الرياضيات فى سوريا ووجهات نظر المختصين حول تطويرها بضرورة تدريس موضوعات عن معنى الإحصاء والعرض الجدولى والرسوم البيانية والنزعة المركزية وأهمية المتوسطات ومقاييس التشتت لما لها من أهمية للشعب الادبية .

(٥) رأى محمد على العطرونى ^(٢) :

من الخصائص التى ينبغى أن تتوفر فى مناهج الرياضيات للمرحلة المتوسطة (المرحلة الاعدادية) هى التاكيد على أهمية نظرية الاحتمالات والإحصاء من الناحية الرياضية والتطبيقية .

(٦) رأى معصومه كاظم ^(٣) :

تعتبر الاحتمالات والإحصاء من أكثر فروع الرياضيات أهمية وفائدة ، فهناك استخدام متزايد لهما فى دراسة ومعالجة الظواهر المتعلقة بعدد من المشاكل فى العلوم الاجتماعية والسلوكية والطبيعية والتطبيقية ، لذلك فانه يصبح من الاهمية بمكان أن يتضمن منهج المرحلة الثانوية وحدات دراسية فى الإحصاء ونظرية الاحتمالات .

(٧) رأى نائلة خضر ^(٤) :

الاحتمالات لها دور فى حياة الناس فيما يختص بالأحداث غير المتوقعة ، ومن الضرورى معرفة شىء عن الاحتمالات عند التخطيط للتعليم ، والحياة العائلية والاقتصادية ، والاحتمالات نظراً لارتباطها بألعاب الصدقة من أكثر الموضوعات تشويقاً حتى للتلميذ الضعيف ، فيمكن تدريس الاحتمالات كتطبيق للفئات عن طريق توضيح الصلة بين الفئات والاحتمالات فى المراحل المبكرة وفى المراحل التعليمية المتقدمة يمكن تقديم الاحتمالات باستخدام الطريقة البديهية ، فيقوم التركيب الرياضى على الاحتمالات عن طريق اعطاء خواص الاحتمالات كمسلمات (بديهيات) واستنتاج النظريات المختلفة باستخدام البرهان المنطقى ، وتترى أيضاً إمكانية تدريس الأحداث المستقلة والتجارب المركبة وقاعدة برنوللى وغيرها من الموضوعات المرتبطة بعلم الإحصاء .

^(١) عادل الحماسة : " تقرير عن واقع تدريس الرياضيات فى القطر السورى فى مراحل التعليم المختلفة ووجهات نظر المختصين حول تطويرها والاخذ بالرياضيات الحديثة " ، دمشق ١٩٦٩ ، ص ٥ .

^(٢) محمد على العطرونى وآخرون : اتجاهات حديثة فى تدريس الرياضيات بالمرحلة المتوسطة العراقية ، بغداد ، ١٩٧٢ ص ٢٠ .

^(٣) معصومة كاظم وآخرون : أساسيات تدريس الرياضيات الحديثة ، دار المعارف ، ١٩٧٠ ، ص ٣٥٦ .

^(٤) نائلة حسن أحمد خضر : " المدرس والرياضيات الحديثة والتقليدية ، عالم الكتب ، القاهرة ، ١٩٧٨ ، ص ٣١٩ .

(٨) رأى يحيى هندام ^(١) :

يقترح منهج حديث للرياضيات بالمدرسة الاعدادية والثانوية وحدد خصائص عامة ينبغي توافرها فيه ، منها وجود بعض الأنشطة العملية التي تهدف إلى التعرف على فكرة الاحتمالات .

(٩) رأى ألفريد رينيه : Alfred Renge ^(٢) :

تدريس الاحتمالات يمكن أن يمر بأربعة مستويات رئيسية هي : -

- ١ - الخلفية التجريبية (العملية) لنظرية الاحتمالات ، وذلك من خلال ألعاب الصدفة مثل زهرة النرد وورق اللعب .
- ٢ - الأساس الرياضى لنظرية الاحتمالات .
- ٣ - تطبيقات نظرية الاحتمالات فى وصف الظواهر العشوائية والتنبؤ بها فى مختلف المجالات .
- ٤ - تاريخ نظرية الاحتمالات لوضع أساسيات نظرية الاحتمالات .

(١٠) رأى انجل : Angel ^(٣) :

تدريس الاحتمالات يحتاج إلى عدد كبير من المبادئ الجديدة وغير المعتادة ويحتاج التلميذ إلى فترة من الزمن من أجل التعود عليها لذلك فإن نظرية الاحتمالات يجب أن تدمج عضوياً فى التدريس بحيث تدرس طوال فترة الدراسة من السنوات الأولى حتى السنوات النهائية من التعليم . وأهم جزء من هذا العمل يجب أن يتم من خلال السنوات الثلاثة الأولى من المرحلة الثانوية .

^(١) يحيى حامد هندام و وليم عبيد : " دراسة تحليلية لبناء منهج حديث للرياضيات فى المرحلة الاعدادية " ، فى بحوث فى تدريس الرياضيات ، تأليف يحيى حامد هندام ، دار النهضة العربية ، ١٩٧٣ ، ص ٣٣

^(٢) Haward, F.Feher: Teaching Modern Mathematics in the Elementry School, Second Edition, London, 1972, P 354.

^(٣) انجل : " مقدمة فى نظرية الاحتمالات " ، فى اتجاهات حديثة فى تدريس الرياضيات ، الهيئة المصرية العامة للكتاب ، ١٩٧١ ، ص ١٤٥ .

(١١) رأى سيريل هوب Cyril Hope ^(١) :

الإحصاء علم له طبيعته التشخيصية والتنبؤية والوصفية إلا أن الناحية الوصفية تميل إلى أن تغطي الناحيتين الأخرتين الأكثر أهمية ، ولكي تكون الإحصاء تشخيصية وتنبؤية فإنها تتطلب خلفية من الاحتمالات التي ترقبها إلى فرع من فروع الرياضيات جدير بالاحترام ، وإذا رأى أن يكون للإحصاء مستقبل فإن الاحتمالات يجب أن تنتشر في جميع مراحل تدريسها .

(١٢) رأى ماتس هاستاد Matts Hasted ^(٢) :

تدريس الاحتمالات يجب أن يكون في المراحل الابتدائية والثانوية على حد سواء وعند تدريس الاحتمالات يجب الاستفادة من بعض المفاهيم مثل الفئة والنظم الاحداثية والدوال التي لا غنى عنها في تدريس الرياضيات .

يتضح من الآراء السابقة ضرورة تدريس الاحتمالات والإحصاء في مراحل التعليم المختلفة وأهمية الاحتمالات كأساس رياضي للإحصاء وأهمية التوحيد بينهما لما بينهما من تكامل، والإحصاء فرع بالغ الأهمية من فروع الرياضيات لما له من تطبيقات تكاد تكون في جميع مجالات الحياة تقريبا ، كما سيتضح لاحقا وأنه ليس هناك شك في أن الاحتمالات هي الأساس الرياضي للإحصاء والذي يجعلها مادة رياضية منطقية مفهومة وأن تدريس الإحصاء منفصلة عن أساسها الرياضي يتنافى مع أهداف تدريس الرياضيات ومع الأسس التربوية السليمة .

بعض تطبيقات نظرية الاحتمالات والإحصاء

فيما يلي يعرض الباحث لأهم تطبيقات نظرية الاحتمالات والإحصاء في العلوم الرياضية والعلوم الأخرى وفي مجالات الحياة اليومية :

أ - تطبيقات نظرية الاحتمالات :

ظهرت لنظرية الاحتمالات تطبيقات عديدة ، فمنذ نشأتها كان لها استخداماتها في ألعاب الصدفة (القمار) في القرن السادس عشر ، وفي عام ١٦٩٣ تمكن إدموند هالي Edmund Halley (١٦٥٦ - ١٧٤٢) ^(٣) من تطبيق نظرية الاحتمالات في علم التأمين وأوضح كيف يمكن حساب أقساط

^(١) Cyril Hope: Mathematics Teaching, Vine Street Chambers, March, 1991. P3.

^(٢) ماتس هاستاد : " تطوير تدريس الرياضيات " ، صحيفة التربية ، العدد الرابع ، مايو ١٩٦٩ ، ص ٧٣ .

^(٣) George, P. Wadsworth and Other : Application of Probability and Random Variables, Second Edition , London , New York , 1974, P X III .

التأمين على الحياة من جداول احصائية وبعد اكتشاف ديموافر لمنحنى التوزيع الاعتدالى فى القرن الثامن عشر بين جاوس كيفية تطبيقية على توزيع المقاييس والخطأ المعيارى .

" وفى القرن التاسع عشر ظهرت للاحتتمالات تطبيقات فى التحليل العددي لآخطاء القياس فى المشاهدات الفيزيائية والفلكية ونتج عنها ظهور نظرية الخطأ Theory of Error " (١) ، كما ظهرت لنظرية الاحتمالات تطبيقات فى وضع أساسيات النظرية الحركية للغازات Kinetic Theory of Gases على يد ماكسويل Maxwell وبولترمان Boltzman " (٢) ، كما ظهرت أيضا تطبيقات لنظرية الاحتمالات فى الدراسة الاحصائية للسكان Demography وفى العلوم الاجتماعية .

" وفى القرن العشرين تطور علم الاحصاء حتى أصبح بصورته الحالية بفضل تطبيق نظرية الاحتمالات بفضل جهود فيشر Fisher وكويتلت Quetlet وبرنولى Bernoulli ولاپلاس Laplace . وفى هذا القرن ظهرت أيضا نظريات نتيجة لتطبيق الاحتمالات منها نظرية المباريات ذات الفائدة العظيمة فى علوم الاقتصاد ودراسة السلوك الانسانى " (٣) ، " ونظرية الخدمة ذات الأهمية فى مجال التخطيط الصناعى والزراعى والتكنيك الحربى والطب والموانى البحرية والتليفونات " (٤) .

ب - بعض التطبيقات لعلم الاحصاء القائم على نظرية الاحتمالات كأساس رياضى :

يلعب علم الاحصاء أو ما يسمى أحيانا بالاساليب الاحصائية دورا متزايدا فى مختلف نواحى النشاط البشرى تقريبا ، فقد انتشر علم الاحصاء انتشارا واسعا ومؤثرا فى كثير من العلوم مثل الطبيعة والكيمياء والاحياء والزراعة وإدارة الاعمال والاتصالات والاقتصاد والتربية وعلم النفس والالكترونيات والطب والعلوم السياسية وعلم الاجتماع والعلوم والهندسية واقترن علم الاحصاء بالعلوم المختلفة لتصبه لدينا علوما جديدة فى مجالات مختلفة ، فقد أقترن بالرياضيات مكونا علم الاحصاء الرياضى Mathematical Statistics ، وأقترن بالميكانيكا مكونا علم الميكانيكا الاحصائية Statistical Mechanics ، كما أقترن بعلم النفس مكونا علم النفس الاحصائى Statistical Psychology ، وأقترن بعلم الحياه مكونا علم الحياه الاحصائى Biometry ، وبعلم الاقتصاد ليكون علم الاقتصاد الاحصائى Statistical Economy

(١) Harold Cramer : The Elements of Probability and Some of its Applications, New York, january , 1961 , p 19 .

(٢) Jagit Singh : Mathematical Ideals, The Scientific Book, Guly, 1959,P57,

(٣) معصومة كاظم ، وليم عبيد : مدى ملائمة مناهج الرياضيات الحالية للعصر الحديث ، كلية التربية ، جامعة عين شمس ، مارس ،

١٩٦٧ ، ص ٥٩ .

(٤) يوسف نصر الله محمد : " مقدمة فى بحوث العمليات " ، الجزء الاول ، مذكرة داخلية بمعهد التخطيط ، ١٩٧٠ ، ص ١٢٦ .

ولازال العلم يكشف عن تطبيقات جديدة للاحصاء فى الابحاث النظرية والتجريبية والتطبيقية وفى جميع ضروب الحياة ^(١) ، والحديث عن أثر علم الاحصاء فى كل من العلوم السابقة لايمكن حصره فى رسالة علمية ، لذلك سيوجز الباحث الحديث عن العلاقة بين علم الاحصاء وبعض هذه العلوم فيما يلى :

١ - علم الاحصاء والبحث العلمى :

الطريقة العلمية لا تخرج فى جوهرها عن الخطوات التالية : ^(٢)

(١) إجراء ملاحظات وتجارب موضوعية .

(٢) استخلاص النتائج الموضوعية التى تؤدى إليها تلك التجارب .

(٣) صياغة القوانين والنظريات التى تفسر نتائج التجارب المختلفة .

وعلم الاحصاء هو علم جمع البيانات وتصميم التجارب واستخدام الاساليب والطرق الاحصائية التى تقوم على أساس نظريات احصائية يطلق عليها اسم الاحصاء الرياضى فى استخلاص النتائج التى تساعد على الوصول إلى الحقائق التى تمثلها وتعبّر عنها لذلك يرتبط علم الاحصاء ارتباطاً وثيقاً بالخطوتين الأولى والثانية لأنه يحدد الشروط الأساسية لموضوعية التجارب وخطتها ووسيلتها ومنهجها ، كما يحدد طرق التحليل المناسبة لكل تجربة ومدى التعميم الذى تنطوى عليه نتائج تلك التجارب .

" وتؤدى الملاحظة من ناحية والتجربة من ناحية أخرى إلى جمع معلومات عده هادفة عن الظواهر التى تنطوى تحت التسميات المختلفة للعلوم ، ولعل أحسن طريقة لتركيز هذه المعلومات هى الطريقة العددية التى تعتمد على رصد النتائج رسداً موجزاً واضحاً لكن الاعداد بصورتها الخام لا تكفى لفهم وتفسير الظاهره العلمية تفسيراً صحيحاً ولهذا تتم معالجة هذه النتائج إحصائياً لمعرفة مدى تجمعها أو تشتتها أو ارتباطها أو غير ذلك لفهم العوامل الأساسية التى تؤثرعلى الظاهرة ثم الوصول إلى تعميم لتفسير الظاهرة والظاهره الأخرى التى تنتمى إليها " ^(٣)

" لذلك يعتبر علم الاحصاء فى صورته الحديثة أحد الدعائم الرئيسية التى تقوم عليها الطريقة العلمية فى بحثها للعلوم الإنسانية والعلوم المتصلة بأى لون من ألوان الحياة " ^(٤) .

^(١) فؤاد البهى السيد : علم النفس الاحصائى وقياس العقل البشرى ، دار الفكر العربى ، ١٩٧٩ ص ١٩ .

^(٢) فؤاد البهى السيد : علم النفس الاحصائى وقياس العقل البشرى ، المرجع السابق ، ص ١٨ .

^(٣) فؤاد البهى السيد : علم النفس الاحصائى وقياس العقل البشرى ، المرجع السابق ، ص ١٩ .

^(٤) ابراهيم احمد السيد عطة : " تطوير مقرر الاحصاء بالمرحلة الثانوية " ، مرجع سابق ، ص ٧٣ .

وفيما يلي افادة الباحثين في المجالات العلمية المختلفة من الطرق الاحصائية ^(١) .

(١) تساعد الباحث على إعطاء أوصاف على جانب كبير من الدقة العلمية ، وكلما توصل العلم إلى زيادة في دقة الوصف كلما كان هذا دليلا على التقدم العلمى ونجاح الاساليب العلمية ، ودقة الوصف تحتاج دائما إلى اختبار مدى ثبات النتائج التى حصل عليها الباحث فبمجرد الوصول إلى النتائج دون التحقق من ثباتها لا يكفى عادة كأساس يعتمد عليه فى تفسير الحقائق والتحقق من صحة الفروض .

(٢) تساعد الاحصاء على تلخيص النتائج فى شكل ملائم مفهوم فالبيانات التى يجمعها الباحث لا تعطى صورة واضحة إلا إذا تم تلخيصها فى معامل أو رقم أو شكل توضيحي كالرسوم البيانية .

(٣) تساعد الباحث على استخلاص النتائج العامة من النتائج الجزئية لهذه النتائج والتي لا يمكن استخلاصها إلا تبعا لقواعد إحصائية ، كما يستطيع الباحث أن يحدد درجة احتمال صحة التعميم الذى يصل إليه .

(٤) تمكن الباحث من التنبؤ بالنتائج التى يجب أن يحصل عليها فى ظروف خاصة فبمساعدة الاحصاء يمكن للباحث أن يتنبأ بنتائج ما يجريه من إختبارات فى وقت ما لقدره أو قدرات خاصة للأفراد الذين يختبرهم من نجاح فى مهنة معينة .

(٥) فى كثير من البحوث يهدف الباحث إلى تحديد أثر عامل خاص دون غيره من العوامل مما لا يتسنى تحقيقه علميا . وهنا يستطيع أن يلجأ إلى الاحصاء فتعاونيه على فصل عامل خاص من العوامل المحتملة وتحديد أثره على حده ، كما تعينه على التخلص من أثر العوامل الأخرى التى لا يستطيع تفاديها فى بحوثه والتى تؤثر دائما فى نتائج كل بحث كعامل الصدفة واختيار العينات .

(٦) وقبل هذا كله ترشد الاحصاء الباحث عند تنظيم خطوات بحثه ، فهو يحتاج إليها فى مرحلة تصميم البحث وتخطيطه حتى يمكنه فى النهاية أن يخرج من بحثه بالنتائج التى يسعى إلى تحقيقها ، فهى تهديه إلى ضبط الوسائل التى تؤدى إلى التقدير الصحيح من حيث الإعداد أو الاستدلال والقياس أثناء خطوات البحث .

^(١) غريب محمد سيد أحمد : الاحصاء القياسى فى البحث الاجتماعى ، دار المعرفة الجامعية ، ١٩٨٨ ، ص ٦٢ .

٢ - الإحصاء والتخطيط :

- توضح العناصر التالية أهمية علم الإحصاء فى خدمة التخطيط^(١)
- (١) أن أهداف المشروعات الكبرى الانتاجية والعمرانية والاجتماعية تبنى على أساس دراسات وبحوث علمية عن كل ما يتصل بهذه المشروعات وغيرها من المشروعات التالية لها ، ولا غنى لهذه المشروعات عن الاسلوب الاحصائى الذى يساعد على تصور الظروف والنتائج والتوقعات بالصورة السليمة الواضحة . وتظل هذه الدراسات تصاحب المشروع وتلاحقه وتتابعه وكذلك فى مراحل تنفيذه بالتقويم المستمر .
- (٢) يستدعى أسلوب التخطيط الكثير من الدراسات لضمان توافر البيانات ، إذ تعتبر هذه الدراسات والبيانات اساسا للتعرف على الحاجات وقياس الموارد والامكانيات على اساس احصائى سليم .
- (٣) الاحصاءات السليمة ضرورة لنجاح تخطيط الاقتصاد القومى ومن ثم ظهرت الحاجة إلى وضع سياسة إحصائية قومية تهدف إلى النهوض بالاحصاء وأساليبه لملاحقة احتياجات التخطيط والتنمية الاقتصادية والاجتماعية فى الدولة .
- (٤) تطور المجتمعات وتشعب العلاقات الانتاجية وتعقدها وظهور تقسيم العمل والتخصص وقيام الانتاج الكثير استتبع استخدام الاساليب الاحصائية كما تكون عوناً للفرد المنتج فى اتخاذ القرارات المناسبة على اساس علمية سليمة .
- (٥) تطور وظائف الدولة التى تمارسها واتساع نطاق مسؤولياتها ترتب عليه زيادة الحاجة إلى الاحصائيات لتنظيم اعمالها .
- (٦) اتباع سياسة الاقتصاد الموجه استتبع توفير بيانات كاملة عن مختلف قطاعات الأنشطة الاقتصادية فيها وهذا لا يتأتى إلا ببرامج احصائية معه لذلك .
- (٧) الاتجاه إلى اسلوب التخطيط القومى الشامل فى التنظيمات الاشتراكية الحديثة والتى شملت ممارسة الدولة لأغلب الأنشطة الاقتصادية عن طريق الملكية العامة لأدوات الانتاج لصالح الشعوب ، وزيادة القرارات التى تصدرها الحكومات فى هذا الشأن يتوقف كل هذا على مدى كفاءة الاجهزة الحكومية فى الحصول على البيانات اللازمة لعملية إعداد القرارات ومتابعة تنفيذها وذلك باستخدام الاساليب الاحصائية .
- (٨) جمع البيانات والاحصائيات التى تعاون فى تحديد حجم الحاجات والمشكلات ثم فى تحديد نطاق العمل واتجاهاته .

(١) غريب محمد سيد احمد : الإحصاء القياسى فى البحث الاجتماعى ، المرجع السابق ، ص ص ٧٠ - ٧١ .

(٩) ضرورة استخدام الاحصائيات فى إيجاد التوازن والتنسيق والتكامل بين القطاعات المختلفة نظرا لأهمية الترابط فى إنجاح الخطة . فالتوسع مثلا فى صناعة معينة يقتضى توافر المواد الأولية لهذه الصناعة ، وهذه المواد قد تكون من انتاج المناجم أو الانتاج الزراعى أو غير ذلك أو كلها معاً وهذا يقتضى الترابط مع صحة البيانات عن المواد الأولية المتاحة لهذه المشروعات .

وتتضح أهمية دور الاحصاء فى المؤسسات القومية العامة التى أنشأتها الدولة حديثاً للاشراف على قطاع اقتصادى معين .

(١٠) أهمية الاحصاءات فى التغلب على مشكلة توزيع الموارد القومية على أوجه الاستثمارات المختلفة ، كما يتسنى الحصول على أحسن الاستخدامات الممكنة فى ظل الأهداف التى حددها المجتمع .

(١١) أهمية الاحصاءات فى التغلب على المشاكل العامة التى تواجه الدولة حالياً وأهمها مشكلة تضخم السكان ، لذلك فإنه من واجب المخططين لمستقبل أفضل أن يأخذوا نمو السكان فى اعتبارهم إذا أرادوا الوصول إلى أهداف واقعية عن العمالة والانتاج والتعليم والحاجات الأخرى للأجيال القادمة ودراسة أثر ازدياد العاملين وعدد المستهلكين على إنتاجية العمل ومستوى المعيشة .

" هكذا يتوقف نجاح الخطة بالدرجة الأولى على دقة الاحصاءات والمعلومات التى بنيت عليها هذه الخطة ، وبعد التنفيذ لزم جمع معلومات باستمرار لمتابعة ما حققته وما لم تحققه الخطة من أهداف مما يساعد على تعديل وتقييم الخطة بما يكفل لها الوصول إلى الهدف المنشود فى أقل وقت بأقل تكلفة " (١) .

٣ - الاحصاء وعلم النفس والتربية .

المعرفة بعلم الاحصاء جزء أساسى فى اعداد جميع الدارسين سواء فى علم النفس أو التربية وهناك اسباب عديدة لذلك منها : (٢)

(١) فهم علم النفس والتربية الحديثة يتطلب معرفة الطرق الاحصائية وطرق التفكير ، فكثير من الكتب المتداولة ومقالات الصحف وأيضاً تقارير التجارب والنظريات الحديثة وطرق البرهان تستخدم المفاهيم الاحصائية ، وهذه المفاهيم تلعب دوراً متزايداً فى تفكيرنا حول المشكلات السيكولوجية بعيداً عن معالجة البيانات .

(١) ابراهيم احمد السيد عطية : " تطوير مقرر الاحصاء بالمرحلة الثانوية " ، مرجع سابق ، ص ص ٤٠ - ٤١ .

(٢) ابراهيم احمد السيد عطية : " تطوير مقرر الاحصاء بالمرحلة الثانوية " ، المرجع السابق ، ص ٣٩ .

(٢) الإعداد فى التربية وعلم النفس فى المستوى المتقدم يتطلب من الدارسين تصميم التجارب وكذلك اجراء هذه التجارب بأنفسهم .

(٣) " الاعداد فى الاحصاء اعداد فى الطريقة العلمية فالاحصاء الاستدلالي هو الاستدلال العلمى . كما أن الطرق الاحصائية ترتبط تماما بالتطبيقات فى مجال الاختبارات التربوية والنفسية وفى دراسة القدرات الانسانية " ^(١) وابطس أمثلة على استخدام الاحصاء فى التربية وعلم النفس بالنسبة للمستوى المتقدم هو حاجة جميع الباحثين على مستوى الماجستير والدكتوراه لبعض الطرق الاحصائية لمعالجة نتائج ابحاثهم .

^(١)Ferguson, Ga : Statistical Analysis Psychology and Education, Second Edition, New York , 1981, P 305 .