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 : ــ

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

أ ــ نشأة وتطور نظرية الاحتمالات .

ب ــ نبذة عن تطور علم الإحصاء .

وذلك لتوضيح العلاقة بين الإحصاء والاحتمالات وللإستفادة منها فـــى عمـــل الوحـــدة البنائية:

كذلك يتناول هذا الفصل الاتجاهات المعاصرة فى تدريس الاحتمالات والإحصـــاء مـــن خلال آراء بعض الرياضيين والرياضيين التربويين فى تدريس الاحتمالات والاحصاء ، وذلـــك لتوضيح أهمية تدريس الاحصاء والاحتمالات ، وتوضيح العلاقة العضويـــة بينـــهما ، وتحديـــد المفاهيم والتعميمات الرياضية فى الاحصاء والاحتمالات التى يمكن تقديمها لطالب الصـــف الأول الثانوى العام .

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

نبذة تاريخية عن تطور نظرية الاحتمالات والإحصاء :

فيما يلى يعرض الباحث لنبذة تاريخية عن نشأة وتطور نظرية الاحتمـــالات والإحصـــاء لإبراز دور الاحتمالات فى تطورعلـم الإحصاء .

أ ــ نشأة وتطور نظرية الاحتمالات .

فى القرن الرابع عشر والقرن الخامس عشر انتشرت ألعاب الصدفة وفى القرن الســـادس عشر تمكن جيرولامو كاردانو Garlamo Cardano من تطبيق المبـــــادىء الأوليـــة لنظريـــة الاحتمالات فى مشكلة احتمالات المكسب والخسارة فى ألعاب القمار ، كما ظهر ذلك فى كتـــاب ألعاب القمار وتناول أيضاً مشكلة تتابع وقوع حدث فى سلسلة من التجـــارب العشـــوائية والتـــى 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 اســـتطاع فرما Fermat (١٦٠١ ــ ١٦٦٥) مـــع برنوللـــى Bernoulli (١٦٥٤ ــ ١٧٠٥) أن يعالجـــا بعض المشكلات بإستخدام النظرية العامة للتوافيق General Theory of Combination ، لـــذلك

---

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

نجد أن الكتابات التى ظهرت فى هذا القرن كانت تتناول مفاهيم احتمال وقوع حـــدث وحســاب التوقع الرياضى للمتغير العشوائى " [١] .

وفى القرن الثامن عشر [٢] ظهرت نظرية برنوللى التى تتعلق بالتجارب المركبـــة التـــى تتكون من محاولات متكررة تحت نفس الشروط وكل محاولة مستقلة عن الأخرى حيـــث يمكـــن حساب احتمال الحدث الذى يقع س من المرات فى ن من المحاولات كما يلى :

احتمال الحدث $= {}^{ن}_{س}ق \; ح^{س} (١ - ح)^{ن - س}$ ، حيث ح هى احتمال الحدث فـــى كـــل مرة.

وفى عام ١٧٦٣ توصل بييز Bayess [٣] إلى حساب الاحتمال الشرطى Conditional Probability .

" وبعد أكتشاف منحنى التوزيع الاعتدالى Normal Distribution حوالى ســنة ١٧٣٣ استطاع جاوس Gauss (١٧٧٧ ــ ١٨٥٥) أن يبين كيفية تطبيقـــه علـــى توزيـــع المقـــاييس والاخطاء التى تصدر فى الملاحظات العلمية وكان هو صاحب الفضل فـــى ابتكـــار اساســيات حساب المتوسط والخطأ المعيارى" [٤] .

وفى القرن التاسع عشر ادخل فن Venn (١٨٦٦) مفهوم التكرار النسبى فى تعريـــف الإحتمال [٥] ، واستطاع تشيبشف Chebyshv تطوير نظرية برنوللى ، كمـــا ظـــهرت نظريـــة ليبانوف Lyabunov Theorem التى تعـــرف بالنظريـــة الاساســية للنـــهايات فـــى نظريـــة الاحتمالات[٦] .

---

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

(٢) **John, Freund: Modren Elementary Statistics, Sixth Edition, Liberary 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 فى القياس النفسى " ، مذكرة غير منشورة ، كلية التربية ، جامعة عين شمس ، ١٩٧٨ ، ص٣ .

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

(٦) جنيد نيكو وآخرون : المبادىء الأولية لنظرية الاحتمالات ، دار مير ، ١٩٨٦ ، ص٥٣ .

" وفى القرن العشرين ظهرت سلاسل ماركوف Markov Chains ، كما قدم كولموجروف Kolmogrov الإحتمالات 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 Theoory " [٢] .

ب ـ 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 وأخر بعمل تعداد للسكان ليتعرفوا على ما لديهم من الرجال وقدرتهم على الدفاع عن أوطانهم أو لمهاجمة البلاد الاخرى .

وكان استخدام الاحصاء 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 والاهتداء 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 الارقام 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 الارقام " [٤] .

---

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

[٢] W illiam 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 : مبادىء علم الإحصاء للصف الثالث الثانوى التجارى ، وزارة التربية والتعليم ، ١٩٨٤ ، ص٤ .

ولما أخذ علم الإحصاء هذا الشكل الجديد كان من السهل استخدام النظريات الرياضية فى استنباط القوانين الاحصائية وتدعيم نتائجها وكان لنظرية الاحتمالات الفضل الأعظم فـــى هـــذا المجال ، ويعود الفضل إلى دى موافـــو De Moiver (١٧٥٤ ــ ١٦٦٧) [١] فـــى اكتشـــاف منحنى التوزيع الطبيعى Normal Distribution حوالى سنة ١٧٣٣ ومنذ ذلك الحين ذاد أهتمام علماء الرياضيات بهذا الموضوع . كمـــا اســـتطاع جـــاوس Gauss (١٧٧٧ ــ ١٨٥٥) أن يبرهن على الاهمية العظمى لهذا المنحنى وبين كيف يمكن أن يطبق علـــى توزيـــع المقـــاييس والاخطاء التى تصدر فى الملاحظات العلمية ، وكان هو صاحب الفضل فى ابتكـــار اساســـيات حساب المتوسط والخطأ المعيارى وغيرهما .

" كما أن لكل من برنوللى Bernoulli ولابـــلاس Laplace وكويتلـــت Quetlet دوراً بارزاً فى استخدام النظريات الرياضية وخاصة نظرية الاحتمالات فى استنباط القوانين الاحصائية "[٢] .

" وفى القرن العشرين كان من الطبيعى أن يبحث علماء الرياضيـــات والاحصـــاء عـــن تطبيقات للنظريات والقوانين الاحصائية فطرقوا ميادين متعددة فانتشر علم الإحصـــاء انتشـــاراً واسعاً ومؤثراً فى كثير من العلوم مثل الطبيعة والكيمياء والاحصاء والزراعة وإدارة الاعمـــال والاتصالات والاقتصاد والتربية وعلم النفس والالكترونيات والطب والعلـــوم السياســـية وعلـــم الاجتماع والعلوم الهندسية وعلوم المكتبات " [٣] .

مما سبق يتضح الدور البارز للإحتمالات فى نمو وتطور علم الإحصـــاء كمـــا يمكـــن ملاحظة أن علم الإحصاء قد تطور من خلال المرور بالمراحل الثلاثة الآتية : ــ

(١) ***المرحلة الأولى*** : كان يهتم فيها علم الإحصاء بإعطاء تقديرات كمية للظـــاهرة ورســـومات بيانية احصائية بسيطة .

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

(٣) ***المرحلة الثالثة*** : ظهور تطبيقات عديدة لعلم الاحصاء فى العلوم الأخـــرى وفـــى مختلـــف مجالات الحياة .

---

[١] فؤاد أبو حطب : "محاضرات فى القياس النفسى" ، مرجع سابق ، ص٥٨ .

[٢] ثابت عزيز الشارونى وآخرون : مبادىء علم الإحصاء للصف الثالث الثانوى التجارى ، مرجع سابق ، ص٥٢ .

[٣] ابراهيم أحمد السيد عطية : " تطوير مقرر الاحصاء بالمرحلة الثانوية " ، مرجع سابق ، ص٤١ .

آراء بعض الرياضيين والرياضيين التربويين فى تدريس الاحتمالات والاحصاء

(١) رأى إبراهيم السيد عطية [١] :

نظراً لاهمية الإحصاء وحاجة طالب الجامعة لهذه المادة فى العديد من الكليات العملية والنظرية والتى كشفت عنها الدراسة يجب الاهتمام بالاحصاء كمادة دراسية والعناية بتدريسها فى المقررات الدراسية وخاصة فى المرحلة الثانوية بشعبتيها العلمية والادبية وان تعتمد على الاحتمالات فى تدريسها .

(٢) رأى إحسان شعروای [٢] :

إن فهم بعض مبادىء الاحتمالات اصبح 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 ، فالقارىء العادىللصحف والمجلات كثيراً ما يجد فى الصحف والمجلات جداول احصائية أو رسوم بيانية توضح ظاهرة إجتماعية أو اقتصادية معينة فاذا لم يكن دارساً على الاقل لمبادىء 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 وان تكون لديهم فكرة عن المتوسطات والتشتت .

---

[١] إبراهيم احمد السيد عطية : " تطوير مقرر الاحصاء بالمرحلة الثانوية " ، المرجع سابق ، ص١٥ .

[٢] إحسان مصطفى شعروای : " اثر استخدام طريقة مونت كارلو على تعلم طلاب الصف الاول الاعدادى للإحتمالات واتجاهاتهم نحو دراستها "، مرجع سابق ، ص٣٧ .

[٣] خليفة عبد السميع خليفة : " تدريس الرياضيات فى المدرسة الثانوية ، مرجع سابق ،ص٨٣ .

(٤) ***رأى عادل الحماضة*** [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 تتوافر 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 بعديد 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 نظلة خضر*** [٤] :

الاحتمالات لها دور فى حياة الناس فيما يختص بالأحداث غير المتوقعة ، ومن الضرورى معرفة شيء عن الاحتمالات عند التخطيط للتعليم ، والحياة العائلية والاقتصادية ، والاحتمالات نظراً لارتباطها بألعاب الصدفة من أكثر الموضوعات تشويقاً حتى للتلميذ الضعيف ، فيمكن تدريس الاحتمالات كتطبيق للفئات عن طريق توضح 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 ، وترى أيضاً إمكانية تدريس الأحداث المستقلة والتجارب المركبة وقاعدة برنوللى وغيرها من الموضوعات المرتبطة بعلم الإحصاء .

---

[١] عادل الحماضة : " تقرير عن واقع تدريس الرياضيات فى القطر السورى فى مراحل التعليم المختلفة ووجهات نظر المختصين حول تطورة والاخذ بالرياضيات الحديثة " ، دمشق ١٩٦٩ ، ص٥ .

[٢] محمد على العطرونى وآخرون : اتجاهات حديثة فى تدريس الرياضيات بالمرحلة المتوسطة العراقية ، بغداد ، ١٩٧٢ ص٢٠ .

[٣] معصومة كاظم وآخرون : اساسيات تدريس الرياضيات الحديثة ، دار المعارف ، ١٩٧٠ ، ص ٣٥٦.

[٤] نظلة حسن أحمد خضر : " المدرس والرياضيات الحديثة والتقليدية ، عالم الكتب ، القاهرة ، ١٩٧٨ ، ص٣١٩ .

(٨) ***رأى يحيى هندام*** [١] :

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

(٩) ***رأى الفريد رينيه : Alfred Renge*** [٢] :

تدريس الاحتمالات يمكن أن يمر باربعة مستويات رئيسية هى : -

١ - الخلفية التجريبية (العملية) لنظرية الاحتمالات ، وذلك من خلال ألعاب الصدفه مثل زهرة النرد وورق اللعب .

٢ - الاساس 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 المبادىء 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 ، ص١٤٥ .

(١١) ***رأى سيريل هوب Cyril Hope*** [١] :

الإحصاء علم له طبيعته التشخيصية والتنبؤية والوصفية إلا أن الناحية الوصفية تميل إلى أن تغطى الناحيتين الأخرتين الأكثر أهمية ، ولكى تكون الإحصاء تشخيصيه وتنبؤية فإنها تتطلب خلفية من الاحتمالات التى ترقيها إلى فرع من فروع الرياضيات جدير بالاحترام ، وإذا رؤى أن يكون للإحصاء مستقبل فإن الاحتمالات يجب أن تنتشر فى جميع مراحل تدريسها .

(١٢) ***رأى ماتس هاستاد : Matts Hasted*** [٢] :

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

يتضح من الآراء السابقة ضرورة تدريس الاحتمالات والإحصاء فى مراحل التعليم المختلفة وأهمية الاحتمالات كأساس رياضى للإحصاء وأهمية التوحيد بينهما لما بينهما من تكامل، والاحصاء فرع بالغ الأهمية من فروع الرياضيات لما له من تطبيقات تكاد تكون فى جميع مجالات الحياة تقريبا ، كما سيتضح لاحقا وأنه ليس هناك شك فى أن الاحتمالات هى الاساس الرياضى للاحصاء والذى يجعلها مادة رياضية منطقية مفهومة وأن تدريس الاحصاء منفصلة عن أساسها الرياضى يتنافى مع أهداف تدريس الرياضيات ومع الأسس التربوية السليمة .

بعض تطبيقات نظرية الاحتمالات والاحصاء

فيما يلى يعرض الباحث لأهم تطبيقات نظرية الاحتمالات والأحصاء فى العلوم الرياضية والعلوم الأخرى وفى مجالات الحياة اليومية :

أ ــ تطبيقات نظرية الاحتمالات :

ظهرت لنظرية الاحتمالات تطبيقات عديدة ، فمنذ نشأتها كان لها استخدامها فى العاب الصدفة (القمار) فى القرن السادس عشر ، وفى عام ١٦٩٣ تمكن إموند هاللى Edmund Halley (١٦٥٦ ــ ١٧٤٢) [٣] من تطبيق نظرية الاحتمالات فى علم التامين 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، ص٧٣ .

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

التأمين على الحياه من جداول احصائية وبعد اكتشاف ديموافر لمنحنى التوزيع الاعتدالـــى فـــى القرن الثامن عشر بين جاوس كيفية تطبيقية على توزيع المقاييس والخطأ المعيارى .

" وفى القرن التاسع عشر ظهرت للاحتمالات تطبيقات فى التحليـل العـددى لأخطـاء القيـاس فـى المشاهدات الفيزيائية والفلكية ونتج عنها ظهور نظرية الخطأ Theory of Error " [١] ، " كمـا ظـهرت لنظرية الاحتمالات تطبيقات فى وضع أساسيات النظرية الحركية للغازات .Kinetic Theory of Gases على يد ماكسويل Maxwell وبولتزمان Boltzman " [٢] ، كما ظهرت أيضا تطبيقات لنظرية الاحتمـــالات فى الدراسة الاحصائية للسكان Demography وفى العلوم الاجتماعية .

" وفى القرن العشرين تطور علم الاحصاء حتى أصبح بصورته الحالية بفضـل تطبيـق نظرية الاحتمالات بفضل جهود فيشر Fisher وكويتلت Quetlet وبرنولى Bernoulli ولابلاس Laplace . وفى هذا القرن ظهرت أيضا نظريات نتيجة لتطبيـق الاحتمـالات منـها نظريـة المباريات ذات الفائدة العظيمـــة فـــى علـــوم الاقتصـــاد ودراســـة الســـلوك الانســـانى " [٣] ، " ونظرية الخدمة ذات الأهمية فى مجال التخطيط الصناعى والزراعى والتكنيك الحربى والطـب والموانى البحرية والتليفونات " [٤] .

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

يلعب علم الاحصاء أو ما يسمى أحيانا بالاساليب الاحصائية دورا متزايدا فـــى مختلـف نواحى الشاط البشرى تقريبا ، فقد انتشر علم الاحصاء انتشارا واسعا ومؤثرا فى كثير من العلـوم مثل الطبيعة والكيمياء والاحياء والزراعة وإدارة الاعمال والاتصالات والاقتصاد والتربية وعلـم النفس والالكترونيات والطب والعلوم السياسية وعلم الاجتماع والعلوم والهندسية واقـــترن علـم الاحصاء بالعلوم المختلفة لتصبه لدينا علوما جديدة فى مجالات مختلفة ، فقد أقترن بالرياضيـات مكونا علم الاحصاء الرياضى Mathematical Statistics ، وأقترن بالميكانيكا مكونـــا علـم الميكانيكا الاحصائية Statistical Machanics ، كما أقترن بعلم النفس مكونـــا علـم النفـس الاحصائى Statistical Psychology ، وأقترن بعلم الحياه مكونـــا علـم الحيـاه الاحصـائى Biometry ، وبعلم الاقتصـــاد ليكـــون علم الاقتصـــاد الاحصـــائى 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 ــ 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 اتجارب .

(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 وتعبر عنها لذلك يرتبط علم الاحصاء ارتباطا وثيقا بالخطوتين الأولى والثانية لأنه يحدد الشروط الاساسية 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 رصداً موجزاً واضحاً لكن الاعداد بصورتها الخام لا تكفى لفهم وتفسير الظاهره العلمية تفسيراً صحيحاً ولهذا تتم معالجة هذه النتائج إحصائيا لمعرفة مدى تجمعها أو تشتتها أو إرتباطها أو غير ذلك لفهم العوامل الاساسية التى تؤثرعلى الظاهرة ثم الوصول إلى تعميم لتفسير الظاهرة والظاهره الأخرى التى تنتمى إليها " [٣]

" لذلك يعتبر علم الاحصاء فى صورته الحديثة أحد الدعامات 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 يلى افادة الباحثين فى المجالات العلمية المختلفة من الطرق الاحصائية [١] .

(١) تساعد الباحث على إعطاء أوصاف على جانب كبير من الدقة العلمية ، وكلما توصل العلم إلى زيادة فى 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 توضيحى كالرسوم البيانية .

(٣) تساعد الباحث على استخلاص النتائج العامة من النتائج الجزئية لهذه النتائج والتى لا يمكن استخلاصها إلا تبعاً 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 للافراد الذين يختبرهم من نجاح فى مهنه 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 فتعاونه 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 ــ الاحصاء والتخطيط :

توضح العناصر التالية أهمية علم الاحصاء 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 لـــها ، ولا غنى لهذه المشروعات عن الاسلوب الاحصائى الذى يساعد على تصـــور الظـــروف والنتائج والتوقعات بالصورة السليمة الواضحة . وتظل هذه الدراسات تصاحب المشـــروع وتلاحقه وتتابعه وكذلك فى مراحل تنفيذه بالتقويم المستمر .

(٢) يستدعى أسلوب التخطيط الكثير من الدراسات لضمان توافر البيانـــات ، إذ تعتـــبر هـــذه الدراسات والبيانات اساسا للتعرف على الحاجات وقياس الموارد والامكانيات على اســـاس احصائى سليم .

(٣) الاحصاءات السليمة ضرورة لنجاح تخطيط الاقتصاد القومى ومن ثم ظهرت الحاجة إلـــى وضع سياسة إحصائية قومية تهدف إلى النهوض بالاحصاء وأساليبه لملاحقة احتياجـــات التخطيط والتنمية الاقتصادية والاجتماعية فى الدولة .

(٤) تطور المجتمعات وتشعب العلاقات الانتاجية وتعقدها وظهور تقسيم العمـــل والتخصـــص وقيام الانتاج الكثير استتبع استخدام الاساليب الاحصائية كما تكون عونا للفرد المنتج فـــى إتخاذ القرارات المناسبة على اسس علمية سليمة .

(٥) تطور وظائف الدولة التى تمارسها واتساع نطاق مسئولياتها ترتب عليه زيادة الحاجة إلـــى الاحصائيات لتنظيم اعمالها .

(٦) اتباع سياسة الاقتصاد الموجه استتبع توفير بيانات كاملة عن مختلف قطاعـــات الأنشـــطة الاقتصادية فيها وهذا لا يتأتى إلا ببرامج احصائية معده لذلك .

(٧) الاتجاه إلى اسلوب التخطيط القومى الشامل فى التنظيمات الاشتراكية الحديثة والتى شـملت ممارسة الدولة لأغلب الانشطة الاقتصادية عن طريق الملكية العامة لأدوات الانتاج لصالح الشعوب ، وزيادة القرارات التى تصدرها الحكومات فى هذا الشأن يتوقف كل هذا علـــى مدى كفاءة الاجهزة الحكومية فى الحصول على البيانات اللازمة لعملية إعداد القـــرارات ومتابعة تنفيذها وذلك باستخدام الاساليب الاحصائية .

(٨) جمع البيانات والاحصائيات التى تعاون فى تحديد حجم الحاجات والمشكلات ثم فى تحديـد نطاق العمل واتجاهاته .

---

[١] غريب محمد سيد احمد : الاحصاء القياسى فى البحث الاجتماعى ، المرجع السابق ، ص ص ٧٠ ــ 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 الاولية 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 التىأنشأتها 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 حاليا واهمها مشكلة تضخم السكان ، لذلك فإنه من واجب المخططين لمستقبل أفضل أن يأخذوا نمو السكان فى اعتبارهم إذا ارادوا الوصول إلى اهداف واقعية عن العمالة والانتاج والتعليم والحاجات الاخرى 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 ـ 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 وأيضا تقارير التجارب والنظريات الحديثة وطرق البرهان تستخدم المفاهيم الاحصائية ، وهذه المفاهيم تلعب دورا متزايا فى تفكيرنا حول المشكلات السيكولوجية بعيدا عن معالجة البيانات .

---

[١] ابراهيم احمد السيد عطية : " تطوير مقرر الاحصاء بالمرحلة الثانوية " ، مرجع سابق ، ص ص ٤٠ ـ 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 الاستدلالى هو الاستدلال العلمى . كما أن الطرق الاحصائية ترتبط تماما بالتطبيقات فى مجال الاختبارات التربوية والنفسية وفى دراسة القدرات الانسانية " [1] وابسط 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 .

---

[1] Ferguson, Ga : Statistical Analysis Psychology and Education, Second Edition, New York , 1981, P 305 .