الفصل الأول

مشكلة البحث

- مقدمة .
- الإحساس بالمشكلة .
- أهداف البحث .
- خطوات وإجراءات البحث

مقدمة : ــ

" إن التغيرات التى حدثت وتحدث فى الحياة ، سواء كانت إجتماعية أو إقتصادية إنما نتجب عن العلم ككل ، لا عن العلم كأجزاء منفصلة ، كما أنه لكى نفهم الإنسان وبيئته فهماً جيداً ونفهم العلاقة الوثيقة بينهما ، ونتفهم واقع العلم وحدوده نحتاج إلى تدريس علوم متكاملة غير مجزأة " [١] .

" ولقد ثبت أن التعلم يكون ذا فاعلية أكثر إذا كانت الحقائق والمبادىء فى ميدان ما يمكن أن تتصل بميدان آخر " [٢] ، " فبالتكامل يمكننا تدريب الطالب على البحث والتفكير العلمى ، عن طريق إكسابه المعارف وتنمية المهارات ، وذلك عن طريق فهم القوانين والمفاهيم العلمية بأسلوب علمى متكامل وليس على أساس تلقائى ، وتفسير الرابطة العلمية بين الظواهر الطبيعية المختلفة بدلاً من تلقينها للطالب أو إجباره على تعلمها دون تفسير للمفهوم العلمى أو القانون الخاص بظاهرة علمية معينة " [٣] .

" ولقد كان من التطور العلمى للرياضيات أن أخذت رياضيات القرن العشرين ، وهو ما يسميه البعض الرياضيات الحديثة طابعاً وقالباً جديداً ويشمل هذا التطور اساسيات المادة على اسس اعمق واكثر دقة ومنطقية وأدى ذلك إلى نمو سريع ومنطقى للمادة وتوسع لها بالإضافة إلى ظهور موضوعات جديدة " [٤] ، " ولذلك فقد اتجه أسلوب دراسة الرياضيات فى الفترة الأخيرة إتجاهاً يوحد بين فروع الرياضيات المختلفة ويركز على المفاهيم التى تربط بين الموضوعات المختلفة " [٥] .

ونظراً لهذا الكم الهائل من الرياضيات ، فقد اتجهت بعض البحوث العلمية الخاصة بتدريس الرياضيات إلى تبسيط الرياضيات العالية (المتقدمة) وتقديمها لتلاميذ مراحل التعليم

---

[١] رؤف عبد الرازق العانى : تكامل العلوم فى المرحلة المتوسطة ضرورة ملحة ، المنظمة العربية للتربية والثقافة والعلوم ، الإسكندرية ، مطبوعات المنظمة ، ١٩٨٥ ، ص ٣٣ .

[٢] محمد محمد أبو العلا وآخرون : مبادىء علم الإحصاء وتصميم التجارب ، دار المعارف ، القاهرة ، ١٩٦٥ ، ص ١٧.

[٣] محمد صابر سليم و عبد المجيد منصور : تطوير تدريس العلوم على مستوى المرحلة المتوسطة فى البلاد العربية ، مشروع ريادى لتطوير تدريس العلوم ، ١٩٧٥ ، ص ٩٣ .

[٤] يحى حامد هندام : " دراسة تحليلية لبناء منهج حديث فى تدريس الرياضيات فى المرحلة الإعدادية " ، بحوث فى تدريس الرياضيات ، دار النهضة العربية ، ١٩٧٣ ، ص ٥٧ .

[٥] يحى حامد هندام : تدريس الرياضيات ، دار النهضة العربية ، ١٩٨٣ ، ص٨ .

العام . من هذه البحوث ما يلى :

١ ـ بحث فى تقديم التكامل عن طريق نظرية القياس لطالب المرحلة الثانوية .

٢ ـ بحث فى تحسين تدريس الهندسة الفراغية لطالب المرحلة الثانوية عن طريق تبسيط الهندسة الاسقاطية وهندسة المسلمات .

٣ ـ بحث فى تبسيط نظرية السطوح لطالب المرحلة الثانوية .

٤ ـ بحث فى تطوير تدريس الهندسة الاقليدية المستوية بالمرحلة الإعدادية .

٥ ـ بحث فى تبسيط الاحتمالات لتلميذ المرحلة الإعدادية .

٦ ـ بحث فى تبسيط التوبولوجى لطالب المرحلة الثانوية .

وقد وضحت هذه البحوث إمكانية تبسيط هذه الرياضيات المتقدمة بحيث يتمكن منها تلميذ المرحلة المعنية [١] وقد اتبع فى عمل هذه الابحاث عمل وحدات بنائية حيث تبنى الوحدة من خلال اربع مراحل وهى :

١ ـ مرحلة التحليل : *Analysis Phase*

فى هذه المرحلة يتم تحديد المحتوى وصياغة الاهداف فى صورة مصطلحات سلوكية محدده تحديداً دقيقاً ، ثم تتعرض الاهداف لتحليل عمل Task Analysis حيث يتم تحديد كل المتطلبات التعليمية لهذا السلوك الإصطلاحى الذى تتضمنة الأهداف ، ثم تتعرض هذه المتطبات التعليمية إلى تحليل تدريسى Instructional Analysis بغرض التعرف على كيفية تدريس كل منها حيث يؤخذ فى الاعتبار كل من المعلم والمتعلم وطبيعة المادة التعليمية والانشطة التعليمية والوسائل التعليمية ثم تحدد أساليب التقويم .

٢ ـ مرحلة الاختبارات الاستطلاعية : *Pilot Phase*

وتتضمن إجراء تجارب استطلاعية على عينة محدودة من التلاميذ (من ٣ إلى ٦ تلاميذ) واستخدام التقويم البنائى حيث يتم الاستبطان فى أسباب أخطاء التلاميذ والصعوبات التى تواجه تعلمهم للوحدة ، ثم تعدل المادة الدراسية وتشكل وفقاً لاستجاباتهم ، كذلك تتضمن هذه المرحلة إجراء التجربة النهائية حيث تدرس الوحدة لعينة من التلاميذ للتأكد من وصول التلاميذ إلى مستوى التمكن (٨٠٪ فأكثر من التلاميذ ينجزون ٨٠٪ فأكثر من منجزات الوحدة) .

---

[١] نظله حسن أحمد خضر : دراسات تربوية رائدة فى الرياضيات ، عالم الكتب ، ١٩٨٣ ، ص ٢٤٢ .

٣ ـ مرحلة التجريب : Eeperimental Phase

وفيها يتم تجريب الوحدة على عينة كبيرة ممثلة للتحقق من وصول التلاميذ إلى مستوى التمكن .

٤ ـ مرحلة التطوير : Development Phase

فيها يتم دمج الوحدة عضوياً فى المنهج الدراسى :

" وتعتبر نظرية الاحتمالات محوراً تتجمع حوله كثير من المفاهيم الرياضية فيرى البعض أن نظرية الاحتمالات تعطى مثالاً لنظام صغير مبنى على المسلمات يقف جنباً إلى جنب مع النظم الاستدلالية المقترحة فى الجبر والهندسة ، فهى تتضمن استخدامات لمفاهيم جبرية تقليدية وحديثه مثل التبادل والتوافيق ونظرية ذات الحدين والدوال والفئات والمعادلات والمتباينات والجداول الرياضية والتقريب والحدود والنهايات العظمى والصغرى والأسس كما تتعامل مع المقادير الجبرية " [١] .

" وتعتبر الاحتمالات والإحصاء من أكثر فروع الرياضيات أهمية وفائدة فهناك استخدام متزايد لهما فى دراسة ومعالجة الظواهر المتعلقة بالعديد من المشاكل فى العلوم الاجتماعية والسلوكية والتطبيقية " [٢] ، " لذلك فإنه يصبح من الأهمية بمكان أن يتضمن منهج المرحلة الثانوية وحدات دراسية فى الإحصاء ونظرية الاحتمالات " [٣] ، " بل يرى بعض التربويين ضرورة تدريسهما طوال فترة الدراسة منذ السنوات الأولى وحتى السنوات النهائية " [٤] .

" ونظرية الاحتمالات تقع فى قلب النظرية الإحصائية ، فعلم الإحصاء نفسة يستمد اساسة من نظرية الاحتمالات " [٥] ، " ومن المعروف أن علم الاحصاء تطور ونما نمواً سريعاً فى القرن العشرين بفضل جهود فيشر Fisher الذى استطاع تطبيق نظرية الاحتمالات فى المشكلات المتعلقة بصحة الاستدلال Valid inferance من خلال معلومات محدودة Limited data " [٦] .

---

[١] معصومة كاظم وآخرون : أساسيات تدريس الرياضيات الحديثة ، دار المعارف ، ١٩٧٠ ، ص ٣٥٧ .

[٢] جنيد نيكو وآخرون : المبادئ الأولية لنظرية الاحتمالات ، دار النهضة العربية ، ١٩٨١ ، ص ٦٧ .

[٣] معصومة كاظم وآخرون : أساسيات تدريس الرياضيات الحديثة ، مرجع سابق ، ص ٣٥٦ .

[٤] خليفة عبد السميع خليفة : تدريس الرياضيات فى المدرسة الثانوية ، مكتبة النهضة المصرية ، ١٩٨٥ ، ص ١١٣

[٥] محمد محمد أبو العلا وآخرون : مبادئ علم الاحصاء وتصميم التجارب ، دار المعارف ، ١٩٦٥ ، ص ١٢ .

[٦] George, P. Wadsworth and other : Application of probability and Random Voriables, Second Edition, London, New York, 1974, P. xiv .

هكذا " تشكل نظرية الاحتمالات الاساس الرياضى للاساليب الاحصائية وخاصة الاساليب الاستدلالية منها " [١] . لذلك يجب أن تنتشر الاحتمالات فى جميع مراحل تدريس المادة " [٢] .

والاتجاه المعاصر فى تدريس الاحصاء هو تدريسها مع الاحتمالات كعلم واحد كما يظهر ذلك فى المشروعات الرائدة لتطوير تدريس الرياضيات ومن خلال آراء بعض الرياضيين والرياضيين التربويين .

غير أن المحتوى الحالى للرياضيات فى التعليم العالى عندنا يتضمن تدريس الاحصاء فى المرحلة الاعدادية بينما يتضمن تدريس مبادىء الاحتمالات بالصف الثالث الثانوى ولا تدرس الاحتمالات قبل هذا الصف ، هذا الانفصال من شأنه أن يجعل من مادة الاحصاء تكنيك رياضى لدى الطلاب ويجعلهم يعتمدون على حفظ قوانين الاحصاء وتطبيقها دون فهم للأساس الرياضى لهذه القوانين ، والذى يعتبر من اهم أهداف تدريس الرياضيات اذ أن معرفة اساسيات المادة الدراسية وفهمها يساعد التلاميذ على الفهم العميق لجوهر المادة والاستمرار فى دراستها ويساعدهم أيضاً على فهم بنيانها وتركيبها ويكسبهم القدرة على تطبيق قواعدها ونظرياتها سواء داخل المادة أو داخل المجالات المعرفية الاخرى أو فى مواقف الحياة . " وفهم اساسيات المادة الدراسية يحول دون اكتساب المهارات بطريقة آلية بل يكون إكتسابها على أسس من الفهم العميق ، ونلاحظ أن تلك الأساسيات تساعد على تدريب التلاميذ على أساليب التفكير السليمة والتى تعتبر أحد الأهداف العامة لتدريس الرياضيات " [٣] .

وقد أكدت دراسة لتطوير مقرر الإحصاء بالمرحلة الثانوية [٤] ضرورة وجود مقررات فى الإحصاء بالصفوف الثلاثة بالمرحلة الثانوية وبشعبتيها العلمية والأدبية ، فقد كشفت هذه الدراسة عن نواحى القصور التالية فى مقرر الإحصاء بالمرحلة الثانوية :

١ ــ لا توجد أهداف محددة واضحة خاصة بتدريس الإحصاء بالمرحلة الثانوية تساعد المعلم على القيام بعمله وتنير له الطريق .

---

[١] جنيد نيكو وآخرون : المبادئ الأولية لنظرية الاحتمالات ، مرجع سابق ، ص ٧٠ .

[٢] انجل :" مقدمة فى نظرية الاحتمالات "، اتجاهات حديثة فى تدريس الرياضيات ، الهيئة المصرية للكتاب ، ١٩٧١ ، ص ٧١

[٣] وليم عبيد وآخرون : تربويات الرياضيات ، كلية التربية ، جامعة عين شمس ، ١٩٨٨ ، ص ٣٨ .

[٤] إبراهيم أحمد السيد عطية : " تطوير مقرر الإحصاء بالمرحلة الثانوية " ، رسالة ماجيستير ، كلية التربية ، جامعة الزقازيق ، ١٩٨٤ ، ص ص ١٩٧ ــ ١٩٨ .

٢ ـ المحتوى المقرر فى الإحصاء فى المرحلة الثانوية ضئيل جداً إذا ما قورن بأهمية المادة ، كما أن به الكثير من أوجه القصور المتمثلة فى عدم وضوح الكتاب ونقص القوانين والأمثلة المحلولة وكذلك نقص التطبيقات والمفاهيم الإحصائية ، وسوء عرض المادة العلمية ، بالإضافة إلى عدم إبراز أهمية المادة وإستخدامها فى الحياة ، الأمر الذى يدعو إلى إعادة النظر فى وضع الكتاب الحالى .

٣ ـ يعتمد غالبية المعلمين على إستخدام الطريقة التقليدية فى التدريس الأمر الذى لا يتفق وطبيعة مادة الإحصاء ، ولا تراعى الفروق الفردية بين التلاميذ فى عملية التدريس ، وكذلك لا يستغل نشاط التلاميذ وفاعليتهم فى التعلم ولا يهتم المعلمون غالباً بالوسائل المعينة فى التدريس .

هذا وقد اظهرت هذه الدراسة ضرورة إثراء المقرر الحالى للإحصاء بموضوعات تحقق له الإستمرارية والتكامل ، وقد استخلصت هذه الدراسة بعض الموضوعات من خلال أراء الخبراء والموجهين والمعلمين وكذلك أراء طلاب الجامعة طبقاً لإحتياجاتهم من هذه المادة وبالإستعانة بالإتجاهات الحديثة فى تدريس الإحصاء بالمرحلة الثانوية من خلال المشروعات الرائدة فى تدريس الرياضيات بما يتفق وطبيعة الإنسان المصرى وخصائص طالب المرحلة الثانوية فى مصر ، وقد أتت الإحتمالات فى مقدمة هذه الموضوعات .

الإحساس بالمشكلة :

لاحظ الباحث من خلال عمله كمعلم للرياضيات أن محتوى الإحصاء بالتعليم العام يعتمد على ذكر قوانين وأساليب تحفظ وتطبق دون فهم لأساسها الرياضى ، والسبب فى ذلك غياب محتوى الإحتمالات المرتبط بها ، وأن الإحتمالات لا تدرس إلا بالصف الثالث الثانوى ، كما أن محتواها يحتاج إلى تطوير بحيث يخدم المحتوى الحالى للإحصاء بالتعليم العام وبحيث يتضمن مفاهيم إحصائية أساسية لدراسة الإحصاء كما أوصت الدراسات السابقة .

وقد ثبت بالتجربة [١] إمكان إستيعاب التلميذ فى المرحلة الإعدادية لمفاهيم أساسية فى الإحتمالات لازمة لدراسة الإحصاء فى المقرر التقليدى بالصف الأول الثانوى (١٩٨١) ، ولكن مع المحتوى المطور الحالى للإحصاء بالتعليم العام فإنه يستلزم إضافة محتوى للإحتمالات يرتبط بمحتوى الإحصاء المقدم فيما بعد .

---

[١] مديحة حسن محمد عبد الرحمن : " وحدة بنائية فى الإحتمالات للمرحلة الإعدادية " ، رسالة ماجستير ، كلية التربية ، جامعة عين شمس ، ١٩٨١ .

مما سبق تتضح أهمية بناء محتوى للإحتمالات للصف الأول الثانوى العام بحر مع محتوى للإحصاء ويكون أساساً لتطوير الإحتمالات والإحصاء بالمرحلة الثانوية .

مشكلة البحث :

تتحدد مشكلة البحث فى محاولة الإجابة عن السؤال الآتى : ـ

ما مدى إمكانية عمل وحدة بنائية توحد بين الإحتمالات و الإحصاء للصف الأول الثانوى العام ؟ وما هى فاعلية تدريسها ؟

ويتفرع من هذا السؤال الأسئلة الآتية : ـ

١ ـ ما هى جوانب التعلم الأساسية الإحصائية التى يمكن تقديمها لطالب الصف الأول الثانوى العام ؟

٢ ـ ما هى جوانب التعلم الخاصة بالإحتمالات والتى تخدم جوانب التعلم الإحصائية السابقة ؟

٣ ـ كيف يمكن عمل وحدة بنائية توحد بين جوانب التعلم الإحصائية وتلك التى تخدمها وتخص الإحتمالات ؟

٤ ـ ما فاعلية تدريس هذه الوحدة لطلاب الصف الأول الثانوى العام من ناحية التحصيل ؟

هدف البحث :

يهدف البحث إلى عمل وحدة بنائية توحد بين الإحصاء والإحتمالات لطلاب الصف الأول الثانوى العام ودراسة فاعلية تدريسها على تحصيل الطلاب .

مصطلحات البحث :

١ ـ الوحدة البنائية [١] Formative Unit

نموذج لتطوير الوحدات الدراسية إقترحه رومبرج وديفولت Romberg - Devoult وهى الوحدة التى يتم التفاعل فيها بين التلميذ ومحتوى الوحدة وتتحدد من خلال التقويم البنائى وعلاقته بتحقيق أهدافها ويشمل بناؤها أربع مراحل وهى :

مرحلة التحليل ـ مرحلة الإختبارات الاستطلاعية ـ مرحلة التجريب ـ مرحلة التطوير

---

[١] Iruin, L.King : " A Formative Development of an Elementary School Unit on Proof ", Journal for Research in Mathematical Education, January, 1973.

٢ ـ التقويم البنائى[١] Fomative Evaluation

هذا التقويم يتم بأسلوب مرحلى منظم على عينات قليلة من التلاميذ تجرب عليهم وحدة مبنية بطريقة محكمة بإستخدام أسلوب العمل وفيه تقوم عناصر ومفاهيم الوحدة من حيث ملاءمتها وإستجابة التلميذ لها ، ومعنى المرحلية فى هذا التقويم هو أن تقويم الموضوعات والمفاهيم العلمية التى تحتويها الوحدة يتم بطريقة دورية من نقطة إلى أخرى ومن مفهوم إلى آخر فى ضوء تفاعل التلميذ مع مكونات الوحدة .

٣ ـ التكامل Integration

هناك عدة تعريفات لهذا المصطلح وقد أختار الباحث منها التعريف الذى يتفق مع الأسلوب المستخدم فى صياغة محتوى الوحدة البنائية موضوع الدراسة على النحو التالى : ـ

" يقصد بالتكامل تقديم المعرفة فى نمط وظيفى على صورة مفاهيم متدرجة ومترابطة تغطى الموضوعات المختلفة بدون أن يكون هناك تجزئة أو تقسيم للمعرفة إلى ميادين منفصلة " [٢] .

والتوحيد بين الإحصاء والإحتمالات يعنى إظهار المفاهيم الأساسية المشتركة بينهما وما بين الفرعين من تناسق كدرجة من درجات التكامل .

وسيتضمن الفصل الرابع هذه المصطلحات مفصلة .

حدود البحث :

سيقتصر البحث على ما يلى :

المرحلة الأولى والثانية من مراحل بناء الوحدة البنائية وفقاً لنموذج رمبورج وديفولت Romberg - Devoult وذلك للأسباب الآتية : ـ

أ ـ البحث الحالى استكشافى يتطلب إجراءات استكشافية تتوفر فى المرحلتين الأولى والثانية .

ب ـ المرحلة الثالثة تحتاج إلى فريق متكامل للتجريب على عينة ممثلة لطلاب الصف الأول الثانوى العام ، كما أن التجريب فى عدة مدارس يحتاج إلى إمكانيات وحصص إضافية يصعب معها موافقة معظم المدارس على التجريب .

---

(1) T.A.Romberg & M.V.Devoult: " Mathematics curriculum needed research ", Journal of Research. and Mathematical development in Education, 1987, P. 43.

(٢) رشدى لبيب وآخرون : المنهج منظومة لمحتوى التعليم ، القاهرة ، دار الثقافة ، ١٩٨٤ ، ص ٨٢ .

أهمية البحث :

١ ـ قد يقدم البحث وحدة بنائية توحد بين الإحصاء والإحتمالات للصف الأول الثانوى العام تكون أساساً لتطوير محتوى الإحتمالات والإحصاء بالمرحلة الثانوية .

٢ ـ قد يبرز البحث أهمية التكامل كإتجاه فى التدريس وفى إختزال الكم الهائل من المعرفة الرياضية .

٣ ـ قد يساعد البحث على وضع تصور جديد لمناهج الرياضيات بما يتناسب ووحدة فروع الرياضيات .

مسلمات البحث :

١ ـ التعلم يكون ذا فاعلية أكثر إذا كانت الحقائق والمبادىء فى ميدان ما يمكن أن تتصل بميدان آخر .

٢ ـ الإحصاء والإحتمالات فرعان متكاملان لما بينهما من تناسق كدرجة من درجات التكامل .

خطوات البحث : ـ

أولاً ـ دراسة نظرية تتضمن :

١ ـ الدراسات والبحوث السابقة .

٢ ـ نبذة تاريخية عن تطور نظرية الإحتمالات والإحصاء .

٣ ـ الإتجاهات المعاصرة فى تدريس الإحتمالات والإحصاء من خلال :

ـ آراء بعض الرياضيين والرياضيين التربوين .

٤ ـ بعض التطبيقات لنظرية الإحتمالات والإحصاء .

٥ ـ نبذة عن بعض أساليب إعداد الوحدات الدراسية : ـ

(طريقة الموديول ـ الطريقة التكاملية ـ الوحدات البنائية ومميزاتها)

وذلك لإختيار أفضل الطرق والأساليب المتبعة فى إعداد الوحدات الدراسية .

هذه الدراسة النظرية تساعد الباحث فى تصميم الوحدة موضوع الدراسة على أسس علمية بحيث تحقق أهداف تربوية تراعى حاجات وطموحات الفرد والمجتمع .

ثانياً ـ دراسة تجريبية تتضمن : ـ

١ ـ تحليل محتوى الإحصاء للصف الأول الثانوى العام لإستخلاص جوانب التعلم الإحصائية الأساسية التى يمكن تقديمها لطلاب الصف الأول الثانوى العام .

٢ ـ إجراء تحليل عمل لجوانب التعلم الإحصائية السابقة لتحديد جوانب التعلم فى الإحتمالات التى تخدم دراستها .

٣ ـ تصميم الوحدة البنائية وفقاً لنموذج رمبورج وديفولت Devoult & Romberg من خلال مرحلتى التحليل والإختبارات الإستطلاعية على النحو الآتى : ـ

أ ـ مرحلة التحليل *:وتتضمن : ـ*

(١) تحديد أهداف الوحدة . (٢) إختيار محتوى الوحدة .

(٣) اختيار النشاط التعليمى وتنظيمه . (٤) تحديد طريقة العرض .

(٥) إعداد نظم التقويم . (٦) كتابة دروس الوحدة .

(٧) تجهيز المواد والأدوات والوسائل التعليمية .

ب ـ **مرحلة الإختبارات الإستطلاعية** *: وتتضمن : ـ*

١ ـ إجراء تجارب إستطلاعية على عينة محدودة من الطلاب وإستخدام التقويم البنائى وتعديل المادة الدراسية وتشكيلها وفقاً لإستجابات الطلاب .

٢ ـ إجراء التجربة النهائية (الإستكشافية) : ويتضمن ذلك تدريس الوحدة لعينة الدراسة من طلاب الصف الأول الثانوى العام .

ثالثاً ـ التحليل الإحصائى ونتائج البحث *: ويتضمن ذلك : ـ*

ـ تحليل نتائج التجربة الإستطلاعية .

ـ تحليل نتائج الدراسة الإستكشافية .

رابعاً ـ المقترحات والتوصيات