فاعلية وحدة في الإحصاء قائمة علي التمثيلات والترابطات الرياضية في تنمية مهارات التفكير الإحصائي والتحصيل والاحتفاظ بالتعلم لدي طلاب المرحلة الإعدادية

إعداد

د/ فايز محمد منصور محمد

مدرس المناهج وطرق تدريس الرياضيات

كلية التربية - جامعة الفيوم

ملخص:
هدفت الدراسة إلي التعرف علي فاعلية تدريس وحدة في الإحصاء قائمة علي التمثيلات والترابطات الرياضية في تنمية مهارات التفكير الإحصائي والتحصيل والاحتفاظ بناتج التعلم لدي طلاب الصف الثاني الإعدادي بمحافظة الفيوم ، وتكونت عينة الدراسة من (٧٠) طالبه موزعة علي مجموعتين أحداهما تجريبية ٣٦ طالبه ، والأخرى ضابطة ٣٤ طالبه ، ولتحقيق أهداف الدراسة قام الباحث بإعادة صياغة الوحدة الثالثة (الإحصاء) المقررة بكتاب الطالب للصف الثاني الإعدادي طبعة ٢٠١٤ م للفصل الدراسي الأول ، في ضوء مدخل التمثيلات والترابطات الرياضية ، كما قام الباحث بإعداد اختبارين أحدهما لقياس التحصيل ، والآخر لقياس مهارات التفكير الإحصائي (جمع البيانات – تنظيم البيانات – تمثيل البيانات – تحليل وتفسير البيانات – استخدام وتطبيق بعض المفاهيم الإحصائية) ، وبعد التأكد من صدق وثبات مواد الدراسة وأدواتها ، قام الباحث بإجراء التطبيق الميداني علي عينة الدراسة بعد التأكد من تكافؤ مجموعتي الدراسة (التجريبية- الضابطة) ، وبعد الانتهاء من دراسة الوحدة وتطبيق أدوات الدراسة .
أظهرت الدراسة النتائج الآتية :
- تفوق طالبات المجموعة التجريبية علي طالبات الضابطة في كل من : الاختبار التحصيلي ، واختبار مهارات التفكير الإحصائي ، حيث ثبت وجود فروق ذات دلالة إحصائية لصالح المجموعة التجريبية في التطبيق البعدي لكلا الاختبارين .
- تفوق طالبات المجموعة التجريبية في الاحتفاظ بناتج التعلم علي طالبات المجموعة الضابطة ، حيث كانت هناك فروق ذات دلالة إحصائية في الاختبارالتحصيلي المؤجل لصالح طالبات المجموعة التجريبية .

وفي ضوء نتائج الدراسة يوصي الباحث بما يأتي :
١) إجراء دراسات قائمة علي استخدام الإستراتيجية المقترحة في تنمية أنماط أخري من أنماط التفكيرالمختلفة في مختلف المراحل الدراسية .
٢) إجراء دراسات قائمة علي استخدام الإستراتيجية المقترحة في تدريس فروع رياضية أخري بمختلف المراحل الدراسية .
٣) إجراء دراسات تحليله لتحديد مدي توافر التمثيلات والترابطات الرياضية في محتوي الرياضيات للمراحل الدراسية المختلفة .
٤) إجراء دراسة مماثلة يتم فيها المقارنة بين استخدام هذه الإستراتيجية المقترحة وإستراتيجيات تدريسية أخري مستحدثة في تدريس الرياضيات .
٥) إجراء دراسة للكشف عن مدي أقتناع معلمي الرياضيات بهذا المدخل المقترح في التدريس .
٦) إجراء دراسة مماثلة علي عينات أخري من الطلاب (الموهوبين- بطئ التعلم- ذوي صعوبات التعلم..... الخ) .
الكلمات الافتتاحية : التمثيلات الرياضية – الترابطات الرياضية – التفكير الإحصائي – الاحتفاظ بالتعلم – فاعلية .

Abstract
"The effectiveness' of a unit in statistics based mathematical representation and connection in developing prep stage student statistical thinking and learning retention"

The aims of the study was to investigate the effectiveness of teaching a unit in statistics based on mathematical representation and connection in developing prep stage student statistical thinking and learning retention .
Sample of the study consisted of seventy (70) students divided into two groups (an experimental group of 36 students and control group of 34 students).for achieving the study aims ,the researcher rephrased" unit three : statistics "of mathematics student book given to second year prop (2014) .the unit was based on the representation and

connection approach the researcher also constructed two tests (one for measuring achievement and the other for measuring statistical thinking skills ,skills included in the statistical thinking test are (data collection – data organization – data representation – data analysis and interpretation statistical concepts usage and implementation) .after constructing the study tools ,the researchers tested for validity and reliability and then the divided the study sample into two equivalent groups using appropriate statistical methods ,then the researcher implemented the study measurement tools pre to teaching the unit and once again after implementing the unit .

Results of the study showed that:

-- the experimental group outperformed the control group in both the achievement and the statistical thinking testes ,as the results proved that then were statistically signification differences between the two groups in favor of the experimental one.

-- the experimental group outperformed the control group in learning retention ,as their were statistically signification differences between the two groups in favor of the experimental one .

In the light of the study results the researcher recommends the following :

1) Conducting studies for measuring the effect of the suggested strategy on other types of the thinking in other stages of education

2) Conducting studies for investigating the effect of the suggested strategy on other branches of mathematics in different stages of education .

3) Carrying out analytic studies for determining the extent to which mathematical representation and connections are included in mathematics textbook at different stage of education.

4) conducting asimilar study in which acomparison is done between this strategy and other strategies .

5) conducting astudy to figure out how far the teachers of mathematics
Are convinced of this approach in teaching.

6) conducting asimilar study on other samples of students.

Key words: mathematical representations – mathematical connections- statistical thinking – learning retention - effectiveness .

مقدمة: خلفية عن مشكلة الدراسة وأهميتها :

يشهد مجال التربية تحديات كبيرة نتيجة للتغيرات المتلاحقة في فروع العلم المختلفة، الأمر الذي يؤدي إلى ضرورة تطوير مستمر للمنظومة التعليمية بشكل متكامل ، ومحاولة استحداث وتطوير المناهج الدراسية وطرق تدريسها بما يتناسب مع تزايد وتطور المعارف، إذ أن تقديم المعلومات للطلاب بنفس الطريقة لعدة سنوات دون تطوير لا يتوافق مع ما يتسم به هذا العصر من تغير مستمر وتحديات كثيرة .

كما أنه لم تعد الغاية من عملية التعليم والتعلم إعداد أجيال مزودة بالمعرفة فحسب، بل إعداد أجيال مفكرة قادرة على استشراف المستقبل وتطالعانه والتوافق مع تحدياته وتدريب عقول بشرية ناضجة ، وإطلاق طاقات عقلية كامنة ، بالإضافة إلى أن هذا العصر يشهد مستحدثات معرفية كثيرة في مختلف المجالات ، الأمر الذي يتطلب تنمية قدرة الطلاب على التفكير السليم بطريقة تعينهم على التغلب على المشكلات التي تواجههم ، وتقبل أراء الغير ، وتكوين عادات واتجاهات مرغوب فيها .

وتعتبر الرياضيات دعامة الحياة المنظمة ليومنا الحاضر ، وبدون الأعداد والدلائل الرياضية، فإننا لن نستطيع أن نحسم مسائل عديدة في حياتنا اليومية، فهناك توقيتات، ومعدلات أجو ، ومناقصات وخصومات ، ومطالبات، وأسهم ، وضرائب صرافة ، واستهلاك ....الخ ، وفي غياب هذه البيانات الرياضية علينا أن نواجه الارتباك والفوضى . لذا أصبحت الرياضيات الرفيق الوفي للإنسان ، والمساعد له منذ بداية وجودة على الأرض، حيث أكتشف الإنسان علم الحساب ، ثم تلاه علم الجبر ، ثم القياسات والأشكال في علم الهندسة ، وظهر علم حساب المثلثات عندما أراد الإنسان تحديد مواقع الجبال العالية ، والنجوم ، ومعرفة اتجاه القبلة لذا فالمعرفة الرياضية ظهرت عندما شعر الإنسان بالحاجة إليها .

وفي إطار تطور علم الرياضيات وفروعه المختلفة ، لمواجهة تحديات العصر الذي نعيش فيه، بدأ تطور علم الإحصاء كأحد فروع الرياضيات مع بداية القرن العشرين، حيث أصبح يدخل في ميادين العلوم التجريبية والاجتماعية والاقتصادية والإدارية، ومن حيث بدأت الحاجة إلى نظريات حديثة في علم الرياضيات كالاحتمالات مثلا لمواجهة هذا التطور السريع حتى أصبح يطلق على هذا العلم في غالب الأحيان بعلم الإحصاء الرياضي Mathematical Statististics وعليه تعتبر القوانين الإحصائية مهمة لدراسة بعض الظواهر للتعرف عليها والتنبؤ

بتطورها في المستقبل . ويعرف (عبد المجيد ، ٢٠٠٠ ، ص ١٢)* علم الإحصاء بأنه ذلك العلم الذي يوفر لنا جملة المبادئ والقوانين والطرق العلمية المختلفة لجمع البيانات وتبويبها وتلخصيها وتحليلها ثم استخلاص الإستنتاجات والتعميمات والتوصل إلى أحسن القرارات لحل المشاكل المختلفة على أساس من التحليل العلمي للبيانات المتاحة .

ونظرا لأهمية جميع البيانات ومعالجتها وتحليلها وتفسيرها ، وأهميتها في حل المشكلات واتخاذ القرارات يؤكد المجلس القومي لمعلمي الرياضيات بالولايات المتحدة عام ٢٠٠٦ على أهمية التفكير والاستدلال لدى المعلمين والطلاب في مراحل التعليم المختلفة من خلال دراستهم لعلم الإحصاء .

حيث قدمت الوكالة الدولية للإحصاء الكندي مقررا في الإحصاء بعنوان الإحصاء وقوة البيانات ، اشتمل هذا المقرر على طرق تمثيل البيانات وطرق جمعها وأنواع العينات والإحصاء السكاني (٢٠٠٦ Canada's National Statistical a agency) وفي نفس الصدد أكد كل من ايفا نوف وثاكاهاشي على دراسة هذه العناصر ، فقدما وصفا للمقررات الروسية واليابانية لهذا المحتوى ضمن محتوى الرياضيات المدرسية . (Ivanov,2001,Takahashi,2006)

وقد أشاروا إلى انه ينبغي أن توفر عملية تعليم وتعلم المعرفة الرياضية فرصا مناسبة للطلاب لجمع البيانات ومحاكاة المواقف الاحتمالية ، والتعرف على الفروق بين الاحتمالات النظرية والاحتمالات التجريبية والتعرف على المتغيرات العشوائية .

كذلك أكدت العديد من الدراسات والمؤتمرات العربية والدولية (المؤتمر العلمي الثاني للجمعية المصرية لتربويات الرياضيات تحت عنوان الرياضيات والمواد الدراسية الأخري ٢٠٠٨ ، المجلس القومي لمعلمي الرياضيات (NCTM) ، ٢٠٠٠ ، ص١٧ ، دراسة السواعي ٢٠٠٤، عبيد ٢٠٠٠، سعيد ٢٠٠٤، الخروصي ٢٠٠٨) على فهم كيفية بناء الأفكار الرياضية ، وترابطها لإنتاج فكر متماسك ،وذلك من خلال التركيزعلي تكامل المعرفة الرياضية والمعرفة الإجرائية في الرياضيات المدرسية وذلك من خلال:

- توظيف المعرفة الرياضية في المواقف الحياتية من خلال التحليل والتجريب والمعالجة للبيانات المعطاة .

*** يتم التوثيق في هذه الدراسة علي النحو الآتي: (اسم المؤل ، سنة النش ، رقم الصفحة).**

- تعميق الفهم عن طريق إقامة الترابطات والعلاقات الرياضية بين عناصر الموضوع وصياغة مواقف مشابهة للموقف الرياضي .

- إقامة الترابطات بين الأفكار لحل المشكلات الرياضية ، وإثرائها بالخبرات الرياضية التي سبق تعلمها .

- تنمية لغة الرياضيات لدى الطلاب وقدرتهم عن حل المشكلات الرياضية من خلال بناء تمثيلات رياضية واستخدامها في تنظيم الأفكار الرياضية .

- استخدام التمثيلات الرياضية لنمذجة الظواهر الطبيعية والاجتماعية والرياضية وتفسيرها .

ونتيجة لتنوع المعرفة الرياضية والمشكلات التي تواجه المتعلم وما يتطلب ذلك من إمعان في التفكير فان طرق التدريس التي تعتمد على التلقين والحفظ والاستظهار لا تفي بتحقيق الأهداف المنشودة السابق ذكرها . بل يجب على معلمي الرياضيات الاعتماد على الاستراتجيات التدريسية التي تساهم وتساعد المتعلم في تعميق وتثبيت الفهم لديه عن طريق إقامة الترابطات الرياضية التي بدورها تساعد المتعلم على تكوين بناء رياضي متكامل يساهم في تنمية أنماط التفكير المختلفة لديه بصفة عامة ، وتنمية مهارات التفكير الإحصائي لديه بصفة خاصة.

ويؤكد عبيد وآخرون (٢٠٠٠) أنه من بين أهداف تدريس الرياضيات وتنمية أساليب التفكير السليم لدى المتعلمين في مختلف المراحل وعلي كافة المستويات ، بل إن تعليم أساليب التفكير في المنهج الدراسي بمثابة تزويد المتعلم بالأدوات التي يحتاجها لتمكنه من التعامل بفاعلية مع أي نوع من أنواع المعلومات أو المتغيرات التي تأتي في المستقبل .

ويؤكد المعولي (٢٠٠٨) في دراسته أنه لا يستطيع أحد أن يواكب التقدم الحضاري بدون التفكير الإحصائي ، الذي يمارسه الكثيرون بصورة تلقائية في شتى أنماط مجالات الحياة المختلفة ، حيث يمكننا هذا التفكير من معرفة أسباب التغير في الواقع المحيط بنا ، وذلك من خلال ما نقوم به من معالجات إحصائية لدراسة هذا الواقع .

ويؤكد بدوي (٢٠٠٨) على أهمية التفكير الإحصائي وأشار إلى أنه هدف واسع الغاية ويعد من أسمى أهداف تدريس الرياضيات في المراحل المختلفة ، كما قدم تصنيفا يبين فيه أنواع التفكير الإحصائي ومنها : (التفكير في البيانات –التفكير في تمثيل البيانات –التفكير في المقاييس الإحصائية –التفكير في الشك –التفكير في العينات –التفكير في الارتباط أو التلازم).

وتتميز الرياضيات بأنها شبكة من البناء الفكري تبني الأفكار بعضها علي بعض وترتبط معا بعلاقات وقوانين ، وليست مجموعة من المهارات المنعزلة أو المنفصلة عن بعضها البعض (ريان ، ٢٠٠٦، ١٤) ويمثل معيار الترابط نقلة نوعية في النظرة إلى طبيعة الرياضيات المدرسية ، فهو ينقلها من قطع متناثرة ومعزولة من المعرفة إلى كل مترابط ومتناسق بشكل محكم ، كما أنه يربطها بشكل وثيق مع المواد الدراسية الأخرى والعالم الحقيقي (السواعي ٢٠٠٤، ١٢) ، ويؤكد (سعيد ٢٠٠٤ ، ص ٨) أن الترابطات الرياضية تمثل قدرة الطالب على ربط المفهوم أو التعميم أو الموقف المشكل بتمثيلاته المتعددة أو بمفاهيم أو تعميمات أو أفكار رياضية أخرى بما يؤدي إلى رؤية الرياضيات كبناء مترابط ومتكامل من المعارف الرياضية ورؤيته لمنفعة الرياضيات في الحياة .

ويؤكد (عبيد ٢٠٠٤ ، Hodgson 1995 ، Ozlem 2003) على أن الترابطات والتمثيلات الرياضية بين المفاهيم الرياضية تجعل الطلاب يقدرون قيمة وفائدة الموضوعات الرياضية التي يدرسونها ، ويزيد من قدرتهم على اكتشاف العلاقات بين المفاهيم الرياضية المختلفة .

وتعد المشكلات الرياضية مجالا هاما في ربط الرياضيات بالحياة العملية فهي تتطلب إدراك العلاقات بين العناصر الداخلية للمشكلة (بدوي ، ٢٠٠٣، ٣١٥) ، وهي تضفي أيضا على الموضوعات الرياضية نوعا من الترابط الجيد بحيث تبدو الرياضيات كأنها موضوعا واحدا مترابطا ، وعلى العكس من ذلك نجد أن التمارين الرتيبة أو الروتينية التي تستخدم كتطبيقات على النظرية أو القانون أو المفهوم تعمل على تجزئة الرياضيات إلى موضوعات منعزلة عن بعضها ، وبذلك تفقد الرياضيات صفة الترابط (Schroder& Thomas 1993) وفي هذا السياق تشير نتائج العديد من الدراسات والبحوث التربوية إلى أن استخدام إستراتيجية تدريسية تستند إلى التمثيلات والترابطات الرياضية قد يؤدي إلى زيادة التحصيل الدراسي وتعلم المفاهيم الرياضية ، وتنمية التفكير الرياضي ، وتنمية اتجاهات الطلاب نحو الرياضيات وتنمية القدرة على حل المشكلات الرياضية وغيرها من الأهداف الهامة لتدريس الرياضيات ((دراسة: سعيد ٢٠٠٤ ، علي سرور ٢٠٠١ ، بهوت وعبد الجواد ٢٠٠٥ ، Waters 2003 An halt 2004) .

ومن خلال ما سبق يتضح لنا أن تعليم وتعلم الرياضيات لا يقتصر على تنمية الجوانب المعرفية من مفاهيم وحقائق وقوانين ونظريات ومهارات رياضية فحسب، بل يتعدى ذلك إلى تنمية أنماط التفكير المختلفة بكافة مستوياته ، والذي يمثل بدوره أساسا منطقيا متينا تقوم عليه التمثيلات المختلفة للمفاهيم والتعميمات والنظريات والقوانين الرياضية ، وما ينتج عنه من اكتشاف معارف رياضية جديدة باستخدام

الترابطات الرياضية بين هذه التمثيلات ، وبالتالي تعد التمثيلات والترابطات الرياضية أداتين لحل المشكلات الرياضية وتنمية التفكير بشكل عام لدى الطلاب ، ولذلك عمد الباحث في هذه الدراسة إلى تقديم وحدة في الاحصاء تستند في دراستها إلى التمثيلات والترابطات الرياضية من أجل تنمية مهارات التفكير الإحصائي والاحتفاظ بنتائج التعلم لدى الطلاب وفيما يلي عرض مختصر لخطوات هذه الإستراتيجية كما جادت في دراسة كل من (سعيد ٢٠٠٤ ، والخروصي ٢٠٠٨) :

١) مرحلة التقديم:

تقديم المعلم مشكلة رياضية للطلاب على أن يراعي خصائص المشكلة الرياضية عند اختيارها وارتباطها وموضوع الدرس، ثم يطلب المعلم من طلابه تحديد المعطيات والمطلوب في هذه المشكلة .

٢) مرحلة التمثيل والتوصل لأكثر من نموذج للحل:

يطلب المعلم من طلابه تمثيل معطيات المشكلة بأكثر من تمثيل الرياضي (جدولي – بياني جبري – هندسي – تخطيطي) ، ثم يقوم المعلم بطرح أسئلة تستثير تفكير الطلاب لكي يتوصلوا إلى نموذج أو أكثر للحل ، ويشجع المعلم طلابه في هذه المرحلة إلى الربط بين المعطيات والمطلوب .

٣) مرحلة تنفيذ الحل:

يطلب المعلم من طلابه تنفيذ خطوات الحل باستخدام التمثيل الرياضي المناسب الذي توصلوا إليه .

٤) مرحلة تفسير الحل مع التوصل إلى مفهوم رياضي أو تعميم رياضي:

يطالب المعلم من طلابه إعطاء تفسير للحل ، ثم يوجه بعض الأسئلة لاستخلاص تعريف المفهوم الرياضي أو خواصه أو التوصل إلى الصياغة اللفظية أو الرمزية للتعميم الرياضي .

٥) مرحلة عمل الترابطات الرياضية :

- ربط المفهوم بخواصه أو التعميم بحالاته الخاصة .
- استخدام المفهوم كرابط لاستخلاص مفاهيم أو تعميمات رياضية أخرى .

وذلك من خلال التمثيل الرياضي أو الترابطات الرياضية عند طرح مشكلات رياضية جديدة أمام الطلاب .

٦) مرحلة التطبيق والتقويم :

يعرض المعلم على طلابه مشكلات متنوعة كنوع من التطبيق والتقويم للمفاهيم والتعميمات والأفكار الرياضية المستخلصة من الدرس ، للاستفادة بها في دراسة مشكلات أخرى في الرياضيات أو المواد الدراسية الأخرى .

وحيث أن تنمية التفكير لدى المتعلم من أهم أهداف تدريس الرياضيات فان الدراسة الحالية تحاول التعرف على فاعلية تدريس وحدة في الإحصاء قائمة على التمثيلات والترابطات الرياضية في تنمية مهارات التفكير الإحصائي والاحتفاظ بنتائج التعلم لدى طلاب الصف الثاني الإعدادي .

مشكلة الدراسة:

تشير بعض الدراسات إلى أن هناك تدني في التحصيل الدراسي لدى الطلاب وقد يرجع ذلك إلى إلي أن طرق التدريس المتبعة لا تساعد الطلاب في اكتشاف الترابط الرياضي بين المفاهيم أو التعميمات الرياضية ، وقد لا تساعد الطالب علي اكتشاف المفهوم الرياضي من خلال تمثيل الطالب للمفاهيم الرياضية وربطها بالواقع والمشكلات الحياتية التي تسهم في تعميق الفهم لدى الطالب واكتشافه بان الرياضيات والنمذجة الرياضية هي تمثيل للواقع الحقيقي والظواهر المحيطة بنا والتي يجب على الرياضيات أن تساعد الطالب في دراسة وفهم هذه الظواهر العلمية والتنبؤ بها في المستقبل الحالي والقريب.

وقد أتضح لدى الباحث من خلال مقابلته لمعلمي وموجهي الرياضيات بالمدارس أن وحدة الإحصاء الموجودة ضمن محتوى كتب الرياضيات ، يقوم المعلمون بتدريسها في نهاية الفصل الدراسي أو بالتحديد في الشهر الأخير من الفصل الدراسي بواقع حصة أسبوعيا على مدار الشهر والنظرة المتدنية من معلمي الرياضيات على أن وحدات الإحصاء بالمحتوى المقرر شئ إضافي بالمقارنة مع الوحدات الأخرى والذي تعتبر من وجهة نظرهم أنها وحدات أساسية تساعد الطلاب علي دراستهم للرياضيات في مراحل دراسية أعلي ، وبهذا الشكل يعتمد الطالب على حفظ بعض القوانين والمبادئ الإحصائية وتطبقها بشكل سطحي على بعض المسائل المدونة بالكتاب أو الاختبارات النهائية، مما أدى إلى انصراف الطلاب عن دراسة هذه الوحدات بصورة مثلى، وقد أدي هذا بدوره إلي ضعف الطلاب في التحصيل الدراسي لوحدات الإحصاء المقررة عليهم كما جاء بدراسة (الخروصي ٢٠٠٨ ، سرور ٢٠٠١، نصر ٢٠٠١ ، حلمي ٢٠٠٥، المعولي ٢٠٠٨ ، عبدالحميد ٢٠٠٦ ،المسكرية ٢٠١١، عثمان ٢٠١٠ ، السواعي ٢٠١٠ ، عايض ٢٠١٤ وغيرهم) وفي ضوء ما سبق أراد الباحث أن يقدم وحدة الإحصاء المتضمنة بالمحتوى

الدراسي لطلاب الصف الثاني الإعدادي في ضوء إستراتيجية تدريسية تستند إلي التمثيلات والترابطات الرياضية من أجل أن يتضح للطالب الهدف من دراسته للرياضيات ، حيث يجب أن تقدم الرياضيات بصورة أكثر فائدة ونفع لدى الطالب في إطار إظهار طبيعة الرياضيات في إنها بناء ترابطي متكامل ومتوافق،

لذا تمثلت مشكلة الدراسة في السؤال الرئيسي التالي:

ما فاعلية تدريس وحدة في الإحصاء قائمة على التمثيلات والترابطات الرياضية في تنمية مهارات التفكير الإحصائي والتحصيل الدراسي والاحتفاظ بالتعلم لدى طلاب الصف الثاني الإعدادي ؟

وللإجابة عن هذا السؤال تجيب الدراسة عن الأسئلة الفرعية التالية.

١- ما صورة الوحدة الإحصائية المختارة القائمة على التمثيلات والترابطات الرياضية ؟

٢- ما فاعلية الوحدة القائمة علي التمثيلات والترابطات الرياضية في تنمية التحصيل الدراسي لدي الطلاب عينة الدراسة؟

٣- ما فاعلية الوحدة القائمة علي التمثيلات والترابطات الرياضية في تنمية مهارات التفكير الإحصائي لدى طلاب الصف الثاني الإعدادي؟

٤- ما مدى الاحتفاظ بناتج التعلم نتيجة التدريس القائم على الإستراتيجية المقترحة لدي الطلاب عينة الدراسة ؟

فروض الدراسة:

سوف تجيب الدراسة عن الفروض الإحصائية الآتية:

١- لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة ($\bar{\alpha}$ = ,01) بين متوسطات درجات المجموعة التجريبية ومتوسطات درجات المجموعة الضابطة في الاختبار التحصيلي البعدي .

٢- لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة ($\bar{\alpha}$ = ,01) بين متوسطات درجات المجموعة التجريبية ومتوسطات درجات المجموعة الضابطة في اختبار مهارات التفكير الإحصائي البعدي .

٣- لا توجد فروق ذات دلاله إحصائية عند مستوى دلالة ($\bar{\alpha}$ = ,01) بين متوسطات درجات المجموعة التجريبية ومتوسطات درجات المجموعة الضابطة في الاختبار التحصيلي المؤجل .

هدف الدراسة:

تهدف الدراسة إلى:

- معرفة فاعلية الوحدة القائمة على التمثيلات والترابطات الرياضية في تنمية كل من مهارات التفكير الإحصائي والتحصيل والاحتفاظ بنتائج التعلم لدى طلاب عينة الدراسة .

أهمية الدراسة:

تتضح أهمية هذه الدراسة في :

- تزويد معلمي الرياضيات باستراتيجيات تدريس متنوعة قد تساعد في تنمية التفكير الإحصائي لدى الطلاب .

- توضح للطالب أهمية استخدام الرياضيات في تفسير الظواهر والمشكلات الحياتية التي يمر بها الطلاب .

- تصميم مجموعة من الأنشطة والتمارين التي يمكن أن تنمي لدى الطالب القدرة على ربط معرفته الرياضية وتوظيفها في حياته اليومية في حقول المعرفة الأخرى .

متغيرات الدراسة:

المتغير المستقل : طريقة التدريس ولها مستويان (الطريقة التقليدية، وإستراتيجية التمثيلات والترابطات الرياضية)

المتغيرات التابعة: (التحصيل الدراسي– مهارات التفكير الإحصائي– الاحتفاظ بناتج التعلم)

حدود الدراسة:

تقتصر الدراسة على الحدود الآتية :

- وحدة الإحصاء المقررة على طلاب الصف الثاني الإعدادي ضمن محتوى كتاب الرياضيات طبعة ٢٠١٤ /٢٠١٥ م (الوحدة الثالثة) ، الفصل الدراسي الأول .

- عينة من طلاب الصف الثاني الإعدادي بمحافظة الفيوم .

إجراءات الدراسة:

تسير الدراسة وفق الإجراءات التالية:

١- مراجعة الأدبيات التربوية المتعلقة بالدراسة لتوضيح أهمية التمثيلات الرياضية والترابطات الرياضية وأثرها في تدريس الرياضيات ، التعرف على مفهوم التفكير الإحصائي ومهاراته اللازمة لطلاب الصب الثاني الإعدادي لدراسة هذه الوحدة .

٢- إعادة صياغة الوحدة المختارة في ضوء التمثيلات والترابطات الرياضية .

٣- إعداد الأدوات التجريبية (دليل المعلم) وفقا لإستراتيجية التدريس المقترحة ، وضبطها علميا .

٤- إعداد أدوات القياس (اختبار التحصيل –اختبار مهارات التفكير الإحصائي) وضبطها علمياً.

٥- اختيار وتحديد عينة الدراسة والمتمثلة في المجموعتين (التجريبية والضابطة) .

٦- التطبيق القبلي لأدوات الدراسة.

٧- تطبيق الوحدة موضع الدراسة، وتدريس نفس الوحدة لطلاب الضابطة بالطرق المعتادة .

٨- تطبيق أدوات الدراسة بعديا على الطلاب عينة الدراسة.

٩- تحليل النتائج إحصائيا وتفسيرها.

١٠- تقديم التوصيات والمقترحات.

منهج الدراسة:

اعتمدت الدراسة الحالية على التصميم شبه التجريبي، وسوف تتضمن الدراسة مجموعتين أحداهما تجريبية والأخرى ضابطة من طلاب الصف الثاني الإعدادي .

كما تعتمد الدراسة على المنهج الوصفي في عرضها للدراسات والبحوث التربوية المتعلقة بموضوع الدراسة.

مصطلحات الدراسة:

الترابط الرياضي: يعرف رمضان مسعد بدوي (٢٠٠٣، ٣١٧) الترابط الرياضي بأنه الربط بين الرياضيات وواقع الطالب وبيئته والمواد الدراسية الأخرى التي يدرسها الطالب وكذلك الربط بين فروع الرياضيات المختلفة. وسوف تتبنى الدراسة الحالية هذا التعريف .

التمثيل الرياضي : يعرفه (بهوت وعبد القادر ٢٠٠٥ ، ٤٥٨) بأنه عملية ترجمة النص الرياضي من أحد أشكاله (ألفاظ –كلمات –جداول –رموز –رسوم بيانية – علاقات رياضية) إلى نماذج محسوسة أو شكل أخر من أشكاله. وسوف نأخذ الدراسة الحالية بهذا التعريف .

التحصيل: يعرفه (عبيد ٢٠٠٤، ٣٠٧) هو كل ما يكتسبه الطالب من معارف ومهارات وأساليب تفكير وقدرات على حل المشكلات نتيجة لدراسة مقرر بعين .

ويقاس التحصيل في هذه الدراسة بالدرجة التي يحصل عليها الطالب في الاختبار التحصيلي المعد لهذا الغرض .

التفكير الإحصائي : (يعرفه عبد الحميد ٢٠٠٦) بأنه قدرة الطالب على التعامل مع البيانات والأشكال والرسوم البيانية ، والذي يعتمد على مجموعة من المكونات أو المهارات تتمثل في (وصف البيانات – تنظيم وتلخيص البيانات – تحليل وتفسير البيانات) بهدف التوصل إلى تنبؤات واستدلالات معينة .

مهارات التفكير الإحصائي : يحدد (عثمان ٢١٠) مهارات التفكير الإحصائي في ست مهارات أساسية وهي :

أ- مهارة استخدام وتطبيق مفاهيم الاحتمالات .

ب- مهارة وصف البيانات .

ج- مهارة تنظيم واختزال البيانات .

د- مهارة تمثيل البيانات .

هـ - مهارة تحليل وتفسير البيانات .

و- مهارة جمع البيانات .

وسوف تعتمد الدراسة على هذا التصنيف باستثناء المهارة الأولى التي تعتمد على دروس ونظرية الاحتمالات ، فقد قام الباحث باستبدال هذه المهارة بمهارة اتخاذ القرار الملائم في ضوء التفسير الصحيح للبيانات أو النتائج بدلا من المهارة رقم (أ).

الإطار النظري للدراسة:

ويشتمل على الأبعاد الآتية :

أ) التمثيل الرياضي : ويتضمن المفهوم – أنواعه – أهميته في تدريس الرياضيات – دور المعلم في تفعيله.

ب) الترابطات الرياضية: ويتضمن مفهومها – تصنيفها – أهميتها في تدريس الرياضيات – دور المعلم في تفعيلها .

ج) التفكير الإحصائي: ويتضمن المفهوم – أنواعه – مهارات التفكير الإحصائي .

مفهوم التمثيل الرياضي:

عرفه (السواعي ، ٢٠٠٤ ، ٢٥) بأنه تعدد الطرق التي يمكن من خلالها تمثيل المفاهيم والعمليات الرياضية والمواقف التي تستخدم الرياضيات في حلها ، وعرفه (بهوت وعبد القادر، ٢٠٠٥ ، ٤٥٨) بأنه عملية ترجمة النص الرياضي من أحد أشكاله (ألفاظ، كلمات، جداول، رموز، رسوم بيانية، علاقات رياضية) إلى نماذج محسوسة أو شكل آخر من أشكاله ، ووفقا للمعايير التي حددها المجلس القومي لمعلمي الرياضيات فان التمثيل الرياضي يتم من خلال :

- بناء تمثيلات واستخدامها لتنظيم الأفكار الرياضية وإيصالها .
- اختيار وتطبيق وترجمة التمثيلات الرياضية لحل المشكلات .
- استخدام التمثيلات لنمذجة الظواهر الطبيعية والاجتماعية والرياضية وتفسيرها .

أهمية التمثيل الرياضي:

يتفق كل من عبيد (عبيد ٢٠٠٤) وأنهولت (An halt , 2004) أن التمثيل الرياضي يظهر وصفا عن كيفية تعلم الطالب الرياضيات ، وأن التمثلات الرياضية إذا تم تحليلها فإنها تعطي مؤشرا لكيفية تعلم الطلاب للأفكار الرياضية ، وهي أيضا تسمح للتصورات الذهنية للأفكار الرياضية لدى الطلاب بالتجلي أمام المعلمين مما يتيح فرصا لتعديلها وتطويرها .

ويؤكد ويو (Wu , 2004) والمشار إليه في أنهولت ٢٠٠٤ ، أن التمثيل الرياضي لا يقتصر على كونه مجموعة من التمثيلات المتعددة لتراكيب رياضية ترتبط بعضها ببعض ، بل يتعدى ذلك إلى كونه يمثل طرقا لفهم الرياضيات ، وتؤكد |(نوال المشيخي ،٢٠١١، ٣٢) في دراستها أن مهارة التمثيل الرياضي

تظهر في قدرة الطالب على إنتاج التمثيل المناسب لحل المشكلة الرياضية ، ويعد هذا مؤشرا حقيقيا عن عمليات التفكير لدى الطالب ومدى فهمه للمشكلة ، مما يساعده في عملية حل المشكلة نفسها .

وقد جاء في معايير ومبادئ المجلس القومي لمعلمي الرياضيات (NCTM 2000) إن الطلاب عندما يكتسبون القدرة على تمثيل أفكارهم تمثيلا رياضياً فإنهم يكتسبون مجموعة من الأدوات لتي تمكنهم من التفكير رياضيا بشكل ملحوظ، وتتمثل أهمية التمثيل الرياضي فيما يأتي:

١- ينمي فكر الطالب من خلال طرح الأسئلة التي تتبادر إلى ذهنه أثناء خطوات تمثيل المحتوى الرياضي .

٢- يفيد في تعميق فهم الطالب للمفاهيم والتعميمات الرياضية من خلال ممارسته وتخطيطه بالرسوم البيانية لتحليل محتوى مفهوم معين .

٣- ينمي قدرة الطالب على اكتساب مفاهيم جديدة وبناء تراكيب رياضية من خلال استخدام الرسوم البيانية .

٤- يتيح للطالب الفرصة لاكتشاف سمات أو مظاهر المحتوى الرياضي .

٥- يتيح الفرصة للطالب للتوسع في فهم المحتوى الرياضي .

٦- يدعم المفهوم أو التعميم الرياضي بعدة تصورات محسوسة .

٧- يؤكد على السمات الصحيحة للمفاهيم الرياضية المعقدة أو المركبة ، وينفى عنها السمات الخاطئة .

٨- يسهل عمل ارتباطات رياضية بين المفاهيم والتراكيب الرياضية .

تصنيف التمثيلات الرياضية:

اتفقت دراسات كل من : (السواعي ٢٠١٠ ، بدوي ٢٠٠٧ ، سوه ، وماير ٢٠٠٧ ، Suh & Moyer 2007 ، واترز Waterse 2003 ، ويو Wu 2004 والمشار إليهم في أنهولت ٢٠٠٤ ، وغيرهم) على أن التمثيل الرياضي يمثل بنظامين هما :

التمثيل الخارجي (الملاحظ) ، والتمثيل الداخلي (الذهني) والتمثيل الخارجي عبارة عن طرق للتعبير عن الأفكار الرياضية في صورة أعداد مكتوبة ، أو رسوم بيانية ، وأشكال هندسية ، وجداول ، ورموز ، ولغات الحاسب الآلي مثل اللوجو وجمل منطوقة أو مكتوبة وهناك خمسة أنواع للتمثيل الخارجي وهم :

١- التجربة أو الأحداث في العالم الحقيقي .

٢- النماذج المحسوسة (العداد ، الأجزاء ، الكتل ، .....الخ) .

٣- النماذج شبه المحسوسة (الرسوم البيانية – الصور) .

٤- اللغة (الشفوية – المكتوبة) .

٥- الرموز .

أما التمثيل الداخلي (الذهني : هو عبارة عن التصورات الذهنية للبنية المعرفية لدى الطلاب والتي تعكس ما اكتسبوه من معارف رياضية ، وما يقترحونه من معاني وتفسيرات للعبارات الرياضية ، واستراتيجياتهم لحل المشكلات ، واكتشافاتهم ومدى تأثرهم بالرياضيات وهناك ثلاثة نماذج للتمثيل الداخلي (Galdin & Shteingald , 2001) وهم :

١- تمثيلات لفظية : وهي عبارة عن القدرات اللغوية لدى المتعلمين بالإضافة إلى الحصيلة اللغوية سواء كانت رياضية أو غير رياضية واستخدامها في التفسير والترجمة .

٢- تمثيلات تخيلية : تقوم هذه التمثيلات على التصور البصري المكاني أو الصور العقلية .

٣- تمثيلات رمزية شكلية :

تحدث أثناء معالجة الطلبة للأعداد أو (للأرقام) ذهنيا ، وقيامهم بإجراء العمليات الحسابية وتصورهم للخطوات التي ترمز للمعادلة الجبرية ، وبحثهم عن الإستراتيجيات التي تستخدم لحل المشكلات الرياضية أثناء تطويرهم وتنظيمهم لطرق الحل مثل المحاولة والخطأ والسير في الحل باتجاه العكس .

دور المعلم في التمثيل الرياضي:

على المعلم التأكيد على تفعيل التمثيلات الرياضية في تدريس الرياضيات، وذلك في ضوء ما جاء بمعايير المجلس القومي لمعلمي الرياضيات (NCTM, 2000).

وذلك على النحو التالي :

١- الاهتمام باستخدام لغة الرياضيات وتمثيلاتها .

٢- مساعدة الطلاب على استخدام التمثيلات الرياضية بمرونة من خلال تشجيعهم على ابتكارتمثيلات متنوعة واستخدامها لتنمية التفكير الرياضي لديهم وتواصلهم مع الآخرين .

٣- مساعدة الطلاب في إدراك المغزى من تنوع التمثيلات الرياضية لنفس المفهوم أو المشكلة الرياضية .

٤- مناقشة أفكار الطلبة والرسوم البيانية التي استخدموها أثناء حل التدريبات الرياضية وتقييم الطلاب لتمثيلاتهم الرياضية من خلال مقارنتها مع الطلاب الآخرين لنفس المفهوم أو المشكلة الرياضية مع مناقشة تفسيراتهم لها .

٥- تدريس الطلاب بإستراتيجيات تعتمد على التمثيل الرياضي لمساعدة الطلاب على التعليم بفاعلية ، وعلى الربط بين تلك التمثيلات والانتقال بينها واستخدام التمثيل الملائم والمناسب لمعالجة المفاهيم الرياضية التي يدرسونها .

الترابطات الرياضية:

عرف (سعيد ٢٠٠٤) الترابطات الرياضية على أنها قدرة الطالب على ربط المفهوم أو التعميم أو الموقف المشكل بتمثيلاته المتعددة أو بمفاهيم أو تعميمات أو أفكار رياضية أخرى ، بما يؤدي إلى رؤية الرياضيات على أنها بناء مترابط ومتكامل من المعارف الرياضية ، ورؤيته لمنفعة الرياضيات في الحياة . بينما يرى ولنسكي (Wilenski , 1994 , p 3361) بان الترابطات الرياضية عملية تجعل الرياضيات نسيجا متقاربا وكلا مترابطا ، وتساعد الطلاب على استقصاء المفاهيم الرياضية وتكوين ارتباطات واضحة بين المعارف الرياضية وتطبيقاتها في الحياة .

وقد وضع المجلس القومي لمعلمي الرياضيات (NCTM , 2000) مجموعة من الأهداف في مختلف المراحل الدراسية لتحقيق معيار الترابط بين المفاهيم مع بعضها البعض ، وبين فروع الرياضيات وبين الرياضيات والمواد الدراسية الأخرى ، وقد حدد أهداف المرحلة الدراسية من الصف السادس إلى الصف الثامن فيما يلي :

١- رؤية الرياضيات ككل مترابط .

٢- فحص المشكلات وتفسير النتائج باستخدام تمثيلات أو نماذج رياضية مختلفة .

٣- استخدام الفكرة الرياضية لتعزيز فهم أفكار رياضية أخرى .

٤- تطبيق الأفكار الرياضية والنماذج لحل المشكلات التي تظهر في مواد دراسية أخرى .

٥- تقدير دور الرياضيات في تثقيف المجتمع وتنميته .

أما أهداف المرحلة من التاسع إلى الثاني عشر فكانت كالأتي :

١- التعرف على التمثيلات المختلفة والمتكافئة لنفس المفهوم .

٢- الربط ذهنيا بين الإجراءات المتبعة في أي تمثيلين متكافئين .

٣- تقدير أهمية الترابطات بين الرياضيات والمواد الدراسية الأخرى .

٤- تمثيل المواقف المشكلة التي تظهر في الحياة أو في المواد الدراسية الأخرى بتمثيلات رياضية متعددة .

٥- تقدير أهمية الترابطات بين المواضيع الرياضية واستخدامها .

٦- الربط بين أي تمثيلين متكافئين لنفس الموقف المشكل والربط بين العمليات المتناظرة في كليهما .

تصنيف الترابطات الرياضية:

يصنف هاوس (House , 1990) الترابطات الرياضية إلى :

- ترابطات داخلية : ويقصد بها جعل الرياضيات كلا مترابطا ومتكاملا ونسيجا متقاربا وليست فروعا منعزلة .
- ترابطات خارجية : ويقصد بها ربط الرياضيات بتطبيقاتها في ميادين الحياة المختلفة .

أهمية الترابطات الرياضية : تؤكد العديد من الدراسات (عقيلان ٢٠٠٠ ، السواعي ٢٠٠٤ ، عبيد ٢٠٠٤ ، فاطمة المسكرية ٢٠١١ ، الخروصي ٢٠٠٨) على أن الترابطات الرياضية يمكن أن تحقق الأهداف التالية :

١- التعرف على العلاقات بين الأفكار الرياضية واستخداماتها .

٢- فهم كيفية ارتباط الأفكار الرياضية وكيفية بنائها على بعضها البعض لكي توضح أن الرياضيات بناءا متكاملا وكلا مترابطا .

٣- التعرف على الرياضيات وتطبيقاتها في سياق خارج الرياضيات .

٤- ربط الرياضيات ومجالاتها وفروعها بالحياة عن كافة المستويات الاقتصادية والاجتماعية وغيرها .

٥- ربط الرياضيات بالمواد الدراسية الأخرى .

دور المعلم في تنمية الترابطات الرياضية:

يمكن أن يفعل المعلم الترابطات الرياضية كما جاء بمعايير المجلس القومي لمعلمي الرياضيات (NCTM 2000) أثناء تدريسهم للرياضيات على النحو الآتي :

١- اختيار المشكلات الرياضية التي تتضمن أفكاراً رياضية داخل الموضوعات الدراسية .

٢- تشجيع الطلاب على اكتشاف الأفكار الرياضية الجديدة .

٣- مساعدة الطلاب على إقامة ترابطات واضحة بين ما تم استخلاصه من مفاهيم وتعميمات وإجراءات وأفكار رياضية واستخدامها في حل المشكلات الرياضية .

٤- تهيئة وتحديد مواقف رياضية تبين للطلاب ارتباط المواضيع الرياضية بمواضيع أخرى في مواد دراسية والحياة اليومية للطالب .

٥- تشكيل ترابطات عديدة بين فروع الرياضيات .

التفكير الإحصائي:

يعرف (بدوي ٢٠٠٨) التفكير الإحصائي بأنه الطريقة التي يفكر بها الناس في الأفكار الإحصائية ويفهمون الأفكار الإحصائية بها ، وهذا يتضمن وضع تفسيرات بناءا على مجموعة من بيانات أو تمثيلات للبيانات أو تلخيصات إحصائية للبيانات .

ويعرفه تشانس (Chance 2002) بأنه عملية تتضمن تلخيص البيانات وحل المشكلات والتوصل إلى استنتاجات محددة حولها ، ويعرف التفكير الإحصائي بأنه أفعال معرفية ينهمك فيها الطلاب في تناولهم للمهمات الإحصائية من وصف البيانات، وتنظيمها ، واختصارها وتمثيلها وتحليلها (Mooney, 2001) .

ويعتبر التفكير الإحصائي طريقة مهمة لفهم ما يدور في العالم ، فهو مهم لفهم العلوم الحديثة ، وتقييم المعلومات بصورة ناقدة ، وتفعيل تعليمه بدلا من توظيفه في مختلف المساقات وهو أسلوب هام للتعلم ، يوضح للمتعلم أسباب نجاحه وفشله ، وكذلك يساعد على اتخاذ القرارات بناء على الحقائق (فريال أبو عواد ٢٠٠٩) .

أنواع التفكير الإحصائي:

تنوعت الدراسات في عرض نماذج للتفكير الإحصائي من حيث مستوياته والمهارات المتضمنة بداخله نذكر من هذه النماذج :

نموذج (جونز وآخرون ، ٢٠٠٠) :

يتضمن هذا النموذج أربعة مستويات للتفكير الإحصائي (التفكير المحسوس – التفكير الانتقالي – التفكير النوعي – التفكير التحليلي) ، كما يشتمل هذا النموذج على أربعة مهارات أساسية للتفكير الإحصائي وهي :

١- وصف البيانات.

٢- تنظيم واختصار البيانات.

٣- تمثيل البيانات.

٤- تحليل وتفسير البيانات.

ويعتبر هذا النموذج نموذج هرمي للتفكير الإحصائي من الأدنى إلى الأعلى ، أو نموذج تتبعي يقوم على افتراض أن الطلاب يسيرون ويتقدمون في إنجازتهم من خلال أحد المستويات الأربعة لمهارات التفكير.

نموذج (هويرل ويسني ٢٠٠٢) يعتمد هذا النموذج على عمليات وإجراءات حل المشكلة الإحصائية من خلال طرق التفكير الإحصائي لكل فرد ، وذلك من خلال التجارب والتدريبات المناسبة ، كما يحسن رؤية الطلاب للعالم المحيط بهم من حيث دراسة الظواهر والمواقف المشكلة .

ويتضمن هذا النموذج أربعة نماذج فرعية هي : نموذج الإطار المرجعي – نموذجان للاستخدام والعمل – نموذج للتقويم .

فنموذج الإطار المرجعي يوضح دورة الاستقصاء في صورتها الخطية، ونموذجي الاستخدام والعمل يعتمدان على الخطوات الموثقة التي يقوم بها الطالب ، ومع كل خطوة هناك اقتراحات لأدوات التفكير التي يمكن استخدامها، ونموذج التقويم يشتمل على قائمة لعرض العناصر المفتاحية للعملية مثل التغيير في البيانات أو إعادة ترتيبها .

نموذج (السعيد ٢٠٠١) : يهدف هذا النموذج إلى تطوير التفكير الإحصائي من خلال المراحل التالية : نقلا عن فاطمة بنت سعيد المسكرية (٢٠١١) :

١- مرحلة التحليل الأولى . ٢- مرحلة التحليل الاستكشافي .

٣ - مرحلة التحليل التجهيزي . ٤- مرحلة التحليل التأكيدي .

٥ - مرحلة التحليل التتابعي . ٦ – مرحلة التحليل التكراري

٧ - مرحلة التحليل التكاملي .

نموذج (عثمان ٢٠١٠) : ويعتمد هذا النموذج على مهارات التفكير الإحصائي وعددها (٦) مهارات أساسية ، ويعتمد على (٨) خطوات متتابعة لحل المشكلة الإحصائية والتوصل إلى اتخاذ القرار الصحيح .

والمهارات الست هي :

- مهارة استخدام وتطبيق مفاهيم الاحتمالات .
- مهارة وصف البيانات .
- مهارة تنظيم واختزال البيانات .
- مهارة تمثيل البيانات .
- مهارة تحليل وتفسير البيانات .
- مهارة جمع البيانات .

ومن خلال العرض السابق والاطلاع على بعض الدراسات المتعلقة بالتفكير الإحصائي ومهاراته وحل المشكلات الإحصائية مثل دراسة (عثمان ، ٢٠١٠ ، أبو عواد ٢٠٠٩ ، دراسة غروث Groth 2003 ، وتشانس Chanes 2002 والسعيد ٢٠٠١ ، Jones 2000 محمود نصر ٢٠٠١، حلمي ٢٠٠٥) فان الدراسة الحالية سوف تعتمد على قياس المهارات الإحصائية التالية :

- مهارة وصف البيانات .
- مهارة تنظيم واختزال البيانات .
- مهارة تمثيل البيانات .
- مهارة تحليل وتفسير البيانات .
- مهارة جمع البيانات .
- مهارة اتخاذ القرار الصحيح في ضوء البيانات المعطاة ، أو النتائج التي تم التوصل إليها .

في ضوء ما سبق تتضح أهمية تنمية التفكير الإحصائي لدى الطلاب والتركيز على مهاراته الأساسية لدى الطلاب ، حيث يعتبر التفكير الإحصائي من أهم أنواع التفكير والذي يتميز بمكوناته وعناصره الأساسية عن أنماط التفكير الأخرى في الرياضيات ، ويجب علينا تنمية هذا التفكير ومهاراته لدى الكثيرون من الطلاب في مختلف المراحل الدراسية في الوقت الراهن لفهم الأحداث والظواهر المحيطة بنا في عالمنا أو من حولنا ومن الأحرى أن يتوفر ذلك لدى معلم الرياضيات ، حتى يتمكن من تنمية لدى طلابه من أجل تحقيق أهداف تدريس محتوى الاحصاء الرياضي لدى جميع الطلاب .

ثانياً: الدراسات السابقة المتعلقة بموضوع الدراسة:

وتصنف في محورين هما:

المحور الأول: الدراسات التي استخدمت التمثيل الرياضي في تدريس الرياضيات .

المحور الثاني: الدراسات التي استخدمت الترابطات الرياضية في تدريس الرياضيات .

- تعقيب على المحورين السابقين :

المحور الأول: الدراسات التي استخدمت التمثيل الرياضي في تدريس الرياضيات:

- دراسة (محمد أبو هلال ، ٢٠١٢) هدفت الدراسة إلى قياس اثر استخدام التمثيلات الرياضية على اكتساب المفاهيم والميل نحو الرياضيات لدى طلاب الصف السادس ، تكونت عينة الدراسة من (٨٠) طالب تم اختيارها بطريقة عشوائية موزعة على فصلين أحداهما تمثل المجموعة التجريبية والأخرى تمثل المجموعة الضابطة ، وبعد ضبط أدوات الدراسة وتطبيقها على المجموعة التجريبية لقياس أثر المتغير المستقل التمثيلات الرياضية على اكتساب المفاهيم الرياضية والميل نحو الرياضيات جاءت نتائج الدراسة كالآتي :

أ- تفوق أفراد المجموعة التجريبية علي طلاب المجموعة الضابطة في اختيار اكتساب المفاهيم الرياضية .

ب- تفوق أفراد المجموعة التجريبيةعلي أفراد المجموعة الضابطة في مقياس الميل نحو الرياضيات .

- دراسة (محمد سويد عايض ، ٢٠١٤): هدفت الدراسة إلى الكشف عن العلاقة بين التمثيلات الرياضية المتعددة وحل المسائل اللفظية لدى طلاب الصف السادس الابتدائي ، استخدم الباحث المنهج الوصفي التحليلي ، وتم إعداد اختيارين : اختبار التمثيلات الرياضية المتعددة ، اختبار حل المسائل اللفظية ، وتكونت عينة الدراسة من (١٥٠) طالبا ، وقد أسفرت نتائج الدراسة عن انخفاض مستوى التمثيلات الرياضية المتعددة بوجه عام لدى طلاب الصف السادس الابتدائي ، وكشف النتائج عن وجود علاقة طردية قوية بين كل من حل المسائل اللفظية والقدرة على التمثيلات الرياضية للرسوم البيانية .

- دراسة (عثمان نايف السواعي ، ٢٠١٠):

هدفت الدراسة إلى الكشف عن مستوى أداء طلاب الصف السادس الابتدائي على أسئلة الحل وأسئلة التمثيل وفحص الفرق بين أداء الذكور والإناث على نوعي الأسئلة ، تكونت عينة الدراسة من (٤١٦) طالبا من أمارة أبو ظبي بدولة الإمارات ، استخدم الباحث اختبارا من (٢٠) سؤالا ، نصفها على شكل أسئلة حل ، والنصف الآخر على شكل أسئلة تمثيل ، تم تطبيق الاختبار على العينة ، وأظهرت النتائج تذبذب أداء الطلاب على أسئلة الحل حسب درجة صعوبتها ، وتدنيا عاما في أدائهم على أسئلة التمثيل ، لم تظهر النتائج أية فروق في أداء الطلاب تبعا للجنس على أي من نوعي الأسئلة ، وقد كانت الفروق بين أداء أفراد العينة على نوعي الأسئلة جوهرية في ثمانية أسئلة من أصل عشرة لصالح أسئلة الحل .

- دراسة (إبراهيم البلاصي ، أريج عصام برهم ، ٢٠١٠) :

هدفت الدراسة إلى استقصاء أثر استخدام التمثيلات الرياضية المتعددة في اكتساب الطلاب للمفاهيم الرياضية ، وقدرتهم على حل المسائل اللفظية . لدى طلاب الصف الثامن تكونت عينة الدراسة من (٦٠) طالبا تمثل المجموعة التجريبية والأخرى الضابطة ، درست المجموعة التجريبية وحدة العلاقات والاقترانات باستخدام التمثيلات الرياضية ، ودرست الضابطة نفس الوحدة بالطرق المعتادة وقام الباحث بإعداد اختبارين (أحدهما لقياس اكتساب الطلاب للمفاهيم الرياضية والآخر لقياس قدرة الطلاب على حل المسائل اللفظية) ، وبعد تطبيق أدوات الدراسة والمعالجة الإحصائية للنتائج ، أظهرت نتائج الدراسة تفوق طلاب المجموعة التجريبية على أفراد

المجموعة الضابطة في كلا الاختبارين (اكتساب المفاهيم الرياضية – والقدرة على حل المسائل اللفظية) لصالح افراد المجموعة التجريبية .

- دراسة عادل الخروصي (٢٠٠٨) :

هدفت الدراسة إلى تقصي اثر استراجية تدريس تستند إلى التمثيلات الرياضية على التحصيل والتفكير الرياضي لدى طلبة الصف العاشر ، تكونت عينة الدراسة من (١٢٢) طالبا ثم تقسيمهم إلى مجموعتين تجريبية (٦١) ، ضابطة (٦١) ، قام الباحث بإعداد اختبارين لقياس التحصيل الرياضي والآخر لقياس التفكير الرياضي لدى الطلاب وبعد ضبط الأدوات إحصائيا وتطبيق البرنامج ، أظهرت المعالجة الإحصائية للنتائج ما يلي .

- تفوق طلاب المجموعة التجريبية علي طلاب المجموعة الضابطة في كلا الاختبارين الخاص بالتحصيل الدراسي والآخر الخاص بالتفكير الرياضي.

- أوصت الدراسة باستخدام التمثيلات والترابطات الرياضية في تدريس الرياضيات بوجه عام.

- دراسة سعيد (٢٠٠٤) :

هدفت الدراسة إلى التعرف علي أثر استخدام إستراجية تستند إلى التمثيلات المتعددة ، والترابطات الرياضية في تنمية التحصيل والتفكير الرياضي والعلاقة بينهما لدى طلاب الصف الأول الثانوي الأزهري ، تكونت عينة الدراسة من (١٥٠) طالبا ، ثم تقسيمهم إلى مجموعتين (تجريبية – ضابطة) ، وقام الباحث بإعداد اختبارين (احدهما تحصيلي والأخر لقياس التفكير الرياضي) وأظهرت نتائج الدراسة ما يلي :

- تفوق طلاب المجموعة التجريبية في الاختبار التحصيلي والمتمثل في (المعرفة – التمثيل – الارتباطات – الدرجة الكلية) .

- تفوق طلاب المجموعة التجريبية في اختبار التفكير الرياضي بمستوياته وهي (الاستقراء – الاستنباط – إدراك العلاقات – التأمل – الدرجة الكلية) .

- دراسة رايدر (Rider ٢٠٠٤) : هدفت الدراسة إلى تقصي أثر استخدام التمثيلات الرياضية على فهم الطلاب للترابطات الرياضية بين التمثيلات البيانية والجدولية والرمزية للمفاهيم الجبرية ، تكونت عينة الدراسة من (٣١٣) طالبا وتم تقسيمهم لمجموعتين تجريبية وضابطة ، وقدم الباحث

اختبارا يتضمن خمس مشكلات رياضية ، تتطلب كل منها التمثيل البياني والجدولي والرمزي وقد توصل الباحث إلى ما يلي:

* أداء طلاب المجموعة التجريبية في الاختبار أفضل من طلاب المجموعة الضابطة .

* منهج التمثيلات الرياضية كان أكثر فاعلية في توسيع شبكة المعرفة المرتبطة بالجبر بشكل عام والمفاهيم الجبرية بشكل خاص .

- دراسة (علي سرور ،٢٠٠١) ، هدفت الدراسة إلى التعرف على فاعلية استخدام الرسومات والتكوينات الخطية من خلال التعلم التعاوني في تنمية مهارات الترجمة الرياضية ومهارات التفكير الابتكاري ، تكونت عينة الدراسة من (٨٠) طالبا موزعين على مجموعتين تجريبية وضابطة ، وقدم الباحث اختبارين أحدهما لقياس مهارات الترجمة الرياضية والآخر لقياس مهارات التفكير الابتكاري وأظهرت نتائج الدراسة ما يلي :

* تفوق أفراد المجموعة التجريبة على الضابطة في كل من :

مهارات الترجمة الرياضية ، ومهارات التفكيرالابتكاري (الطلاقة – المرونة – الأصالة) .

كما أوصي الباحث بأهمية استخدام الرسومات والتكوينات الخطية في تدريس الرياضيات .

المحور الثاني: الدراسات التي استخدمت الترابطات الرياضية في تدريس الرياضيات :

- دراسة (محمد عبد الفتاح سعيد ٢٠١٠) : هدفت الدراسة إلى التعرف على فاعلية برنامج علاجي قائم على الإنشاءات الهندسية والترابطات الرياضية في تنمية المهارات الهندسية لدى الطلاب المعلمين ، تكونت عينة الدراسة من (١٢) معلما ، وقام الباحث بإعداد اختبار لقياس المهارات الهندسية مكون من ثلاثة فروع وهم مهارة التطبيق على خواص الأشكال الهندسية – مهارة تنفيذ البرهان الهندسي – مهارة الإنشاءات الهندسية) . وبعد تنفيذ البرنامج والتأكد من صلاحيته وضبط الاختبار إحصائيا توصل الباحث إلى النتائج التالية :

* وجود تحسن في أداء الطلاب المعلمين في المهارات الثلاث (التطبيق – البرهان الهندسي – الإنشاءات الهندسية) .

* فعالية البرنامج العلاجي القائم على الإنشاءات الهندسية والترابطات الرياضية في تنمية المهارات الهندسية لدى الطلاب المعلمين ..

- دراسة (ناصر السيد ، ٢٠١٣) : هدفت الدراسة إلى بناء برنامج إثرائي مقترح في ضوء النظرية الترابطية لبناء عادات التميز في الرياضيات لدى الطلاب المتفوقين والموهوبين ، ولتحقيق أهداف الدراسة قدم الباحث مقياس لبناء عادات التميز في الرياضيات مكون من ٦٣ مفردة تشمل ٩ أبعاد للتميز في الرياضيات ، كما تم بناء برنامج إثرائي مكون من (٩) لقاءات بواقع ساعتين أسبوعيا في ضوء أسس النظرية الترابطية ، تكونت عينة الدراسة من (٣٣) طالبا من المتفوقين والموهوبين ، وبعد تطبيق البرنامج أظهرت النتائج ما يلي :

* وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (□= ٠١,) لصالح التطبيق البعدي لمقياس عادات التميز في الرياضيات بصفة عامة ومحاورها كل على حدة وذلك لصالح التطبيق البعدي .

* أوصت الدراسة بضرورة توظيف النظرية الترابطية لمراعاة احتياجات المتفوقين والموهوبين ومراعاة عادات التميز في مجالات الرياضيات أثناء تخطيط وتطوير البرامج الرياضية.

- دراسة محمد طه إبراهيم (٢٠١٢) : هدفت الدراسة إلى التعرف على فعالية برنامج في التواصل والترابط الرياضي وأثره على تنمية مهارات تكوين وحل المشكلات الرياضية لدى الطلاب المعلمين بكلية التربية .

أوصت الدراسة بأن البرنامج القائم علي مهارات التواصل ومهارات الترابط الرياضي كان لها بالغ الأثر في تنمية مهارات حل المشكلات الرياضية لدي الطلاب المعلمين ، من خلال المناقشات ، وطرح المشكلات الرياضية الصعبة ، وتحديد لغة خاصة بالرياضيات ، وترابط الأفكار بوضوح ، ومن خلال التبادل الفكري بين الطلاب مع بعضهم البعض ومع معلميهم من الجانب الآخر .

- دراسة بوسينسكاس (Businskas 2008) ، حيث هدفت هذه الدراسة إلى التعرف علي أراء بعض المعلمين حول استخدام الترابطات الرياضية في تدريس الرياضيات ، وتكونت عينة الدراسة من (٩) معلمين ، وقام الباحث بعمل مقابلات فردية للمعلمين وأشارت نتائج الدراسة إلى أن معظم المعلمين وافقوا على أعتبار أن الترابطات الرياضية كشبكة مرتبطة بالمفاهيم ، في حين يرى البعض الآخر من المعلمين إن الترابطات الرياضية جزء لا يتجزأ

من طريقة التدريس ، وعلق البعض الآخر عن وجود فجوة بين تدريس المفاهيم وتدريس الخوارزميات .

- دراسة (فاطمة المسكرية ٢٠١١ م) ، هدفت الدراسة إلى التعرف على فاعلية وحدة في الاحصاء قائمة على الترابطات الرياضية في تنمية التفكير الإحصائي والتحصيل لدى طالبات الصف العاشر الأساسي ، تكونت عينة الدراسة من (٥١) طالبا ، قسمت إلى مجموعتين تجريبية (٢٥ طالبا)، ومجموعة ضابطة من (٢٦ طالبا) وبعد إعداد الوحدة في ضوء المدخل المقترح وإعداد اختبارين احدهما للتحصيل والآخر لقياس التفكير أشارت النتائج إلى ما يلي :

* تفوق طلاب المجموعة التجريبية على أفراد المجموعة الضابطة في الاختبار التحصيلي وكذا في اختبار التفكير الإحصائي.

* أوصت الباحثة بضرورة الاهتمام بالمشكلات الحياتية في الرياضيات بوجه عام وفي الاحصاء بوجه خاص ، لما في ذلك من بيان لأهمية الرياضيات وفائدتها وتحفيز الطلاب على دراستها .

- دراسة (النقبي والسواعي ٢٠٠٦) : هدفت الدراسة إلى الكشف عن معتقدات المعلمين حول الربط بين مادتي الرياضيات والعلوم ، تكونت عينة الدراسة من (٤٦٢) معلما ومعلمة من دولة الإمارات ، وقد تم جمع البيانات للدراسة عن طريق الاستبانات – الملاحظات – المقابلات الشخصية و أظهرت نتائج الدراسة أن لدى المعلمين معتقدات إيجابية حول الربط بين مادتي الرياضيات والعلوم ، وأظهرت النتائج أن معلمي العلوم أكثر ممارسة للربط بين المادتين من معلمي الرياضيات .

- دراسة (بلطية وبهوت ٢٠٠٢) : هدفت الدراسة إلى معرفة فاعلية إستراتيجية حل المشكلات في تنمية الارتباطات الرياضية لدى طلاب الصف الأول الثانوي ، تكونت عينة الدراسة من (٧٦) طالبا موزعين على فصلين تم اختيارهم عشوائيا ، وتم تقسيمهم إلى مجموعتين تجريبية وضابطة قوام كل منهم (٣٨) طالبا ، وأظهرت النتائج وجود فروق ذات دلالة إحصائية بعد تطبيق البحث في الارتباطات الرياضية لصالح المجموعة التجريبية .

- دراسة (هاشم الشيخي، ٢٠٠٠) : هدفت الدراسة إلى استقصاء أثر ربط محتوى الرياضيات بحياة الطلاب اليومية على التحصيل في الرياضيات بمدينة جدة والتعرف على اتجاه الطلاب نحو الرياضيات، تكونت عينة الدراسة من (٦٩) طالبا موزعين في مجوعتين تجريبية وضابطة ، وقد

أظهرت نتائج الدراسة عدم وجود فرق ذو دلالة إحصائية بين متوسطات درجات تحصيل الطلاب في المجموعتين (التجريبية والضابطة) تعزي للمحتوى (حياتي – مجرد) .

- دراسة كنث (Knuth 2000) ، هدفت الدراسة إلى اكتشاف مدى فهم الطلاب للارتباط المتبادل بين التمثيل الجبري والتمثيل البياني للدالة ، وهو ما أطلق عليه بالارتباط الكارتيزي ، وتكونت عينة الدراسة من (١٧٨) طالبا ، وأعد الباحث اختبارا مكون من ٦ مسائل مختلفة يطلب في كل منها استخدام الارتباط الكارتيزي للوصول إلى الحل مع كتابة خطوات الحل وشرح الأفكار ، وتوصلت الدراسة إلى إخفاق غالبية الطلاب في استخدام الارتباط الكارتيزي للانتقال من التمثيل البياني إلى التمثيل الجبري للدالة .

التعقيب على الدراسات السابقة:

١) اتفقت جميع الدراسات السابقة على أهمية التمثيل الرياضي ، والترابطات الرياضية في تدريس الرياضيات ، وهذا ما يتفق مع الدراسة الحالية .

٢) استخدمت الدراسات السابقة التمثيلات الرياضية في تدريس الرياضيات ، وكذا الترابطات الرياضية في تدريس الرياضيات كل على حدة ، أما الدراسة الحالية فقد قامت على الدمج بين التمثيلات الرياضية والترابطات الرياضية ، لبيان أثرها في تدريس الرياضيات.

٣) اتفقت الدراسة الحالية مع الدراسات السابقة في التصميم التجريبي ، حيث تعتمد الدراسة الحالية في التصميم على مجموعتين احدهما تجريبية والأخرى ضابطة ، بعد التأكد من تكافؤ المجموعتين قبل التدريس .

٤) استفاد الباحث من الدراسات السابقة في إعادة صياغة الوحدة الثالثة في محتوى الكتاب المقرر على الصف الثاني الإعدادي في ضوء مدخل التمثيلات والترابطات الرياضية .

٥) أفادت الدراسات السابقة الباحث في عرضه لمشكلة الدراسة وصياغتها أسئلتها وكذا في صياغة فروض الدراسة الحالية .

٦) أختلفت بعضا من هذه الدراسات في نتائجها البحثية ، فجاءت بعضها تؤكد تفوق طلاب المجموعات التجريبية علي طلاب المجموعات الضابطة ، وجاء الآخر لينفي هذا التفوق وأن الفروق بين المجموعات التجريبية والضابطة أن وجدت ليس لها أي دلالة إحصائية ، ويريد الباحث في هذه

الدراسة أن يتعرف علي صحة هذه الاختلافات بين تلك الدراسات العربية والإجنبية .

إجراءات الدراسة وأدواتها :

يتناول هذا الجزء وصفا لعينة الدراسة ، كما يتضمن وصفا للأدوات المستخدمة في القياس والمادة التعليمية ، وكذلك الأساليب الإحصائية المستخدمة في الدراسة .

منهج الدراسة : اعتمد الباحث في هذه الدراسة على المنهج الوصفي وذلك لتحديد الإطار النظري الذي اعتمدت عليه هذه الدراسة، وكذلك في إعادة صياغة الوحدة في ضوء التمثيلات والترابطات الرياضية، وأيضا في إعداد أدوات القياس المستخدمة لتلك الدراسة وضبطها إحصائيا، كما اعتمد الباحث على المنهج الشبه التجريبي في تحديد مجموعتي الدراسة (المجموعة التجريبية والأخرى الضابطة) للتصميم التجريبي للدراسة ، وذلك بهدف التعرف على فاعلية المدخل المقترح في تنمية مهارات التفكير الإحصائي لدى الطلاب ، وكذا الاحتفاظ بناتج التعلم لديهم .

عينة الدراسة:

تكونت عينة الدراسة من (٧٠) طالبة من مدرسة ٦ أكتوبر الإعدادية للبنات بمحافظة الفيوم، وتم تقسيم عينة الدراسة إلى مجموعتين (تجريبية) (٣٦) طالبة وضابطة (٣٤) طالبة، وذلك باختبار فصلين من فصول الصف الثاني الإعدادي، وقد تم اختيار فصلين بطريقة عشوائية من بين فصول المدرسة والجدول الأتي يوضح توزيع طالبات عينة الدراسة وعدد الطالبات داخل كل مجموعة .

جدول (١)
توزيع طالبات عينة الدراسة

الفصول	المجموعة	عدد الطالبات	المجموع
فصل ١/٢	التجريبية	٣٦	٧٠
فصل ٢/٢	الضابطة	٣٤	

وللتأكد من تكافؤ طلاب المجموعتين قام الباحث بتطبيق الاختبار التحصيلي على المجموعتين وقد تم حساب المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لكلا المجموعتين وحساب قيمة (ت) لدرجات الطلاب تمهيدا لحساب دلالة الفروق بين هذه المتوسطات كما يوضحها جدول (٢) .

جدول (٢)

نتائج اختبار (ت) بين متوسطات درجات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق القبلي .

المجموعات	عدد الطالبات	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة (ت)	مستوي الدلالة ٠١,
التجريبية	٣٦	٢,١٧	١,١	٠٩,	غير دالة إحصائيا
	٣٤	٢,٠٥	١,٤		

ومن الجدول السابق يتضح قيمة (ت) المحسوبة غير دالة إحصائيا عند مستوى الدلالة (٠١,) ، مما يدل على عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات درجات المجموعتين وهذا يؤدي بدوره إلي تكافؤ المجموعتين في مستوي التحصيل الدراسي القبلي.

كذلك قام الباحث بتطبيق اختيار مهارات التفكير الإحصائي قبليا علي مجموعات الدراسة، والجدول الأتي يبين حساب قيمة (ت) لدرجات الطلاب في المجموعتين التجريبية والضابطة ومعرفة الدلالة الإحصائية للفروق بين متوسطات درجات الطلاب.

جدول (٣)

نتائج اختبار (ت) في التطبيق القبلي لعينة الدراسة في اختبار مهارات التفكير الإحصائي

المجموعة	عدد الطلاب	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة (ت)	مستوي الدلالة ٠١,
التجريبية	٣٦	٢,٧٤	١,٦	١٥,	غير دالة إحصائيا
الضابطة	٣٤	٢,٥١	١,٤		

يتضح من الجدول السابق أن قيمة (ت) المحسوبة غير دالة إحصائيا عند مستوى الدلالة (٠١,) مما يدل على عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات درجات المجموعتين ، الأمر الذي يدل على تكافؤ مجموعتي الدراسة في تطبيق القبلي لاختبار مهارات التفكير الإحصائي .

مما سبق يتضح لدى الباحث أن المجموعتين (التجريبية ، الضابطة) متكافئتين من حيث مستوى التحصيل الدراسي القبلي وكذا مهارات التفكير الإحصائي لدي الطلاب في كلتا المجموعتين وبهذا اطمأن الباحث إلى تكافؤ المجموعات من حيث

المستوى المعرفي أو المستوى التحصيلي وكذا مهارات التفكير الإحصائي لديهم في كل من المجموعتين .

إعداد المادة التعليمية وأدوات الدراسة:

أولاً: إعداد المادة التعليمية :

لإعادة صياغة الوحدة المختارة (الوحدة الثالثة) ، قام الباحث بالاطلاع على بعض الدراسات والمراجع التي أشارت استخدام التمثيلات الرياضية وكذا الترابطات الرياضية في تدريس الرياضيات ومن بين هذه الدراسات (أبو هلال ٢٠١٢،الحربي ٢٠١٤، السواعي ٢٠١٠ ،الخروصي ٢٠٠٨،سعيد ٢٠٠٤،سرور٢٠٠١، محمد٢٠١٠،ناصر٢٠١٠،طه٢٠١٢، Rider ٢٠٠٤) :

وقد خلص الباحث إلى إعداد الدليل في صورته النهائية ملحق رقم (١) وقد تضمن هذا الدليل النقاط التالية :

١) الأهداف السلوكية الخاصة بكل درس من دروس الوحدة .

٢) دروس الوحدة المعدة باستخدام الدمج بين التمثيلات والترابطات الرياضية بما تحتوي من الأساليب والأنشطة التدريسية وأساليب التقويم والخطوات التي يسير في ضوئها المعلم حتى ينتهي من تقديم كل درس من دروس الوحدة لطلاب المجموعة التجريبية .

٣) إرشادات للمعلم حول التدريس باستخدام المدخل المقترح .

وبعد صياغة الوحدة في صورتها الأولية في شكل دليل للمعلم ، تم عرضها على مجموعة من المحكمين ملحق رقم (٥) لإبداء الرأي والتعديلات إن وجدت ، ومن ثم تم إجراء التعديلات المناسبة ، حتى أصبح الدليل في صورته النهائية ملحق رقم (١) . وبهذا اطمأن الباحث إلى صدق محتوى الدليل ومناسبته للتطبيق الفعلي على الطلاب عينة الدراسة (المجموعة التجريبية) وبهذا يكون الباحث قد أجاب عن سؤال الدراسة الأول والذي نصه "ما صورة الوحدة الإحصائية القائمة علي مدخل التمثيلات والترابطات الرياضية"؟

ثانيا : إعداد أدوات الدراسة:

- إعداد الاختبار التحصيلي .
- إعداد اختبار مهارات التفكير الإحصائي .

أ – إعداد الاختبار التحصيلي في وحدة الإحصاء :

قام الباحث بإعداد الاختبار التحصيلي في وحدة الإحصاء لقياس المستويات الوصفية التالية (المعرفة – الفهم – التطبيق – قدرات عليا) ، وقد تم صياغة مقررات الاختبار في ضوء نمط الاختيار من متعدد (احد أنماط الاختبارات الموضوعية لما يتميز به هذا النوع في تغطية الجزء الأكبر من مفردات المحتوى التعليمي ،وسهولة تصحيحه ، وخلوه من ذاتية التصحيح ، وقد تم إعداد الاختبار في ضوء الخطوات الإجرائية التالية :

١- **الهدف من الاختبار:** يهدف الاختبار إلى قياس المستوى التحصيلي للطلاب في وحدة الإحصاء (الوحدة الثالثة) ضمن محتوى رياضيات الصف الثاني الإعدادي ، بالفصل الدراسي الأول .

٢- إعداد جدول المواصفات للاختبار في ضوء أهداف الوحدة والوزن النسبي للموضوعات والوزن النسبي لجوانب التعلم (المعرفة – الفهم – التطبيق – قدرات عليا) ملحق رقم (٢) .

تم صياغة مفردات الاختبار في ضوء عدد المفردات الخاصة بكل موضوع (درس) , في ضوء عدد المفردات الخاصة بكل مستوى من جوانب التعلم، وقد اشتمل الاختبار على (١٨ سؤال) من نوع اختبار من متعدد ، بعد قسمة العدد الإجمالي للمفردات على ٥, ٢ حتى أصبح الإجمالي لعدد مفردات الاختبار في صورته الأولية : ١٨ سؤالا .

٣- صدق الاختبار وثباته:

تم عرض الاختبار في صورته الأولية على مجموعة من المحكمين ملحق رقم (٥) وذلك للتأكد من :

- ملاءمة الاختبار لمستوى الطلاب .
- ارتباط الأسئلة بالأهداف .
- مناسبة الأسئلة لما وضعت لقياسه .
- الصياغة اللغوية والدقة العلمية لأسئلة الاختبار .
- ملائمة البدائل المقترحة لإجابة كل سؤال .

وقد تم الأخذ بملاحظات وآراء المحكمين حتى أصبح الاختبار في صورته النهائية ملحق رقم ٣

٤- ثبات الاختبار:

تم تطبيق الاختبار على عينة استطلاعية قوامها (٣٤ طالبة) بمدرسة المحمدية الإعدادية للبنات بالفيوم ، بعد دراستهم لمحتوى هذه الوحدة . وبعد تصحيح الاختبار وفق نموذج الإجابة المعد لذلك ، تم حساب معامل الاشتقاق الداخلي للاختبار (الفاكرونباخ) ، وأظهرت نتائج التطبيق أن قيمة معامل ثبات الاختبار = ٧٧ , وهي قيمة مقبولة تؤكد ثبات الاختبار وإمكانية تطبيق على الطلاب عينة الدراسة .

٥- زمن الاختبار:

تم تحديد زمن الاختبار بحساب زمن أول خمس طلاب انتهوا من الإجابة ، وأخر خمس طلاب انتهوا من الإجابة ، وبأخذ المتوسط الحسابي لجميع الأزمنة ، وقد الباحث أن زمن الاختبار هو ستون دقيقة (ساعة واحدة فقط) .

الصورة النهائية للاختبار:

٦) الصورة النهائية للاختبار : بعد الانتهاء من الخطوات السابقة أصبح الاختبار في صورته النهائية ملحق رقم (٣) ، ويشتمل على عدد (١٨) مفردة من نمط الاختيار من متعدد .

٧) مفتاح التصحيح للأختبار: النهاية العظمي للأختبار ١٨ درجة ، فالأختبار مكون من ثمانية عشر مفردة لكل مفردة إجابة واحدة صحيحة عليها درجة واحدة ، والإجابة الخاطئة لها صفر.

ب- إعداد اختبار مهارات التفكير الإحصائي:

١) الهدف من الاختبار : قياس مهارات التفكير الإحصائي لدى الطلاب عينة الدراسة وهذه المهارات هي :

وصف البيانات – تنظيم اختزال البيانات – تمثيل البيانات – تحليل وتفسير البيانات – جمع البيانات – اتخاذ القرار في ضوء البيانات الصحيحة .

٢) خطوات إعداد الاختبار : استعان الباحث في إعداد هذا الاختبار بالاطلاع على مجموعة من الدراسات السابقة والتي قامت ببناء اختبار لقياس مهارات التفكير الإحصائي ومن بين هذه الدراسات (دراسة أبو عواد ، ٢٠٠٩ – دراسة عثمان ، ٢٠١٠) ، وقد تم إعداد الاختبار في صورته الأولية ، حيث اشتمل على (١٠) مفردات من نمط الاختيار من متعدد ، حيث يعتمد هذا النوع من الأسئلة على فهم وإدراك الطالب وتفسيره للبيانات والأشكال والرسوم البيانية أو ما يستنتجه من علاقات (المعدلي ، ٢٠٠٨) ، وبهذا أصبح الاختبار في صورته الأولية .

٣) صدق الاختبار : للتأكد من صدق الاختبار ثم عرضه على مجموعة من المحكمين المتخصصين في مجال المناهج وطرق التدريس وعلم النفس التربوي ملحق رقم (٥) .

وتم التحكيم من حيث الدقة العلمية ووضوح صياغة المفردات وتعليمات الاختبار وقد تم الأخذ بإجراء التعديلات التي وردت ضمن آراء السادة المحكمين من حيث استبدال بعض الأسئلة مكان الآخر ، حتى تسير مفردات الاختبار من الأسهل إلى الأصعب ، وقد تم الترتيب وفق آراء بعض المحكمين وأصبح الاختبار في صورته النهائية مكون من (١٠) من نمط الاختيار من متعدد .

٤) ثبات الاختبار : ثم تطبيق الاختبار على عينة قوامها (٣٤) طالبة من مدرسة المحمدية الإعدادية بنات بالفيوم ، حيث انتهت هذه العينة من دراسة الوحدة المختارة ، وبعد تصحيح الاختبار تم حساب معامل الاشتقاق الداخلي لمفردات الاختبار (الفاكرونباخ) فكان معامل ثبات الاختبار =٨٢ , وهي قيمة مقبولة ، تؤكد ثبات الاختبار وإمكانية تطبيق على عينة الدراسة المختارة.

٥) زمن الاختبار :

قام الباحث بحساب الزمن الأول خمس طالبات انتهوا من الإجابة ، وآخر خمس طالبات انتهوا من الإجابة على الاختبار وبأخذ متوسط هذه الأزمنة وجد الباحث أن الزمن المناسب هو ٦٠ دقيقة (أي ساعة واحدة فقط) .

٦) الصورة النهائية للاختبار :

بعد الانتهاء من الخطوات السابقة أصبح الاختبار في صورته النهائية ملحق رقم (٤) ، ويشتمل على عدد (١٠) مفردات من نمط الاختيار من متعدد .

٧) مفتاح التصحيح للأختبار: النهاية العظمي للأختبار عشر درجات ، فالأختبار مكون من عشر مفردات لكل مفردة إجابة واحدة صحيحة عليها درجة واحدة ، والإجابة الخاطئة لها صفر.

إجراءات الدراسة:

نظرا لكون الدراسة شبه تجريبية ، فقد اتخذ الباحث الإجراءات التالية لتنفيذها:

١- بعد الانتهاء من المادة التعليمية في ضوء مدخل التمثيلات الرياضية والترابطات الرياضية للوحدة المختارة (دليل المعلم) ، وأصبح في صورته النهائية ، وكذا بعد الانتهاء من إعداد أداتي الدراسة (الاختبار التحصيلي – اختبار مهارات التفكير الإحصائي) وأصبحت جميع مواد الدراسة وأدواتها جاهزة للاستخدام (التطبيق) .

٢- تحديد عينة الدراسة : قام الباحث باختيار مدرسة ٦ أكتوبر الإعدادية للبنات بالفيوم ، وهي إحدى مدارس الإشراف الميداني للباحث في برنامج التربية العلمية ، وكذلك مدرسة المحمدية للبنات الإعدادية بالفيوم ، لنفس السبب السابق ، ولسهولة تعاون إدارتي المدرسة مع الباحث في إجراء الجانب الميداني من الدراسة .

٣- التطبيق القبلي لأدوات الدراسة ، بهدف الحصول على التكافؤ في المستوي التحصيلي والمهاري لعينة الدراسة التي تم اختيارها ، وقد حصل الباحث على التكافؤ بين مجموعتي الدراسة من خلال التطبيق القبلي وعدم الحصول على أي فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات درجات الطالبات في التطبيق القبلي .

٤- تم تدريب احد معلمات المدرسة الأستاذة (آية احمد) على تطبيق تجربة الدراسة وهي نفس المعلمة التي قامت بالتدريس للمجموعتين التجريبية والضابطة على السواء .

٥- تم التطبيق الفعلي لتدريس الوحدة المختارة خلال ٤ أسابيع بواقع ثلاث حصص من كل أسبوع أي المدة الزمنية الفعلية لتدريس الوحدة في كلا المجموعتين ١٢ حصة دراسية ، وقد تم توزيع الحصص على الدروس الثمانية ، كما وردت بالملحق رقم (٢) .

٦ – بعد الانتهاء من التطبيق الفعلي للدراسة ، قام الباحث بتطبيق أداتي الدراسة في يومين مختلفين ، الأول لتطبيق الاختبار التحصيلي يوم ٢٨/ ١٢ / ٢٠١٤ م واليوم التالي لتطبيق اختيار مهارات التفكير الإحصائي يوم ٢٩ / ١٢ / ٢٠١٤ م .

٧- بعد مرور ثلاثة أسابيع قام الباحث بتطبيق الاختبار التحصيلي (كاختبار مؤجل) على مجموعتي الدراسة التجريبية والضابطة بهدف معرفة مدى الاحتفاظ بناتج التعلم لدى الطالبات في كلا المجموعتين بناتج ١٥ / ١ / ٢٠١٥ م .

٨- تم تصحيح الاختبارات ، ورصد درجات الطلاب تمهيد للمعالجة الإحصائية ، وللإجابة عن تساؤلات الدراسة ، وكذا لاختبار صحة فروض الدراسة إحصائيا .

٩ – التوصل إلى النتائج للإجابة عن تساؤلات الدراسة وفروضها ومن ثم التوصل إلى التوصيات والمقترحات في ضوء ما تمخضت عنه هذه الدراسة .

١٠- المعالجة الإحصائية ؛ استخدام الباحث اختبار (ت) (T- test) للمقارنة بين متوسطات درجات الطالبات في المجموعتين : المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في كل من : الاختبار التحصيلي – اختبار مهارات التفكير الإحصائي – الاختبار التحصيلي المؤجل .

١١- استخدم الباحث مربع ايتا (η2) لقياس حجم الأثر أو لقياس فاعلية الطريقة المقترحة لتدريس وحدة الإحصاء .

عرض النتائج ومناقشتها:

يتناول الباحث في هذا الجزء نتائج تطبيق أدوات الدراسة وتحليل البيانات ومعالجتها إحصائيا للإجابة عن أسئلة الدراسة والتحقق من صحة فروضها الإحصائية ، ومن ثم التحقق أهداف لدراسة وهي التعرف على فاعلية تدريس وحدة الإحصاء وفق إستراتيجية تستند إلى التمثيلات والترابطات الرياضية وأثرها في تنمية التحصيل ومهارات التفكير الإحصائي والاحتفاظ بنتائج التعلم لدى طلاب الصف الثاني الإعدادي .

أولا : نتائج الدراسة ومناقشتها :

النتائج المتعلقة بالسؤال الثاني :

للإجابة عن السؤال الثاني من أسئلة الدراسة والذي نصه " ما فاعلية تدريس الوحدة القائمة على التمثيلات والترابطات الرياضية في تنمية التحصيل الدارسي لدى الطلاب عينة الدراسة ؟ " ، لقد تم تطبيق الاختبار التحصيلي المعد من قبل الباحث ، وذلك بعد انتهاء تجربة الدراسة ، وتم حساب المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لدرجات طالبات المجموعتين التجريبية والضابطة في هذا الاختبار ، وقد استخدم الباحث اختبار (ت) (T-Test) للمقارنة بين أداء المجموعتين التجريبية والضابطة في الاختبار التحصيلي .

ويلخص الجدول التالي النتائج التي تم الحصول عليها .

جدول (٤)
المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية وقيمة (ت) لدرجات طالبات المجموعتين التجريبية والضابطة في الاختبار التحصيلي البعدي .

المجموعة	عدد الطلاب	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة (ت)	مستوي الدلالة ٠,٠١
التجريبية	٣٦	١٥,٦٠	٣,٢٩	٧,٢٩	دالة إحصائيا
الضابطة	٣٤	١٠,٢٠	٢,٨٨		

* النهاية العظمى للاختبار = ١٨ درجة .

يتضح من الجدول السابق أن الفروق بين متوسطات أداء المجموعتين التجريبية والضابطة ذات دلالة إحصائية عند مستوى (٠١,) وهذه الفروق لصالح أداء طالبات المجموعة التجريبية وبناءا على ذلك يتم رفض الفرض الصفري الذي نصه

" لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات درجات المجموعة التجريبية والضابطة في الاختبار التحصيلي البعدي " ، وهنا يقبل الفرض البديل الذي يؤكد وجود الفروق في الأداء لصالح طالبات المجموعة التجريبية ، وفيما يتعلق بالفاعلية وحجم الأثر قام الباحث بحساب قيمة مربع إيتا (η2) باستخدام المعادلة :

η2 = ت٢ / ت٢ + دح (أبو علام ، ٢٠٠٣) :

η2 يدل هذا الرمز علي قيمة مربع إيتا ، ت يدل هذا الرمز علي قيمة (ت) المحسوبة، والرمز : دح علي درجات الحرية،

قيمة η2 = ٠١, حجم التأثير صغير

قيمة η2 = ٠٦, حجم التأثير متوسط

قيمة η2 = ١٤, حجم التأثير كبير

وبحساب هذه القيمة وجد أن η2 = ٤٣, . وهذه القيمة اكبر من ١٤, ، مما يدل على ان حجم الأثر كبير ، الأمر الذي يشير إلى فاعلية الطريقة المقترحة وأثرها في زيادة التحصيل الدراسي لدى طالبات المجموعة التجريبية مقارنة بأداء طالبات المجموعة الضابطة .

النتائج المتعلقة بالسؤال الثالث:

النتائج المتعلقة بالسؤال الثالث والذي نصه " ما فاعلية تدريس الوحدة القائمة على التمثيلات والترابطات الرياضية في تنمية مهارات التفكير الإحصائي عينة الدراسة " ، بعد انتهاء تجربة الدراسة ، قام الباحث بتطبيق اختبار مهارات التفكير الإحصائي ، وتم حساب المتوسطات والانحرافات المعيارية لدرجات طالبات المجموعتين التجريبية والضابطة في هذا الاختبار ، واستخدم الباحث اختبار (ت) (T-Test) للمقارنة بين أداء طالبات المجموعتين والجدول التالي يلخص أهم النتائج التي تم الحصول عليها .

جدول (٥)

يوضح المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية وقيمة (ت) لدرجات طالبات المجموعتين التجريبية والضابطة في اختبار مهارات التفكير الإحصائي البعدي .

المجموعة	عدد الطلاب	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة (ت)	مستوي الدلالة ٠١,
التجريبية	٣٦	٨,٨٢	١,٨	٧,٨٥	دالة إحصائيا
الضابطة	٣٤	٥,٦٠	١,٦		

* النهاية العظمى للاختبار = ١٠ درجات

يتضح من الجدول السابق أن الفروق بين متوسطات درجات الطالبات في المجموعتين ذات دلالة إحصائية عند مستوى (٠١,٠) ، وهذه الفروق لصالح أداء طالبات المجموعة التجريبية .

وبناءً على ذلك يتم رفض قبول الفرضية الصفرية والتي نصها " لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات درجات المجوعة التجريبية والضابطة في اختبار مهارات التفكير الإحصائي البعدي " ، وصف يقبل الباحث الفرضية البديلة والتي تؤكد آن هذه الفروق الدالة إحصائيا لصالح أداء طالبات المجموعة التجريبية ، وفيما يتعلق بالفاعلية وحجم الأثر ، قام الباحث بحساب قيمة مربع إيتا $\eta 2$ باستخدام المعادلة السابقة : $\eta 2 = ت٢ / ت٢ + دح$

وبحساب هذه القيمة وجدت أن $\eta 2 = ٤٨,٠$ ، وهذه القيمة اكبر من ١٤,٠ ، مما يدل على أن حجم الأثر كبير ، وهذا يؤكد بدوره فاعلية الطريقة المقترحة في التدريس والتي تستند إلى التمثيلات والترابطات الرياضية في تنمية مهارات التفكير الإحصائي لدى طالبات المجموعة التجريبية وتفوقهم على طالبات المجموعة الضابطة .

النتائج المتعلقة بالسؤال الرابع:

للاجابة عن هذا التساؤل والذي نصه :" ما مدى الاحتفاظ بناتج التعلم نتيجة التدريس القائم على التمثيلات والترابطات الرياضية لدى طلاب عينة الدراسة " ، بعد مرور ثلاثة اسابيع من انتهاء تجربة الدراسة ، قام الباحث بتطبيق الاختبار التحصيلي مرة اخرى كاختبار مؤجل ، على كل من طالبات المجموعتين الضابطة والتجريبية ، وقام الباحث بحساب متوسطات الدرجات والانحرافات المعيارية في هذا الاختبار ، وقد استخدم الباحث اختبار (ت) (T-Test) للمقارنة بين متوسطات درجات طالبات المجموعتين التجريبية والضابطة في الاختبار التحصيلي المؤجل ، والجدول التالي يبين اهم النتائج التي تم التوصل اليها .

جدول (٦): متوسطات الدرجات والانحرافات المعيارية وقيمة (ت) لدرجات طالبات المجموعتين التجريبية والضابطة في الاختبار التحصيلي المؤجل .

المجموعات	عدد الطلاب	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة (ت)	مستوي الدلالة ٠١,٠
التجريبية	٣٦	١٤,٤٨	٣,٣٩	٦,٨٧	دالة إحصائيا
الضابطة	٣٤	٩,١٢	٣,١٢		

يتضح من الجدول السابق ان الفروق بين متوسطات درجات المجموعتين التجريبية والضابطة ذات دلالة احصائية عند مستوى (٠١,) ، وهذه الفروق لصالح طالبات المجموعة التجريبية الامر الذي يجعلنا نرفض الفرضية الصفرية والتي نصها " لاتوجد فروق ذات دلالة احصائية عند مستوى (٠١,) بين متوسطات درجات المجموعتين التجريبية و الضابطة في الاختبار التحصيلي المؤجل ، وهنا يقبل الباحث الفرض الإحصائي البديل ، حيث كانت الفروق دالة احصائيا ولصالح طالبات المجموعة التجريبية ، وفيما يتعلق بحجم الأثر لبيان مدى الاحتفاظ بناتج التعلم ، قام الباحث بحساب قيمة مربع إيتا (η2) وبحساب هذه القيمة وجد الباحث انها تساوي = ٤٩, . ، وهذه القيمة اكبر من ١٤ , ، أي ان حجم الأثر كبير ، الأمر الذي يشير إلى ان الطريقة المقترحة في التدريس ، كان لها الأثر الأكبر في الاحتفاظ بناتج التعلم لدى طالبات المجموعة التجريبية أكثر من طالبات المجموعة الضابطة .

يتضح من خلال النتائج السابقة والعرض السابق ما يلي :

١) تفوق طالبات المجموعة التجريبية على طالبات المجوعة الضابطة في المستوى التحصيلي .

٢) تفوق طالبات المجموعة التجريبية على طالبات المجوعة الضابطة في مهارات التفكير الإحصائي .

٣) تفوق طالبات المجموعة التجريبية على طالبات المجوعة الضابطة في الاحتفاظ بناتج التعلم .

وقد يعزي الباحث تفوق طالبات المجموعة التجريبية على طالبات المجوعة الضابطة للاسباب التالية:

ا- التعلم باستخدام التمثيلات والترابطات الرياضية يساعد الطلاب على فهم محتوى المادة العلمية ، وذلك من خلال مناقشة الطلاب مع معلمهم أثناء حل المسائل والمشكلات الرياضية ، وتشجيع الطلاب على طرح وتنوع طرق الحل أثناء عرض المشكلات الرياضية عليهم ، كما تعمل الترابطات الرياضية على بناء معرفة رياضية متكاملة متمثلة في الترابط بين المعارف القديمة والمعارف الجديدة ، وهذا الأمر أدى بدوره إلى تحسين قدرات الطالبات على فهم الدروس وتطبيقها في مواقف اخرى جديدة ومتنوعة .

٢- يعمل أسلوب التمثيلات والترابطات الرياضية في ضوء منهجية منطقية واضحة من حيث تسلسل أفكار الدرس، وربط الخبرات السابقة بالخبرات الجديدة،

وعنصري التشويق والاثارة من خلال المناقشات وطرح الأفكار أو الحلول أو نماذج الحلول ، الأمر الذي ساعد الطلاب في هذه الدراسة على التعلم الفعال النشط القائم على الفهم والادراك والتعمق في الفهم .

٣- يتميز هذا الأسلوب بأنه يتيح للطالبات حرية انتقاء نماذج الحلول السهلة والبسيطة والمناسبة في حل المسائل والمشكلات الرياضية ، وعدم الاعتماد على أسلوب واحد للحل ، مما كان له الأثر في حل الطالبات لمسائل ومشكلات رياضية متنوعة ومختلفة نتيجة لتنمية مهارات التفكير الإحصائي لديهم .

٤- يعتمد هذا الأسلوب على تقديم المعارف الرياضية في صورة بناء رياضي متكامل ومناسب من حيث ربط المعارف والخبرات الرياضية السابقة وربطها بمعارف رياضية جديدة ، مما كان له الأثر لدى الطالبات في توضيح فائدة وقيمة الرياضيات في ميادين الحياة المختلفة لديهم ، مما ساعد الطالبات على الفهم العميق لمحتوى مادة الرياضيات المقدمة اليهم .

٥- أقتناع المعلمة بالمدخل المقترح وفق استراتيجية التمثيلات والترابطات الرياضية وأهميتها في تدريس الرياضيات، كان له الأثر الإيجابي، والذي انعكس بصورة إيجابية على أداء الطالبات أثناء إجراء تجربة الدراسة.

٦- التعلم باستخدام التمثيلات والترابطات الرياضية يعتمد على: مناقشة الطلاب – تقديم حلول مختلفة للمشكلات الرياضية المعروضة لديهم – ربط الخبرات السابقة بالخبرات الجديدة – الملاحظة الدقيقة والمقصودة – التحليل – التركيب – التنظيم – الاستقراء – الاستنتاج – الاستدلال – التقويم – اتخاذ القرار، كل ذلك ساعد الطلاب على تنوع اساليب التفكير لديهم في الوصول إلى الحل البسيط والمناسب للمشكلات الرياضية ، الأمر الذي يؤدي بدوره إلى تنمية مهارات التفكير الإحصائي لدى الطلاب من خلال الأسلوب التدريسي المقترح في تلك الدراسة.

٧- التعلم من خلال هذا الأسلوب ساعد الطلاب على إستنتاج القوانين والمفاهيم والخواص الرياضية للمفهوم الرياضي أو التعميم الرياضي وذلك من خلال مرحلة عمل الترابطات الرياضية ، الأمر الذي ساهم في زيادة قدرة الطلاب على الإستقراء والإستنتاج ، مما كان له الأثرفي تنمية مهارات التفكير الإحصائي لديهم .

٨- يعتمد هذا الأسلوب المقترح على تقديم الطلاب تفسيرات للحلول المقترحة لديهم ، هذه التفسيرات والمبررات ساهمت في تنمية مهارات التفكير الإحصائي لديهم من خلال المناقشات الاستدلالية والتفكير المنطقي للوصول إلى التفسيرات التي

تؤدي بدورها إلى اكتشاف المفاهيم أو القوانين الاحصائية وتطبيقها في مشكلات رياضية جديدة .

٩- يعتمد هذا الاسلوب على تحدي تفكير الطالبات من خلال عرض مشكلات رياضية تمس واقع الحياة اليومية والحياتية لديهم ، الأمر الذي يؤدي بدوره إلى توليد الرغبة والحماس وقبول التحدي لحل تلك المشكلات الرياضية .

١٠- اظهرت النتائج تفوقا واضحا في أداء طالبات المجموعة التجريبية على طالبات المجموعة الضابطة في جميع المتغيرات المستقلة لهذه الدراسة ، نتيجة استيعاب وفهم طالبات المجموعة التجريبية لدروس هذه الوحدة من خلال الاستراتيجية المقترحة في تلك الدراسة .

١١- جاءت نتائج هذه الدراسة متفقة مع جميع الدراسات العربية والاجنبية والتي تم الاشارة اليها في الجزء الخاص بالدراسات والبحوث المرتبطة بموضوع هذه الدراسة ومنها دراسة كل من (أبو هلال ٢٠١٢ ، الحربي ٢٠١٤ ، البلاصي ٢٠١٠ ، الخروصي ٢٠٠٨ ، سعيد ٢٠٠٤ ، محمد عبد الجواد ٢٠١٠ ، ناصر ٢٠١٠ ، محمد طه ٢٠١٢ ، علي سرور ٢٠٠١) ، حيث أثبتت جميع هذه الدراسات تفوق طلاب المجموعة التجريبية علي طلاب المجموعة الضابطة في جميع المتغيرات المستقلة التي جاءت بهذه الدراسات.

١٢- أختلفت نتائج هذه الدراسة عن دراسة كل من : هاشم الشيخي ٢٠٠٠ ، وكنث Knuth 2000، والسواعي ٢٠١٠ ، محمد سويد عايض ٢٠١٤) ، حيث أثبتت هذه الدراسات أن الفروق بين متوسطات الدرجات في أداء المجموعات أن وجدت ليس لها أي دلالة إحصائية ، علي عكس ما جاء بنتائج الدراسة الحالية .

التوصيات والمقترحات:

التوصيات : في ضوء ما أسفرت عنه نتائج الدراسة يوصي الباحث بالاتي :

١) عقد دورات تجريبية لمعلمي الرياضيات وتدريبهم على استخدام التمثيلات والترابطات الرياضية في التدريس .

٢) توجيه نظر القائمين على اعداد مناهج الرياضيات في مختلف المراحل الدراسية بإعادة تنظيم الوحدات الدراسية في ضوء التمثيلات والترابطات الرياضية ، لتقديم الرياضيات في صورة بناء رياضي متكامل ، تتضح منه قيمة وفائدة الرياضيات في حياتنا اليومية في كافة الميادين المختلفة.

٣) تصميم مجموعة من الأنشطة المختلفة والمتنوعة في ضوء هذا المدخل وتقديمها للطلاب ، الامر الذي يساعد في زيادة التحصيل وتنمية مهارات التفكير لديهم .

٤) تقديم أطارا نظريا عن مدخل التمثيلات والترابطات الرياضية والخطوات والاجراءات التي يتبعها المعلم وطلابه في تنفيذ هذا الأسلوب ، من خلال دليل المعلم الذي تعده وزارة التربية والتعليم بجمهورية مصر العربية .

المقترحات:

١) إجراء دراسة مماثلة وبيان أثرها على متغيرات مستقلة اخرى ، كالاتجاه نحو الرياضيات ، وأنماط أخرى من أنماط التفكير المختلفة .

٢) إجراء دراسة مماثلة في مراحل تعليمية أخري ، وفي فروع أخري من الرياضيات .

٣) إجراء دراسة يتم فيها المقارنة بين إستراتيجية تستند إلى التمثيلات والترابطات الرياضية بإستراتيجيات تدريسية اخرى .

٤) إجراء دراسة مماثلة على عينة مختلفة من الطلاب (الموهوبين – ذوي صعوبات التعلم – بطئ التعلم ٠٠٠٠٠الخ) . وبيان أثر هذه الإستراتيجية مع هذه الفئات من الطلاب.

٥) إجراء دراسة للكشف عن مدى أقتناع معلمي الرياضيات باستخدام هذا المدخل في التدريس أو الإستراتيجيات المستحدثة الأخرى في تدريس الرياضيات .

٦) إجراء دراسات تحليله لتحديد مدي توافر التمثيلات والترابطات الرياضية في محتوي الرياضيات للمراحل الدراسية المختلفة.

قائمة المراجع:

أولا : المراجع العربية:

١- ابراهيم عقيلان (٢٠٠٠) : **مناهج الرياضيات واساليب تدريسها** ، دار المسيرة ، عمان ، الاردن .

٢- حاتم مصطفى عثمان (٢٠١٠) : "فاعلية برنامج مقترح في تحليل البيانات والاحتمالات على تنمية مهارات التفكير الإحصائي واتخاذ القرار لدى طلاب كلية التربية شعبة الرياضيات " ، رسالة دكتوراة ، كلية التربية ، جامعة طنطا – مصر .

٣- حسن هاشم بلطية ، عبد الجواد عبد الجواد بهوت (٢٠٠٢) : " فاعلية استخدام استراتيجية حل المشكلات في تنمية الارتباطات الرياضية لدى طلاب الصف الاول الثانوي، مجلة ترويات الرياضية ، المجلد الخامس ، كلية التربية ، بنها ، جامعة الزقازيق .

٤ – رجاء محمود أبو علام (٢٠٠٣) : **التحليل الإحصائي للبيانات باستخدام برنامج SPSS**، دارالنشر للجامعات ، القاهرة .

٥- رمضان مسعد بدوي (٢٠٠٣) : **استراتيجيات في تعليم وتقويم تعلم الرياضيات** ، دار الفكر العربي ، عمان الاردن .

٦- رمضان مسعد بدوي (٢٠٠٧) : **تدريس الرياضيات الفعال** ، دار الفكر العربي للنشر والتوزيع ، عمان ، الاردن .

٧- رمضان مسعد بدوي (٢٠٠٨) : **تضمين التفكير الرياضي في برامج الرياضيات المدرسية**، دار الفكر للطباعة والنشر والتوزيع ، عمان ، الاردن .

دراسة (رياض ابراهيم البلاصي ، اريج عصام برهم ، ٢٠١٠): "اثر استخدام التمثيلات والترابطات الرياضية المتعددة في اكتساب طلبة الصف الثامن الاساسي للمفاهيم الرياضية وقدرتهم على حل المسائل اللفظية " رسالة ماجستير ، جامعة اليرموك ، اربد ، الأردن مجلة العلوم التربوية ، المجلد ٣٧ ، العدد ١ ، ٢٠١٠ م " .

٩ –طه إبراهيم طه محمد (٢٠١٢) : " فعالية برنامج في التواصل والترابط الرياضي وأثره على تنمية مهارات تكوين وحل المشكلات الرياضية لدى الطلاب المعلمين بكليات التربية" ، رسالة دكتوراة ، كلية التربية ، جامعة بني سويف .

١٠- عادل سعيد الخروصي (٢٠٠٨): "اثر استراتيجية تستند إلى التمثيلات والترابطات الرياضية على التحصيل والتفكير الرياضي لدى طلبة الصف العاشر " ، رسالة ماجستير ، كلية التربية ، جامعة السلطان قابوس ، سلطنة عمان .

١١- عبد الجواد عبد الجواد بهوت وعبد القادر محمد (٢٠٠٥) : " تاثير استخدام مدخل التمثيلات والترابطات الرياضية على بعض مهارات التواصل الرياضي لدى تلاميذ الصف السادس الابتدائي ، الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات، المؤتمر العلمي الخامس ٢٠ – ٢١ يوليو ، مصر .

١٢ – عبد الناصر محمد عبد الحميد (٢٠٠٦) : " فاعلية استخدام مدخل التجارب العلمية في تنمية التفكير الإحصائي والاحتفاظ بتعلم الاحصاء لدى طلاب الصف الثاني الاعدادي" الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات ، المؤتمر العلمي السادس ، مداخل معاصرة لتطوير تعليم وتعلم الرياضات ، ١٩ – ٢٠ يوليو ، جامعة بنها ، مصر .

١٣- عثمان نايف السواعي (٢٠٠٤) : **تعليم الرياضيات للقرن الحادي العشرين** ، ط ١ ، دار القلم للنشر والتوزيع ، دبي ، الامارات العربية المتحدة .

١٤ – دراسة عثمان نايف السواعي (٢٠١٠): "مهارات التمثيل الرياضي واجراء العمليات الحسابية لدى طلاب الصف السادس" ، رسالة ماجستير كلية التربية ، جامعة الامارات العربية المتحدة .

١٥- علي اسماعيل سرور (٢٠٠١) : " فاعلية استخدام الرسومات والتكوينات الخطية من خلال التعلم التعاوني في تنمية مهارات الترجمة الرياضية والتفكير الابتكاري لدى تلاميذ الصف الرابع الابتدائي ، الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات ، المؤتمر العلمي الاول ٢٢- ٢٣ فبراير ، مصر .

١٦- علي النقبي ، عثمان السواعي (٢٠٠٦) : " الربط بين الرياضيات والعلوم معتقدات المعلمين وممارستهم في مدارس الامارات العربية المتحدة " الجمعية المصرية لمناهج وطرق التدريس ، العدد (١١٨) ، نوفمبر (٢٠٠٦) .

١٧- فاطمة بنت سعيد عبد الله المسكرية (٢٠١١) : " فاعلية وحدة في الاحصاء قائمة على الترابطات الرياضية في تنمية التفكير الإحصائي والتحصيل لدى طالبات الصف العاشر الاساسي " ، رسالة ماجستير ، كلية التربية ، جامعة السلطان قابوس ، سلطنة عمان .

١٨- فريال أبو عواد (٢٠١٠) : " مستوى التفكير الإحصائي لدى طلبة كلية العلوم التابعة لوكالة الغوث في ضوء بعض المتغيرات " ، مجلة جامعة النجاح لإبحاث العلوم الإنسانية المجلد (٢٤) ، العدد (٤) .

١٩- محمد احمد أبو هلال (٢٠١٢) : " أثر استخدام التمثيلات الرياضية علي إكتساب المفاهيم والميل نحو الرياضيات لدى طلاب الصف السادس الابتدائي " ، رسالة ماجستير ، كلية التربية ، الجامعة الإسلامية ، غزة ، الأردن.

٢٠ – محمد سويد عايض الحربي (٢٠١٤) : " العلاقة بين التمثيلات الرياضية المتعددة وحل المسائل اللفظية لدى طلاب الصف السادس الإبتدائي"، رسالة ماجستير ، كلية التربية جامعة أم القرى ، المملكة العربية السعودية .

٢١ – محمد هاشم ريان (٢٠٠٦) : **"مهارات التفكير وسرعة البديهة . وحقائب تدريبية**، ط١ ، دار حنين للنشر والتوزيع ، عمان ، الاردن.

٢٢- محمد عبد الفتاح عبد الجواد سعيد (٢٠٠٤) : " فعالية إستراتيجة تدريس تستند إلى التمثيل المتعدد ، والارتباطات الرياضية في تحصيل الرياضيات والتفكير الرياضي لدى

طلبة المرحلة الثانوية " ، رسالة دكتوراة غير منشورة ، جامعة طنطا ، فرع كفر الشيخ ،مصر .

٢٣- محمد عبد الفتاح عبد الجواد سعيد (٢٠١٠): " فعالية برنامج علاجي قائم على الانشاءات الهندسية والترابطات الرياضية في تنمية المهارات الهندسية لدى الطلاب المعلمين" ، كلية التربية – جامعة عمر المختار ، ليبيا .

٢٤- محمود أحمد نصر (٢٠٠١) : " أثر تدريس الإحصاء بمساعدة الكمبيوتر على تحصيل تلاميذ الصف الثاني الإعدادي واتجاهاتهم نحو الإحصاء " ، مجلة تربويات الرياضيات ، كلية التربية ، بنها ، جامعة الزقازيق ، المجلد الخامس (٢٠٠٢) ، مصر .

٢٥- مروان عبد المجيد ابراهيم (٢٠٠٠) : **الاحصاء الوصفي والاستدلالي في مجالات وبحوث التربية والرياضية** ، دار الفكر للطباعة والنشر والتوزيع ، الاردن .

٢٦- منى بنت هلال ناصر المعولي (٢٠٠٨) : " فعالية برنامج الإكسل في تعليم الإحصاء على التفكير الإحصائي والاتجاهات نحو الإحصاء لطالبات الصف الثامن الاساسي ، رسالة ماجستير ، كلية التربية ، جامعة السلطان قابوس ، سلطنة عمان .

٢٧ – ناصر حلمي علي يوسف (٢٠٠٥) : " برنامج مقترح في الاحصاء لاكتساب المفاهيم الاحصائية لدى طلاب المرحلة الثانوية ، رسالة ماجستير ، كلية التربية ، جامعة الفيوم ، مصر .

٢٨- ناصر السيد عبد الحميد عبيدة (٢٠١٠) : " برنامج اثرائي مقترح في ضوء النظرية الترابطية لتنمية عادات التميز في الرياضيات لدى الطلاب الفائقين والموهوبين بجامعة تبوك " ، الاردن ، المجلة التربوية الدولية المتخصصة ، المجلد (٢) ، العدد (٤) ، ٢٠١٣ م .

٢٩- هاشم سعيد احمد الشيخي (٢٠٠٠) : " اثر ربط محتوى الرياضيات بالحياة اليومية على تحصيل طلبة الصف الثالث المتوسط بمدينة جدة في الرياضيات وعلى اتجاهاتهم نحوها " رسالة ماجستير ، كلية التربية ، عمان ، الاردن .

٣٠ – وليم عبيد (٢٠٠٥) : **معايير معلم الرياضيات** ، الجمعية المصرية للمناهج وطرق التدريس ، المؤتمر العلمي السابع عشر ٢٦- ٢٧ يوليو ، المجلد الاول ، جامعة عين شمس مصر .

٣١ – وليم عبيد واخرون (٢٠٠٠) : **تربويات الرياضيات** ، مكتبة الانجلو المصرية ، القاهرة .

ثانيا: المراجع الأجنبية :

1)An investigation of prospective 1) Anhalt ,Cynthia Oropesa(2004) : Elementary teacher's use of mathematical representation as Exhibited in their lesson plan, unpublished doctoral dissertation , university of Arizona, department of teaching and teacher Education.

2) Businskas, Aldona Monika. (2008) : how secondary mathematics Teachers conceptualize and contend with mathematical connections Simon Fraser university (Canada) .

3) Cezikturk ,Ozlem .(2003) : the effect of interactive diagrams on Secondary students understandings of selected mathematical Representation based on Van Haile theory and representation Theory , issertation Abstracts International ,vol.64,no.7,p.2415.

4) Groth ,R.(2003) : development of A high school statistical thinking Framework,Dissertation submitted in partial fulfillment of the Requirements for the degree of doctor of philosophy .Illinois state University .

5) Harradine ,A.(2002) : building better foundation for advanced Statistics techniques from : http\\ Haifa-ac.ill/scientific. 6) Hodgson ,T.
(1995) : connection as problem solving tools . in p.House(ed) connecting mathematics across the curriculum , Reston (AV) : NCTM .

7) House ,A. (1990) : mathematics connections along over due standard school science mathematics , vol.90, no.6, p.513.

8) Jones,G., Thornton, C. ,Langrall,C.and Mooney ,E. (2000) : AFramework for characterizing children's statistical thinking, Mathematical thinking and learning 2(4) ,pp269-307 .

9) Knuth , Eric J .(2000) : student understanding of the Cartesian Connection , A exploratory study , Journal Research in mathematics Education . vol.31,no.4,pp. 500-508.

10) National Council Of Teachers Of Mathematics .NCTM(2000): Principles and standards for school mathematics , Reston, (AV) : NCTM

11) R ider ,Robin Lynn .(2004) : the effect of multi- representational Methods on students , knowledge of function concepts in Development college mathematics , unpublished doctoral Dissertation, north Carolina state university .

12) Schroder ,A .&Thomas, L.(1993) :two cases from evaluation Of student mathematics problem solving paper presented at Animal

meeting of national council of teachers of mathematics (Seattle , WA, march) .

13) Waters , Michael S. (2003) : how and why students select , apply And translate among mathematical representation in problem Solving learning algebra in computer algebra system learning Environment ,npublished doctoral dissertation, OHIO university, College of education .

14) Wilensky , Uriel Joseph .(1994): connected mathematics , building Concrete relationships with mathematicalknowledge,dissertationAbstracts International, vol.54, no.9, p. 3361