كلية التربية
كلية معتمدة من الهيئة القومية لضمان جودة التعليم
إدارة: البحوث والنشر العلمي (المجلة العلمية)
=======

برنامج قائم على بعض استراتيجيات تعلم الرياضيات باللغة الإنجليزية فى اكتساب المصطلحات الرياضية وتنمية التفكير الرياضى لدى تلاميذ المرحلة الإبتدائية بمدارس اللغات التجريبية

إعـداد

د/على محمد غريب عبد الله
مدرس بكلية التربية بالوادي الجديد
قسم المناهج وطرق التدريس
(تخصص مناهج وطرق تدريس رياضيات)

د/هبه عبد القادر محمد حمدون
مدرس بكلية التربية بالوادي الجديد
قسم المناهج وطرق التدريس
(تخصص مناهج وطرق تدريس لغة انجليزية)

﴿ المجلد الثالث والثلاثين– العدد الثاني– جزء ثاني – أبريل ٢٠١٧م ﴾

http://www.aun.edu.eg/faculty_education/arabic

مستخلص البحث

أجرى هذا البحث بهدف الكشف عن فاعلية برنامج قائم على بعض استراتيجيات تعلم الرياضيات باللغة الإنجليزية فى اكتساب المصطلحات الرياضية و تنمية التفكير الرياضى لدى تلاميذ المرحلة الإبتدائية بمدارس اللغات التجريبية ، وتكونت عينة البحث الأساسية من(٥٠) تلميذاً وتلميذة من تلاميذ الصف الرابع الإبتدائي بإدارة الخارجة التعليمية بمحافظة الوادى الجديد، تم اختيارهم بطريقة طبقية عشوائية ، و استخدم الباحثان المنهج شبه التجريبى ذى المجموعتين التجريبية والضابطة ،والمجموعة التجريبية تكونت من (٢٥ تلميذاً وتلميذة بمدرسة اللغات المتميزة)، والمجموعة الضابطة تكونت من (٢٥ تلميذاً وتلميذة بمدرسة اللغات الرسمية)ودرست المجموعة التجريبية وحدة الهندسة والقياس باستخدام البرنامج المقترح القائم على استراتيجيات تعلم الرياضيات باللغة الإنجليزية ، بينما درست المجموعة الضابطة نفس الوحدة بالطريقة المعتادة ، ولتحقيق الهدف من البحث أعد الباحثان إختباراً لاكتساب المصطلحات الرياضية ، واختباراً للتفكير الرياضى ، وقد أظهرت نتائج البحث تفوق تلاميذ المجموعة التجريبة على تلاميذ المجموعة الضابطة فى اكتساب المصطلحات الرياضية ومهارات التفكير الرياضى، وفى ضوء نتائج البحث قدم الباحثان بعض التوصيات والبحوث المقترحة.

الكلمات المفتاحية : استراتيجيات تعلم الرياضيات باللغة الإنجليزية – التفكير الرياضى– المصطلحات الرياضية

Abstract Search

The study aimed at investigating the effectiveness of a program based on some mathematics learning strategies in English for acquiring mathematical terminology and developing mathematical thinking for primary experimental languages schools' pupils. The sample of the study consisted of (50) males and females of 4th year primary school pupils at Elkharga in New Valley governorate. The sample was selected randomly. The two researchers used a quasi experimental of two groups: one is experimental and the other is control. The experimental group consisted of (25) pupils at experimental languages school. The control group consist of (25) pupils at differentiated languages school. The experimental group studied geometry and measurement by using the suggested program based on mathematics language learning in English. The control group studied the same unit by the usual method. For achieving the research aim, the two researchers prepared a test for acquiring the mathematical terminology and a test of mathematical thinking. The results of the study revealed the excellence of experimental group pupils to control group pupils in acquiring mathematical terminology and mathematical thinking skills. In the light of the study, the two researchers presented some recommendations and further studies.

Key words*:* Strategies of mathematics learning in English, mathematical thinking and mathematical terminology.

مقدمة البحث:

تعد الرياضيات إحدى الركائز الأساسية للتطور العلمى والتكنولوجى ، فإن طبيعة بنائها ومحتواها وطريقة معالجتها للموضوعات ، يجعل منها ميداناً خصباً للتدريب على الأساليب السليمة للتفكير ، واللغة التى تستخدم فيها تتميز بالدقة والإيجاز فى التعبير ، وتستخدم فى وصف النماذج والعلاقات الجبرية والحسابية والرقمية .

وإن دور مناهج الرياضيات في إعداد الطلاب لمواجهة تحديات القرن الحادي والعشرين هو التركيز على تطبيقات الرياضيات وربطها بمشكلات المجتمع ومشروعاته؛وكذلك بالمشروعات العالمية، وتضمين مناهج الرياضيات للمهارات الرياضية، وعمل نماذج رياضية لمواقف حياتية تطبيقية. (روفائيل ويوسف،٢٠٠١، ٤٢)

واللغة تلعب دوراً أساسياً فى تمثيل وتنمية التفكير، سواء كانت لغة رياضية ، أو أكاديمية ، أو يومية، ولغة الرياضيات تتضمن كلاً من الأشكال المنطوقة والمكتوبة .

(Schleppegrell,2010,75)

وعملية التفكير تدعم الفهم العميق للرياضيات بتمكين الطلاب من فهم الرياضيات التى يتعلمونها، ويتضمن ذلك استكشاف الظواهر، وتطوير الأفكار، وبناء الحس الرياضي، وتبرير النتائج، ويثير المعلمون قدرة الطلاب الطبيعية للتفكير لمساعدتهم على تعلم التفكير رياضياً (بدوي،٢٠٠٧، ٥٢).

و يعد التفكير الرياضي أحد مجالات التفكير المختلفة، وهو عملية يتم فيها البحث عن معنى في موقف أو خبرة مرتبط بسياق رياضي معين حيثُ تتمثل مكونات الموقف أو الخبرة فى أعداد أو رموز أو أشكال أو مصطلحات رياضية. (أبو زينة وعبابنة، ٢٠١٠، ٦٥)

ويعرفه (المالكي ،٢٠١٠، ١) بأنه "عبارة عن نشاط عقلي الهدف منه استخدام كل أو بعض صور التفكير عند مواجهة المشكلات الرياضية والتعامل مع التمارين الرياضية المختلفة،وتحدده عدة مهارات تتعلق بالعمليات العقلية، وهي: الاستقراء ،والاستدلال ،والتعبير بالرموز ،والتفكير العلاقي ، والتصور البصري المكاني ، والبرهان الرياضي،ويحدث هذا النوع من التفكير عندما تواجه الفرد مشكلة يصعب حلها بالطرق البسيطة أو المباشرة.

والتفكير الرياضي يختلف عن أنواع التفكير الأخرى بصورة عامة، حيث يشتمل على مصطلحات وعلاقات بين الأعداد والرموز والمصطلحات التي يمكن تمثيلها إما بالرسم أو الأشكال التصويرية الأخرى، وليس مجرد القيام بعملية حسابية أو حل مسألة جبرية ولكن يضم الأساليب التسعة التالية : الاستقراء ،والاستنباط، والتعميم ، والمنطق الشكلي ، والبرهان الرياضي، والتعبير بالرموز ، والتصور البصري ، و التفكير العلاقي ، و التفكير الاحتمالي، وذلك حينما يواجه بموقف مشكل يبحث له عن حل. (Devlin, 2011, 59)

ويحتوى منهج الرياضيات على العديد من المصطلحات والعبارات الرياضية التى يمكن أن تصنف إلى : مصطلحات كثيرة الاستخدام وهى المصطلحات التى تستخدم فى مواقف الحياة اليومية ، ومصطلحات عامة وهى التى يتم تعلمها فى الفصول الدراسية وليست مرتبطة بالرياضيات ، ومصطلحات فى مجال التخصص والتى تحتوى على عبارات ومفردات رياضية مرتبطة بالرياضيات (slavit &Ernst –Slavit ,2007 ,5)

وتنفرد الرياضيات بالعديد من الرموز التى تجعلها مرئية ، فهى لغة رمزية صممت لعرض الأفكار وتحليلها وربطها مع بعضها البعض ولها قواعد ونظريات وبراهين وتتضمن اختصارات ومترادفات.

(Garrison & Mora,2005 ,38)

على الرغم من أن الرياضيات يتم وصفها بصرياً بالرموز والأرقام إلا أن الرموز مرتبطة إرتباطاً وثيقاً بالكلمات والمعنى والمفردات اللغوية ، وبالتالى فإن المفردات اللغوية من العناصر الأساسية لتحقيق الكفاءة فى الرياضيات .(Miller,2007)

ويؤكد كلاً من (Marazano, 2008) و (Gifford & Gore,2008) على أن الإهتمام بالمصطلحات الرياضية اللغوية وتدريسها بأساليب تدريس مباشرة وغير مباشرة يؤثر تأثيراً إيجابياً على نتائج الإختبارات التى تطبق على متعلمى الرياضيات باللغة الإنجليزية ويحسن مستوى أداءهم فى تعلم الرياضيات .

و التدريس لمتعلم اللغة الإنجليزية كلغة ثانية يتطلب من معلمى الرياضيات استخدام استراتيجيات وأساليب تدريسية تعكس التكامل بين تدريس المحتوى الرياضى واكتساب اللغة الثانية .

وأهتم مركز اللغويات التطبيقية (Center for Applied Linguistics) بوضع خطوط إرشادية كأساس يستند عليه تدريس الرياضيات لمتعلمى اللغة الإنجليزية (ELL) منها : (CASLS ,2006)

- ✓ الاعتماد على المدخل البصرى من خلال الصور والرسوم .
- ✓ الاعتماد على المعالجات اليدوية حتى يكون التعلم ذومعنى وإبداعى.
- ✓ التركيز على تقديم المصطلحات الرياضية اللغوية فى مرحلة التمهيد للدرس وربطها بالخبرات السابقة .
- ✓ التنوع فى استراتيجيات التدريس القائمة على جهد المتعلم .
- ✓ الاعتماد على استراتيجية (فكر – زاوج – شارك) و التعلم النشط .
- ✓ الاهتمام بالعوامل الثقافية واللغوية والرياضية .

ويقدم تقرير جامعة فيرجينيا عدداً من الاستراتيجيات التى تفيد فى تعليم الرياضيات لمتعلمى اللغة الإنجليزية (Matthew,2008,371-378) منها (استراتيجية أنشطة وبطاقات المصطلحات – استراتيجية مذكرة المصطلحات – استراتيجية المعالجات اليدوية – استراتيجية بناء ترابطات بين المفردات – استراتيجية فرصة لكل تلميذ- استراتيجية (داخل – خارج دائرة)- استراتيجية كرسى عالم الرياضيات – نموذج فراير – استراتيجية المؤتمرات – استراتيجية الكتابة الجماعية – فهم النص).

والرياضيات تعتمد على اللغة فى تطبيق المهارات الحسابية لحل المشكلات الواقعية وتنمية التفكير الرياضى لدى المتعلمين ، وعندما تكون اللغة الانجليزية لغة تعليم الرياضيات فعلى المتعلمين اكتساب المعانى الخاصة لبعض الكلمات الإنجليزية فى المحتوى الرياضى .

فى ضوء ماسبق نجد أن الإهتمام بتنمية مهارات التفكير الرياضى واكتساب المصطلحات الرياضية اللغوية يتطلب دمج المتعلمين فى الرياضيات وخلق مواقف حياتية من خلال مشكلات تستخدم فيها لغة الرياضيات ، و التركيز على بنية اللغة لدى المتعلم ، وتنمية لغة الرياضيات ومصطلحاتها من خلال مداخل وبرامج واستراتيجيات تيسر للمتعلم اكتساب الرياضيات بالإنجليزية كلغة ثانية وبناء عليه تم إعداد برنامج قائم على بعض استراتيجيات تعلم الرياضيات باللغة الإنجليزية لاكتساب المصطلحات الرياضية وتنمية التفكير الرياضى لدى تلاميذ المرحلة الإبتدائية بمدارس اللغات .

مشكلة البحث:

- **الإحساس بالمشكلة**

نبع الإحساس بمشكلة البحث الحالى من خلال ما يلى:

أولا: من خلال خبرة الباحثان والإشراف على مجموعات التربية العملية بمدارس اللغات وملاحظة التلاميذ خلال حصص تعليم الرياضيات باللغة الإنجليزية تبين وجود تدنى لدى التلاميذ في مهارات التفكير الرياضى حيث يقوم التلميذ بحفظ التمارين والأنشطة في كتاب مادة الرياضيات عن ظهر قلب دون التفكير في طريقة الحل وكيفية الوصول إليه، فإذا أعطي التلاميذ تمريناً مختلفاً عن أسلوب الكتاب لا يستطيع معظم التلاميذ الإجابة عليه ، بالإضافة إلى نفور بعض التلاميذ من الرياضيات نتيجة للصعوبات التي تواجههم في دراسة الرياضيات باللغة الإنجليزية نظراً لافتقادهم للمهارات اللغوية اللازمة لقراءة لغة الرياضيات وهى إدراك الرموز والمفردات الرياضية ، وتفسير وشرح المفردات الرياضية ، وقراءة الصيغ التى تكون جملاً رياضية ، وتحليل العلاقات بين الرموز والمفردات وتفسيرها .

ثانياً : إجراء مقابلة شخصية لعدد (١٥) من معلمى وموجهى الرياضيات باللغة الإنجليزية وتجميع آرائهم حول المشكلات المتعلقة بتدريس الرياضيات باللغة الإنجليزية وقد أكد معظم أفراد العينة على أن أهم مشكلات تعليم الرياضيات باللغة الإنجليزية هو أن مستوى كتب الرياضيات في اللغة الإنجليزية أعلى من مستوى التلاميذ في اللغة ويرجع ذلك إلى نقص المهارات اللغوية لدى التلاميذ والإختلافات الثقافية وتنوع أساليب التعلم ، وتدنى مستوى التلاميذ في استخدام اللغة الرياضية للوصف والتعبير عن الأفكار الرياضية شفاهة ،وصعوبة بعض المسائل بالنسبة لهم كما إنه من النادر أن يفكر التلاميذ في حلول المسائل بطريقة حسية أو واقعية وينتظرون ردود المعلم على استجاباتهم ،وضعف مهارات الاستقراء والاستنباط والنمذجة وإدراك العلاقات .

ثالثاً : تطبيق اختباراً للرياضيات لعينة من تلاميذ الصف الرابع الإبتدائى بمدرسة اللغات التجريبية بإدارة الخارجة التعليمية للعام الدراسى ٢٠١٧/٢٠١٦ ، وتم وضع الإختبار في صورتين متكافئتين إحداهما باللغة العربية والآخر باللغة الإنجليزية ، وتم حساب الأداء على مفردات الإختبار باللغتين وقد أتضح وجود فرق في الأداء لصالح النسخة العربية ووجود فرق دال بالنسبة للمفردات التى تعتمد على مفردات اللغة (ملحق – ١)

رابعاً : تطبيق اختبار التفكير الرياضى على تلاميذ الصف الرابع الإبتدائى بمدرسة اللغات التجريبية بإدارة الخارجة التعليمية وعددهم (٣٠ تلميذا وتلميذه) في العام الدراسى ٢٠١٦/٢٠١٧ بهدف الوقوف على الواقع الفعلى للعملية التعليمية ومشكلات التفكير الرياضى في المدارس التجريبية للغات ، أتضح أن الطالب يريد سؤالاً جاهزاً للحل بصورة مباشرة دون إعمال للعقل وتفكير وابداع طرق جديدة للحل،ومن خلال تحليل نتائج التطبيق وجد أن هناك بعض المشكلات التى تواجه التلاميذ في التفكير الرياضى المتعلق بحل المسألة والتعبير بالرموز وإدراك العلاقات .

خامساً: الاطلاع على ما توفر للباحثان من الدراسات السابقة حول واقع تعليم الرياضيات باللغة الإنجليزية بمدارس اللغات ، وترجع أغلب مشكلات تعليم الرياضيات إلى نقص المهارات اللغوية لدى المتعلم وهذا ما أكد عليه المجلس القومى لمعلمى الرياضيات (NCTM,2002)، ونمو لغة ضعيفة لدى المتعلمين نتيجة لتعليم الرياضيات باللغة الانجليزية على أيدى معلمين لدى بعضهم قدرات محدوده فى اللغة (بسطا ، ٢٠٠٥) ، بالإضافة إلى كتب الرياضيات المترجمة من العربية للإنجليزية تعانى من بعض المشكلات المرتبطة بالترجمه غير الدقيقة للمصطلحات الرياضية (على ، ٢٠٠٩)، بالاضافة إلى ما كشفت عنه نتائج دراسات كلاً من(عيسى، ٢٠١٤) و (الخطيب وعبابنه ،٢٠١١) ، و(عبد الهادى ، ٢٠١١) أن هناك تدني مستوى التفكير الرياضي لدى تلاميذ المرحلة الأساسية، كما أن معلمي الرياضيات لا يتوجهون في تدريسهم عموماً نحو الاهتمام بالتفكير الرياضي،وأن كثيراً من التلاميذ يكرهون الرياضيات ولا يهتمون بدراستها لعدم شعورهم بجدواها،وإحساسهم بأهميتها واستمتاعهم بدراستها،وهذا ناتج من الطرق والأساليب التقليدية المتبعة في تدريس الرياضيات وخلوها من عامل الإثارة والتحفيز للطلاب.

ويتضح من خلال ما سبق أن مشكلة البحث تتمثل فى افتقاد المتعلم باللغة الإنجليزية إلى المهارات والمصطلحات الرياضية اللغوية اللازمة لتعلم الرياضيات ومهارات التفكير الرياضى .

صياغة مشكلة البحث وتحديد أسئلتها :

فى ضوء ما سبق يتضح أن مشكلة البحث تتلخص فى تدنى مهارات التفكير الرياضى والمصطلحات الرياضية اللغوية لدى متعلمى الرياضيات باللغة الإنجليزية ، لذا قام الباحثان باعداد برنامج قائم على بعض استراتيجيات تعلم الرياضيات باللغة الإنجليزية ومعرفة أثره على تنمية التفكير الرياضى واكتساب المصطلحات الرياضية اللغوية لدى متعلمى الرياضيات باللغة الإنجليزية.

وللتعامل مع هذه المشكلة من خلال البحث الحالى حاول الباحثان الإجابة عن السؤال الرئيس التالى:

ما فاعلية برنامج قائم على بعض استراتيجيات تعلم الرياضيات باللغة الإنجليزية في اكتساب المصطلحات الرياضية اللغوية وتنمية مهارات التفكير الرياضى لدى تلاميذ المرحلة الإبتدائية؟

ويتفرع عن هذا السؤال الأسئلة الفرعية التالية:

١.ما صورة البرنامج القائم على بعض استراتيجيات تعلم الرياضيات باللغة الإنجليزية ؟

٢.ما فاعلية برنامج قائم على بعض استراتيجيات تعلم الرياضيات باللغة الإنجليزية في اكتساب المصطلحات الرياضية اللغوية لدى تلاميذ الصف الرابع الإبتدائى؟

٣.ما فاعلية برنامج قائم على بعض استراتيجيات تعلم الرياضيات باللغة الإنجليزية في تنمية مهارات التفكير الرياضى لدى تلاميذ الصف الرابع الإبتدائى؟

أهداف البحث : هدف البحث الحالى إلى :

١- وضع تصور مقترح قائم على استراتيجيات تعلم الرياضيات باللغة الإنجليزية.

٢- قياس فاعلية البرنامج القائم على بعض استراتيجيات تعلم الرياضيات باللغة الإنجليزية في اكتساب المصطلحات الرياضية اللغوية لدى تلاميذ الصف الرابع الإبتدائى.

٣- قياس فاعلية البرنامج القائم على بعض استراتيجيات تعلم الرياضيات باللغة الإنجليزية في تنمية مهارات التفكير الرياضى لدى تلاميذ الصف الرابع الإبتدائى.

أهمية البحث :

تتمثل أهمية البحث الحالى فيما يلى:

١-يقدم البحث الحالى إطاراً نظرياً عن تعلم الرياضيات باللغة الإنجليزية ومهارات التفكير الرياضى واكتساب المصطلحات الرياضية اللغوية يمكن أن يفيد مخططى المناهج لتطوير تعليم الرياضيات باللغة الإنجليزية .

٢-قد يفيد البحث معلمي ومعلمات الرياضيات بأهمية التفكير الرياضي والتعرف على مهاراته.

٣-يفيد نتائج هذا البحث المسئولين في كليات التربية بتوجيه أنظارهم لإعادة النظر في بعض جوانب برامج إعداد وتدريب المعلمين على تعليم الرياضيات باللغة الإنجليزية .

٤- البرنامج القائم على استراتيجيات تعلم الرياضيات باللغة الإنجليزية يفيد معلمى الرياضيات في التدريس بفاعلية.

٥-فتح المجال لبحوث ودراسات مستقبلية تدعم تدريس الرياضيات باللغة الانجليزية لتحقيق التميز.

٦-يقدم البحث الحالى اختباراً في مهارات التفكير الرياضى ، والمصطلحات الرياضية اللغوية التى يصعب على التلاميذ استيعابها .

حدود البحث :

١- وحدة الهندسة والقياس المقررة على تلاميذ الصف الرابع الإبتدائى بمدارس اللغات الفصل الدراسى الأول للعام الدراسى (٢٠١٦/٢٠١٧).

٢- مجموعة من تلاميذ الصف الرابع الإبتدائى ببعض مدارس اللغات التجريبية بإدارة الخارجة التعليمية – محافظة الوادى الجديد محل عمل الباحثان.

٣- استخدام استراتيجيات تعلم الرياضيات باللغة الإنجليزية ومنها(أنشطة وبطاقات المصطلحات Sample flashcard – مذكرة المصطلحات Terminology–المعالجات اليدوية Hand treatments – فرصة لكل تلميذ An opportunity for each student –كرسى عالم الرياضيات Mathematician's Chair– داخل – خارج دائرة Inside –Outside Circle– فهم النص Translational Reading – الكتابة الجماعية Collective Writing– حصيرة المكان Place Mat– المجلات الرياضية Math journal – فكر – تحدث – أكتب Write– Talk– Think – ماذا : تعرف –تريد – تعلمت؟ K.W.L).

٤- قياس بعض المصطلحات الرياضية اللغوية والتى منها (استخدام الرموز – مصطلحات مكونة من تركيب كلمتين – الروابط المنطقية).

٥- قياس بعض مهارات التفكير الرياضى والتى منها (الاستقراء – الاستنتاج – إدراك العلاقات – التعبير بالرموز – النمذجة).

مواد وأدوات البحث :

قام الباحثان بإعداد المواد والأدوات التالية :

- **مواد تعليمية تمثلت في :**

١ – دليل المعلم ٢ – سجلاً لنشاط التلميذ

- **أدوات قياس تمثلت فى :** اختبار التفكير الرياضى – اختبار في المصطلحات الرياضية اللغوية .

منهج البحث

استخدم كلاً من المنهج الوصفى التحليلى والمنهج شبه التجريبى .

١- **المنهج الوصفى التحليلى :** لاستقراء الأدبيات والدراسات السابقة بمتغيرات البحث.

٢- **المنهج شبه التجريبى** ذو المجموعتين (الضابطة – التجريبية) لتجريب البرنامج القائم على بعض استراتيجيات تعلم الرياضيات باللغة الإنجليزية وتحديد فاعليته فى تنمية التفكير الرياضى واكتساب المصطلحات الرياضية اللغوية لدى تلاميذ الصف الرابع الإبتدائى بمدراس اللغات التجريبية.

مجموعة البحث :

تم اختيار مجموعة من تلاميذ الصف الرابع الإبتدائى بمدارس اللغات التجريبية بإدارة الخارجة التعليمية وتم تقسيمهم إلى مجموعتين :

-**المجموعة التجريبية :** عددها ٢٥ تلميذاً وتلميذة من مدرسة اللغات التجريبية المتميزة .

-**المجموعة الضابطة :** عددها ٢٥ تلميذاً وتلميذه من مدرسة اللغات التجريبية الرسمية.

فروض البحث :

١- لا يوجد فرق دال إحصائياً بين متوسطى درجات تلاميذ المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في التطبيق البعدى في اختبار مهارات التفكير الرياضى وذلك لصالح تلاميذ المجموعة التجريبة .

٢- لا يوجد فرق دال إحصائياً بين متوسطى درجات تلاميذ المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلى و البعدى في اختبار مهارات التفكير الرياضى وذلك لصالح التطبيق البعدى .

٣- لا يوجد فرق دال إحصائياً بين متوسطى درجات تلاميذ المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في التطبيق البعدى في اختبار المصطلحات الرياضية اللغوية وذلك لصالح تلاميذ المجموعة التجريبة .

٤- لا يوجد فرق دال إحصائياً بين متوسطى درجات تلاميذ المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلى و البعدى في اختبار المصطلحات الرياضية اللغوية وذلك لصالح التطبيق البعدى .

مصطلحات البحث :

البرنامج المقترح :A suggested Program

يعرف في البحث الحالى " عبارة عن مجموعة من الدروس التعليمية المعدة طبقاً لاستراتيجيات تعلم الرياضيات باللغة الإنجليزية والمحتوية على الأهداف العامة والإجرائية والأنشطة والتطبيقات الرياضية والوسائل التعليمية والمداخل والنماذج وأساليب التقويم لاكساب تلاميذ الصف الرابع الابتدائى بمدارس اللغات المصطلحات الرياضية وتنمية التفكير الرياضى.

استراتيجيات تعلم الرياضيات باللغة الإنجليزية

Strategies of mathematics learning in English

تعرف فى البحث الحالى " بأنها مجموعة من الإجراءات التدريسية المستخدمة فى تعليم الرياضيات باللغة الإنجليزية كلغة ثانية واستخدام نماذج لغوية رياضية لجعل الرياضيات مرئية وقائمة على المعالجات اليدوية وتقوية لغة الرياضيات لدى المتعلمين بصورة يومية وتشجيعهم على التحدث والقراءة والكتابة والاستماع إلى الرياضيات وتنمية مهارات التفكير الرياضى لديهم

التفكير الرياضى :Mathematical Thinking

ذلك النمط من أنماط التفكير،الذي يقوم به المتعلم عندما يتعرض لموقف رياضي، والذي يتمثل في أحد المظاهر التالية: الاستقراء، والاستنتاج، والتعبير بالرموز، والبرهان، والتفكير

المنطقي، والتخمين، والنمذجة، والتعليل والسببية، و النقد، والتنبؤ. (الخطيب وعبابنه، ٢٠١١، ١٩٢)

ويقصد به فى البحث الحالى بأنه نشاط عقلي مرن ومنظم يهدف إلى حل المشكلات الرياضية باستخدام بعض أو كل صور التفكير التالية: الاستقراء، والاستنباط، والتعبير بالرموز، وإدراك العلاقات، والبرهان الرياضي حسب طبيعة كل مشكلة ويقاس في هذا البحث بالدرجة التي حصل عليها تلاميذ الصف الرابع الابتدائي في اختبار التفكير الرياضي.

المصطلحات (المفردات) الرياضية اللغوية : Vocabulary Items

وتعرف بأنها:" التجريد العقلي للصفات المشتركة بين فئة من الخبرات أو الظواهر.

(إبراهيم، ٢٠٠٦، ١٢٤)

وتعرف في البحث الحالي:" إعطاء لفظ أو رمز للخواص المشتركة والاستخدام الأمثل للغة والكلمات الواضحة فى قاعات دراسة الرياضيات والإهتمام بتعليم قراءة وكتابة المفردات والكلمات الرياضية .

الإطار النظرى للبحث :

أولاً : المصطلحات الرياضية واستراتيجيات تعلم الرياضيات باللغة الإنجليزية

– الرياضيات واللغة

الرياضيات علم تجريدي من إبداع العقل البشري وليس من الظواهر الطبيعية التي لوحظت في الطبيعة مثل الفيزياء أو العلوم الحياتية أو علوم الأرض ويمكن النظر للرياضيات على أنها:

- ✓ نمط في التفكير، فهي تنظم البراهين المنطقية ووضع الفرضيات وتقرير نسبة صحتها.
- ✓ لغة تستخدم رموز وتعابير محددة ، وتعتمد على التسلسل في الأفكار ، وما تتضمنه من أعداد وأشكال و رموز.
- ✓ لغة العقل.
- ✓ فن وذوق.

الرياضيات لغة تحتوى على الكلمات والرموز وتستخدم الرموز بدلا من الألفاظ العادية فهى لغة رمزية ولها قواعدها ، ومفرداتها ، ومصطلحاتها ، وهى لغة يتم تصميمها للتعبير عن

الأفكار الرياضية والاستدلال المنطقى واستخدام وتوظيف مهارات التفكير الرياضى .

(Esty ,2016,2)

ولغة الرياضيات تلعب دوراً مهما فى تنمية الفهم الرياضى والتواصل والتمثيل الرياضى لكل الطلاب بما فى ذلك متعلمى اللغة الإنجليزية ، والرموز والعمليات الرياضية والمفردات اللغوية وقواعد اللغة تستخدم فى تدريس الرياضيات .

(Slavit & Ernst – Slait,2007,5)

والهدف من تدريس الرياضيات باللغة الإنجليزية هو رفع مستوى الكفاءة فى اللغة الإنجليزية واكتساب المصطلحات والمفردات اللغوية. (Ong,2004,28)

وبالنسبة لمتعلمى الرياضيات باللغة الإنجليزية فإن استخدام المعلم للتعابير الاصطلاحية واللغة التصويرية وترجمة الكلمات حرفياً دون اعتبار للسياق اللغوى وتركيب اللغة يؤدى إلى إرباك متعلمى اللغة الإنجليزية ويؤثر بالسلب على تحصيلهم المعرفى وتوظيف المعارف المكتسبة فى حياتهم اليومية . (Jasper,2005,5)

وتعليم المصطلحات الرياضية واكتساب اللغة يتطلب تحقيق هدفين هما فهم محتوى الرياضيات بما تشتمل عليه من مصطلحات مجردة والكفاءة فى اللغة الإنجليزية واكتساب اللغة ويتم ذلك من خلال

- تعليم الطلاب الرياضيات من خلال الفهم والنشاط وبناء المعرفة الجديدة وربطها بالخبرات السابقة كى يصبح التعلم ذو معنى .
- توفير الدعم المناسب لمتعلمى اللغة الإنجليزية وتشجيعهم على القراءة والكتابة والتحدث والإستماع بلغة الرياضيات.
- المشاركة فى المحادثات الإنجليزية بغرض اكتساب اللغة.
- تكوين الجمل الرياضية وإنشاء بنك للمصطلحات الرياضية يمثل قاموس رياضى .

(Freeman,2009,57)

وتدريس الرياضيات يرتبط ارتباطاً وثيقاً بلغة التدريس المستخدمة ، وارتباط الرياضيات باللغة الإنجليزية يسهم فى تنمية الوعى بما وراء اللغة والتواصل اللغوى والمحادثات الصفية ، ونتيجة للتطور التكنولوجى والتقدم العلمى يتطلب الإهتمام باكتساب المفردات اللغوية وتدريس الرياضيات باللغة الإنجليزية.

ويؤكد (Vaughn,2015,18) أن هناك مجموعة من الممارسات التدريسية لجعل تعلم الرياضيات فعال منها : تحديد الأهداف التى تركز على التعلم – وتنفيذ المهام التى تركز على التفكير وحل المشكلات – واستخدام التمثيلات الرياضية والتواصل الرياضى – وتطبيق الحوار والمناقشة الرياضية – وطرح أسئلة هادفة–زيادة دافعية المتعلم – استخدام مدخلات اللغة الأجنبية فى التدريس

لغة الرياضيات والتواصل:

إن الأهمية في المقاربة بين اللغة والرياضيات ومحاولة المزاوجة بينهما في بعض الجوانب، أعطى الرياضيات نوعاً من القوة، لما للغة من دور مهم في تنمية مهارة التواصل في تعليم الرياضيات، والتعليم والتواصل لا يمكن الفصل بينهما وفاعلية عملية التعليم والتعلم تتطلب اتقان اللغة من خلال عمليات التواصل ويؤدى ذلك إلى نجاح متعلمى الرياضيات باللغة الإنجليزية . (Aydin et al ,2013,79)

تلعب لغة الرياضيات، بأشكالها المختلفة، دوراً حيويا في التواصل الرياضي، فهناك اللغة المحكية الشفهية التي تنمي التواصل من خلال الحوار والنقاش أثناء تعلم وتعليم الرياضيات، وكذلك اللغة المكتوبة، بما تشتمل على مصطلحات ورموز وتعابير رياضية، واللغة المصورة، التي تشمل التمثيلات البيانية والرسومات الرياضية على اختلاف أنواعها، وغيرها من التعبير بالأشكال المتنوعة ، واللغة الممثلة كالدراما مثلاً، وتتم عملية التواصل الرياضي على مستويات عدة؛ بين الطالب والمعلم، أو بين الطلاب فيما بينهم، أو بين الطالب والمجتمع، وغير ذلك من الأطراف التي يمكن أن تكون ضمن دائرة التعلم (Joseph, 2012,23)

كما يمكن استخدام اللغة الأم عند الطالب لتخدم غرض التواصل، كأن يقوم الطالب بكتابة السجلات والتأملات(journals and reflections) ، في مراحل متنوعة من عملية تعلمه لموضوع رياضي، وبهذه الطريقة يكون قد عبر عن نفسه وتواصل مع الآخرين.

والرياضيات يمكن أن تعتبر كلغة، وبالطريقة نفسها التي تعتبر بها الإنجليزية، والعربية، واليابانية، وغيرها من اللغات، وأن الرياضيات كأية لغة حديثة تأخذ أشكالاً عدة؛ كتابية، وشفهية، أو رسمية وغير رسمية (عامية)، وهي – كأي لغة أخرى – لها خصائصها التي تنفرد بها وتميزها عن غيرها من اللغات، كما يعد التواصل واحداً من أهم أهدافها.

(Coben et al, 2015,22)

ما يميز الرياضيات عن غيرها من العلوم أنها مستخدمة يومياً بطريقة مباشرة و غير مباشرة فلو ترجمت أعمالك اليومية إلى رموز مثلا ستجد أن الرياضيات لغة معبرة عن كل ما قمت به فلا بد أنك استخدمت في يومك جدول الضرب فى عملية بيع أو شراء و لا بد أنك استخدمت العمليات الحسابية الأربعة و أنت لا تشعر بالاضافة إلى ذلك أن الرياضيات وسيلة لاثبات الحقائق العلمية التي توجد في غيرها من العلوم فنجد من خلال المعادلات الرياضية اشتقاقات تمكننا من الوصول للشيء الذي نبغيه بأقل جمل و أقصر وقت ممكن و عمليات أكثر سهولة و للرياضيات مكانة خاصة بين العلوم الأخرى .

المصطلحات الرياضية:

تعد الرموز والمصطلحات الرياضية من المصطلحات الأساسية المستخدمة لعرض الأفكار الرياضية وأحد أوجه تأثير اللغة فى تعليم وتعلم الرياضيات. (Snow,2002,134)

ولتنمية المصطلحات الرياضية لدى المتعلمين يتطلب ثقل معرفتهم اللغوية وتكوين خلفية معرفية بتلك المفردات والمصطلحات باستخدام القواميس الرياضية وحثهم على قراءة التعبيرات والرموز والكلمات الرياضية بصوت مسموع واعطاءهم الفرصة لترجمة مشكلات وتمثيلات رياضية إلى صور رمزية . (Marazano ,2008,154)

ويؤكد (Yadav,2016,38) أن المصطلحات الرياضية يجب تنميتها من خلال طرق التدريس المباشرة وغير المباشرة والطرق غير المباشرة هى التى تركز على الطالب وتجعل دوره ايجابى نشط فى العملية التعليمية ويمثل محور عملية التعليم والتعلم وتركز على المحادثات الصفية وهذه الطرق تشمل تنشيط المعرفة السابقة لدى المتعلم ، أما الطرق المباشرة تكون موجهة نحو هدف محدد .

☒ أنواع المصطلحات الرياضية:-

يحتوى سجل الرياضيات على العديد من المصطلحات والعبارات الرياضية ، يمكن أن تصنف إلى

١- مفردات كثيرة الاستخدام :-

تحتوى على العديد من العبارات والكلمات شائعة الاستخدام ومتداولة للسمع.

٢- المفردات العامة :-

تلك المفردات التى يتم تعلمها فى الفصول الدراسية والإطارات الرسمية وتسمح للتلاميذ بالتواصل حول موضوعات محددة .

٣- المفردات المخصصة التقنية :-

وهى تحتوى على عبارات ومفردات رياضية تمثل العديد من التحديات لمتعلمى اللغة الإنجليزية . (David &Ernst-Slavit, 2007,6)

☒ أنواع المصطلحات الرياضية شائعة الاستخدام فى فصول تعليم الرياضية :-

تشتمل لغة الرياضيات على المفردات كالمربع والمعين والعلاقة والدالة ...، والرموز مثل = ،<،>،∈،÷،⊥،#، ...، والأشكال ، والقواعد التى تحكم استخدام هذه المفردات ، والتمثيلات التى تعبر عن محتواها فى صورة معادلات أو مصفوفات أو رسوم بيانية .

تتضمن لغة تعلم الرياضيات فى حجرة الدراسة نوعين من اللغة وهما اللغة الاجتماعية (لغة الحياة اليومية) ، واللغة الأكاديمية (اللغة الرسمية لتقديم المعارف الرياضية) (Cummins,2005,7).

ويقسم ديفيد وإرنست (David & Ernest-Slavit ,2007,5) اللغة المستخدمة فى فصول الرياضيات إلى أربعة مجموعات من المفردات يوضحها فى الجدول التالى تتمثل فى مصطلحات يكثر استخدامها ، ومصطلحات عامة ، ومصطلحات متخصصة ، ومصطلحات فنية .

والجدول التالى يوضح أنماط المفردات(المصطلحات الرياضية) فى فصول الرياضيات

Vocabulary Types common in mathematics classrooms

Type	Description	Example
High-frequency vocabulary	Mostly social language ;Terms used regularly in everyday situations	Small ,orange ,clock
General Vocabulary	Mostly academic language ;Terms used in school but not directly associated with mathematics	Combine ,describe ,consequently
Specialized vocabulary	Academic language; Terms broadly associated with mathematics	Number ,angle ,equation ,average
Technical Vocabulary	Academic language ;Terms associated with a specific mathematical topic	Perfect numbers, supplementary angles, quadratic equations ,cosine ,mode

جدول (١) يوضح أنماط المفردات فى فصول الرياضيات

وتعتمد الرياضيات على اللغة فهى ليست مجرد عمليات حسابية ولكن يتم استخدامها فى حل مشكلات واقعية ويستخدم فى الرياضيات العديد من الكلمات في اللغة الانجليزية التي أصبحت مألوفة لدى الطلاب في حياتهم اليومية كلمات مثل "التغيير "لها معنى رياضي معين، كما يوجد لغة يومية إجتماعية فهى غامضة فى الفصول الدراسية لتعليم الرياضيات ، واللغة ضرورية فى تعلم الرياضيات وللممارسات اللغوية دور مهم فى توليد معان رياضية ، فهناك اللغة الشفهية والمكتوبة والمصورة ، ويتطلب ذلك استخدام لغة سلسه وكلمات واضحة فى قاعات الدراسة من خلال الأصوات الواضحة ، والجمل المعدلة القصيرة ،ولغة الجسم ، وتعليم قراءة وكتابة المفردات والكلمات الرياضية .

☒ استراتيجيات ومداخل تدريس المصطلحات الرياضية باللغة الإنجليزية

يعد تدريس المفردات والمصطلحات الرياضية جزءاً مهماً لمساعدة متعلمى اللغة الإنجليزية أن يتعلموا مناهج ومهارات رياضية جديدة ، والتدريس لمتعلم اللغة الإنجليزية كلغة ثانية يتطلب من معلمى الرياضيات استخدام استراتيجيات وأساليب تدريسية مختلفة .

ويقدم طومسون وروبنشتاين (Thompson & Rubenstein ,2000,570) قائمة عامة من الاستراتيجيات لتدريس المصطلحات الرياضية والتى منها :-

١- تقديم المصطلحات الرياضية بطريقة مدروسة ومتكاملة:

يجب أن تدرس المصطلحات الرياضية كجزء من الدرس وليس كنشاط منفصل عنه ، على سبيل المثال هؤلاء التلاميذ الذين يذكرون تعريف كلمة مربع بدون دخولهم فى مناقشات وحلول مشكلات لتذكر ذلك التعريف ، فستكون النتيجة هى إعطاء معنى سطحى للكلمة والوسائل المعينة البصرية واليدوية ، مثل الصور ، والرسوم البيانية والخرائط ، ولوحات الاعلانات ، وتعد دعم جيد لتعلم المفردات والمصطلحات الرياضية .

يوصى بأنه يجب عرض فيما لا يزيد عن ١٢ مصطلح داخل الدرس الواحد ، وسيكون التواصل جيد بين المعلم وتلاميذه فى حالة الحد من الاستخدام المفرد للمصطلحات الأجنبية ، وأن يكون بطئ التحدث مع استخدام تعبيرات الوجه والمعينات البصرية ،وتقسيم الدرس إلى أجزاء مع الفواصل والتركيز على المصطلحات الجديدة.

(Fathman, Quinn, & Kessler,1992,8)

٢- تحديد وإبراز الكلمات الرئيسة مع تعدد المعنى :-

يواجه متعلمى اللغة الإنجليزية صعوبة مع المفردات متعددة المعانى فى اللغة الإجتماعية والأكاديمية ويتطلب تطبيق المصطلحات الرياضية الصحيحة فى تدريس الرياضيات وعدم الخلط بينها وبين المصطلحات الإنجليزية .

٣- العصف الذهنى لمعانى وأصل المفردات والمصطلحات الأكاديمية :-

مساعدة التلاميذ فى عمل عصف ذهنى للمفردات والمصطلحات الرياضية يكشف النقاب عن التواصل بين معانى تلك المفردات وخلفية التلاميذ اللغوية وسجل الرياضيات .

يتعلم الطلاب المصطلحات الرياضية بشكل أكثر فاعلية من خلال التواصل بلغة الرياضيات والتعلم فى سياق والعمل فى مجموعات تعاونية والمحاولة والخطأ. (Winsor,2008,5)

يتطلب ذلك الإعتماد على استخدام اللغة والمصطلحات الرياضية داخل قاعات الدراسة من خلال التفكير بصوت عالٍ ولغة الجسم وتعبيرات الوجه والإهتمام بتعليم قراءة وكتابة المصطلحات الرياضية وإعطاء الفرصة لعمل تمثيلات رياضية والتعبير الشفهى والكتابى عن الأفكار الرياضية باستخدام الرموز الرياضية والإهتمام بالمحادثات الرياضية واللغة الإجتماعية والاكاديمية وإشراك الطلاب فى المحادثات الرياضية .

يرى (Lee et al,2011,254) أن هناك خمس نقاط رئيسة يجب أخذها فى الإعتبار عند تدريس الرياضيات لمتعلمى اللغة الإنجليزية :-

- ✓ استخدام القصص ولعب الأدوار فى تدريس الرياضيات
- ✓ دمج لغة التخاطب واللغة المألوفة (اللغة الإجتماعية) فى تدريس المصطلحات الرياضية.
- ✓ السماح للتلاميذ بالتفكير بصوت مرتفع كاستراتيجية لتعزيز الفهم.
- ✓ دمج المواد غير اللغوية فى تدريس المصطلحات لتسهيل لغة الرياضيات.
- ✓ تعزيز لغة التلاميذ الأصلية .

ويؤكد (Robertson,2009) أنه يجب على معلمى متعلمى اللغة الإنجليزية دمج حياة التلاميذ اليومية والواقعية لفهم مشكلات الرياضيات والبحث عن الأفكار المألوفة التى تجذب التلاميذ وتحفزهم لتعلم الرياضيات باللغة الإنجليزية.

ويؤكد الباحثون (Adams et al .,2005.176) أن هناك عدة اعتبارات أساسية لمساعد الطلاب للتعامل مع المصطلحات الرياضية :-

- توفير الفرصة للطلاب لقراءة وكتابة ورؤية واستماع المصطلح الرياضى داخل السياق الرياضى .
- التعرف على المصطلحات الرياضية .
- تنمية المهارات البصرية لدى الطلاب من خلال تشجيعهم على استخدام الصور والرسوم البيانية

ويقدم تقرير جامعة فيرجينيا عدداً من الاستراتيجيات التى تفيد فى تعليم الرياضيات لمتعلمى اللغة الإنجليزية (VDEDI,2004&Besty,2006&Matthew,2008,372-378)

١- استراتيجية أنشطة بطاقة المصطلحات (نموذج فراير)

هى مجموعة الخطوات التعليمية التى يقوم بها المعلم عند البدء بتدريسه للمفهوم وتحديد الصفات المميزة للمفهوم وتقديم مجموعة من الأمثلة المنتمية وغير المنتمية للمفهوم .

(الخودى ، ٢٠١٥، ٦٢-٦٣)

الوصف : بطاقة المصطلحات هى إحدى الطرق لمساعدة التلميذ لبناء وتنمية تصوراته الذهنية ، وهناك عدة نماذج لتصميمه، وتتضمن البطاقة المصطلح والمعنى اللغوى وهناك جزء للرسم وللأمثلة للدلالة على المعنى ، وتتضمن البطاقة ٤ أجزاء يكتب التلميذ فى الجزء الأول المفهوم أو الكلمة الجديدة ، ويسجل فى الجزء الثانى التعريف الرياضي ، وفى الجزء الثالث يكتب التلميذ الخبرة الشخصية المرتبطة بالكلمة أو المفهوم ، وفى الجزء الرابع قد يدون التلميذ صوراً أو رموزاً للمفهوم غير اللفظى.

الإجراءات : يوزع المعلم بطاقات للمفردات على التلاميذ ويطلب من كل منهم أن يملأ البطاقة ، ويقوم المعلم باستخراج التعريفات ذات الصلة بالمصطلح وتنقيحه ، ويكتب التعريف الذى توصل إليه التلاميذ ويعرضه عليهم ليكون مرئ لهم ،ويضع المصطلح فى جمل ذات معنى .

الهدف : مساعدة التلاميذ لبناء خلفياتهم المعرفية ورفع مستوى الفهم لديهم.

متى تستخدم ؟ تستخدم الاستراتيجية أثناء المراجعة القبلية فى بداية الدرس ، أوأثناء المراجعة الختامية فى نهاية الدرس. والشكل التالى يوضح الاستراتييجة .

Word	definition
Illustration	Real word use
التعريف	الكلمات
الخبرة الشخصية	الاستخدام فى العالم الحقيقى

شكل يوضح نماذج تصميم بطاقة المصطلحات

٢- استراتيجية مذكرة المصطلحات :

الوصف : هى مذكرة يقوم التلميذ باعدادها بعد دراسة الدرس وتتضمن : الكلمة ، والتعريف القاموسى ، والتعريف الشخصى (خبرة التلميذ الشخصية بالمفهوم ، أو إعادة صياغة المفهوم بلغة المتعلم) ، مثال على هذا المصطلح . ويمكن اعتبار هذه المذكرة كنتاج لأنشطة المفردات أو كتجميع لها .

الإجراءات : يقوم التلاميذ بعمل مذكرات للمصطلحات والمفردات الرياضية بكل درس ، ويقدم المعلم مصطلحات وتعريفات إضافية تساعد على حل بعض المشكلات اللفظية .

الهدف : مساعدة التلاميذ على تنظيم وربط معارفهم ، وإعداد خرائط ذهنية للمصطلحات .

اقتراحات للاستخدام : يمكن استخدام هذه المذكرة كمرجع لكل درس من دروس المنهج .

متى تستخدم ؟ : فى نهاية كل درس ، أو بنهاية الوحدة الدراسية ، أو بنهاية المنهج .

٣- استراتيجية حل المشكلات :

الوصف : تتطلب صياغة مشكلات حياتية باستخدام مصطلح أو أكثر من المفردات الرياضية ، أى تقديم المفردات الرياضية من خلال المشكلات اللفظية المرتبطة بالحياة اليومية .

الإجراءات : تتضمن استراتيجية حل المشكلات عدة جوانب تتمثل فيما يلى :

اقتراح (تكوين) المشكلة : بأن يعطى للتلميذ الحل ويطلب منه اقتراح مشكلة حياتية تناسب هذا الحل

المشكلة اللفظية : يعطى للتلميذ مشكلة كلامية ويطلب منه وضع خطة للحل والوصول للحل (مشكلات نمطية أو غير نمطية).

مواقف حياتية : حيث يوضع التلميذ فى مواقف حياتية تمثل مشكلة ويطلب منه فيها أن يحلل الموقف ويصل إلى نتيجة فى صورة رياضية .

الهدف : جعل التلاميذ أكثر ألفة بالمفردات والمصطلحات الرياضية .

اقتراحات الاستخدام : يمكن أن تتم أنشطة هذه الاستراتيجية فردياً أو بالمزاوجة ، ثم يطلب من تلاميذ آخرين بقاعة الدرس حل هذه المشكلات.

٤- استراتيجية بنك الكلمات Word Bank

تستخدم لتعزيز المفردات الرياضية الجديدة من خلال إضافة الكلمات الحديثة لتلك القائمة وهى طريقة مرئية داخل حجرة الدراسة لنشر الكلمات والمصطلحات الجديدة فى الدرس وإدراجها فى بنك الكلمات وبالتالى يشاهدون الكلمات وينطقونها وهى طريقة تسهم فى تنمية المفردات والمصطلحات الرياضية وتعميقها لديهم وتساعد الطلاب على تكوين ترابطات بين الكلمات لتكوين المصطلح الرياضى .

وتتم من خلال توجيه أسئلة للطلاب لتعريف أو وصف مصطلح رياضى باستخدام الكلمات الدالة عليه من بنك الكلمات ويطلب منهم عمل ترابطات بين تلك الكلمات لتكوين مفهوم للمصطلح الرياضى .

٥- استراتيجية المعالجات اليدوية.

استخدام المعالجات اليدوية يؤدى إلى تفريد التعليم وتنمية التفكير ، من خلال بناء التمثيلات التى تساعد على رؤية الأنماط والعلاقات ، وتكوين ترابطات بين المحسوس والمجرد ، وتساعد المتعلمين على اكتساب المعارف الرياضية

٦- استراتيجية بناء ترابطات بين المفردات .

٧- استراتيجية كرسى عالم الرياضيات .

٨- استراتيجية داخل – خارج دائرة .

وتم توظيف بعض الاستراتيجيات السابقة فى إعداد البرنامج وتضمن كل درس على أنشطة وتطبيقات باستخدام تلك الاستراتيجيات لاتقان مهارات اللغة بجانب المعرفة الرياضية.

ثانياً : التفكير الرياضى

التفكير الرياضى هو مصطلح له معانى متعددة وتم تناوله من عدة اتجاهات وعرف بأنه " أحد أنماط التفكير المعتمدة على الاستنتاج للأفكار الرياضية لحل المشكلات ويتطلب استراتيجيات متنوعة لحل المسائل الرياضية بأكثر من طريقة ، ومن استراتيجياته : الحدس والعمل بشكل نظامى ، وتقديم المتغيرات والتعميم ، والبحث عن أمثلة محددة للتوضيح ، والعمل بطريقة عكسية ، وتمثيل المعلومات من خلال الأشكال والجداول ، وفحص واختيار الأشكال .

(Guy,2012,60)

والتفكير الرياضي يعرف بالتفكير الراقي ؛ لأن بيئة تعلم الرياضيات التي تساعد الطلاب على الاكتشاف والاختراع والابتكار وتحقيق حلول إبداعية غير مألوفة ، و يمكن إجمال أساليب التفكير الرياضى في ستة عشر أسلوباً هي : التفكير الاستقرائي والتفكير الاستنباطي والتفكير الناقد والتفكير الاستدلالي والتفكير التجريدي والتفكير التأملي والتفكير الرمزي ، والتفكير العلاقي ، والتفكير الاحتمالى ، والتفكير الإبداعي ، والتفكير المنطقي ، والتعميم ،والتفكير في حل المشكلة ، والبرهان الرياضي ، والمنطق العقلي، والإدراك المكاني والتصور البصري)

(المفتي ، ٢٠٠٧).

ويعرف بأنه مجموعة من العمليات العقلية ، التى يقوم بها الإنسان المتعلم عندما يتعرض لموقف رياضي، ويعتمد على مجموعة من المهارات تتمثل فى: الاستقراء، والاستنتاج، والتعبير بالرموز، والبرهان، والتفكير المنطقي، والتخمين، والنمذجة، والتعليل والسببية، والنقد، والتنبؤ. ويقاس بالعلامة التي حصل عليها الطالب فى اختبار التفكير الرياضي الذي أعده الباحثان.

مهارات التفكير الرياضى :

اختلف الباحثون فيما بينهم حول تحديد مهارات التفكير الرياضي، نظراً لاختلاف خصائص المتعلمين في كل مرحلة، وطبيعة مادة الرياضيات ، بالإضافة إلى تعدد المسميات للمفهوم الواحد، نتيجة لذلك: تم تصنيف مهارات التفكير الرياضى على النحو التالى :

– النمذجة وتتضمن ذلك (استخدام الجداول ، الصور ، التمثيلات البيانية ، المخططات الهندسية) – الاستدلال – التعبير بالرموز – التحليل المنطقى – الوصول إلى الحل الأفضل.

وتقسم مهارات التفكير الرياضي إلى:

١– **مهارات رئيسة (مركبة)** : وهى الاستقراء ، والاستدلال ، والتعبير بالرموز ،والبرهـ الرياضي ،والتفكير الاحتمالي،والتفكير العلاقي ،والتصور البصري المكاني .

٢– **مهارات ثانوية فرعية** :وتضم كل المهارات التي تندرج تحت كل مهارة رئيسية .

(Abu Zaydah & Al-Astal,2015,24)

وقد أشار (علي، ٢٠٠٩) أن مهارات التفكير الرياضي تشتمل على:

–**الاستقراء:** ويشتمل على قدرة الطالب على استنتاج أو استخلاص خاصية من عدة حالات.

–**الاستنباط:** ويتمثل في قدرة الطالب على الوصول لحالات خاصة اعتماداً على مبدأ عام.

– **التعبير بالرموز**: ويتمثل في قدرة الطالب على استخدام الرموز للتعبير عن المعطيات اللفظية ومن المهارات التى تم تحديدها ضمن مهارات التفكير الرياضى ويسعى البحث الحالى لتنميتها هى الاستقراء – والاستنتاج – والنمذجة – وإدراك العلاقات – والتعبير بالرموز .

– **مهارة الاستقراء** هو عملية عقلية يتم بها استنتاج الحالة العامة من الحالات الخاصة.

– **مهارة الاستنتاج** هو العملية التي يتقدم فيها العقل من القضايا العامة إلى القضايا الخاصة.

– النمذجة الرياضية تحويل المشكلة الحياتية إلي مسألة رياضية ثم التعامل مع هذه المسألة وحلها ، واختبار الحل في الموقف الحياتي ومن ثم التعميم والتنبؤ واستخدام النماذج والتمثيلات لتوضيح الأفكار وتفسيرها، وحل المشكلات.

– مهارة إدراك العلاقات تستخدم لمعرفة العلاقة بين العلاقات الكامنة بين جزيئات معطاه لحل المسألة ، وإيجاد العلاقات بين مفهومين أو فكرتين رياضيتين.

– مهارة التعبير بالرموز بأنها قدرة المتعلم على التعبير عن الأفكار أو المعطيات اللفظية أو المسائل باستخدام الرموز الرياضية لها علاقة وثيقة بمهارات الترجمة الرياضية التي تضم تحويل الألفاظ أو الأشكال إلى رموز والعكس.

يتطلب تنمية تلك المهارات توفير أنشطة تدفع الطلاب إلى الانخراط فى عمليات التفكير وممارسة مهاراته المختلفة فى حل المشكلات واستخدام أساليب تدريس متنوعة واستراتيجيات حديثة وتوفير المناخ المدرسى المناسب ووضع الأهداف التعليمية التى تدعم عمليات التفكير وطرح الأسئلة السابرة التى تحتاج إلى مستويات عليا من التفكير وتشجيع التلاميذ على الحوار والمناقشة وربط المحتوى بميول وقدرات التلاميذ وإتاحة الفرصة للتلاميذ للعمل داخل مجموعات مع أقرانهم والابتعاد عن التدريب الروتينى من خلال توفير تطبيقات متنوعة وسابرة تنمى التفكير الإبداعى .

ويتطلب ذلك تصميم برنامج يتضمن أنشطة وتطبيقات رياضية تعتمد على التفاعل الصفى لتنمية مهارات التفكير الرياضى .

وتعد الرياضيات وسيطاً هاماً لتنمية أنماط التفكير بصفة عامة والتفكير الرياضي بصفة خاصة لما تتميز به من طبيعة خاصة تتضح فيما يلى:

من حيث اللغة : تتميز بلغة التعبير والوضوح والإيجاز.

من حيث البنية : تتميز ببنية استدلالية تعتمد على المنطق والمقدمات والدلالات الصحيحة .
من حيث المادة الدراسية :تتميز بتراكمية البناء إلى جانب اعتمادها على التصور والتخيل وتكوين الصور الذهنية بما يحقق متعة لدارسيها .

ارتباطها بالعلوم الأخرى : لا يوجد فرع من فروع المعرفة (طبيعية أو إنسانية) إلا وتدخل الرياضيات فيه بشكل أو بآخر ، حتى أُطلق عليها ملكة العلوم أو لغة العلم ، ولقد تخطت مجال العلوم الفيزيقية

ارتباطها بثقافة المجتمع :ترتبط الرياضيات بشكل عميق بثقافة المجتمع والعوامل المؤثرة فيه (اجتماعية –سياسية – اقتصادية)

ارتباطها بالتفكير : تعد الرياضيات وسيطاً للتفكير ، وأداة تنميته في نفس الوقت ، فمن حيث مادتها وقضاياها تتميز بالمنطقية والموضوعية.

ويتضح مما سبق أهمية منهج الرياضيات فى تكوين التلميذ المفكر رياضيات من خلال تنمية قدراته على حل المسائل والتعليل والتفكير المنطقى ، وتقديم الموضوعات بصورة مشوقة وممتعة له ، وتشجيعه على تكوين معان لما تعلمه .

لذا ينبغي استخدام أساليب واستراتيجيات تدريسية معاصرة للانتقال بتعليم الرياضيات من الصورة التقليدية إلى صورة حديثة تهدف للارتقاء بالتفكير الرياضى وتنظيم أفكار التلاميذ بصورة عملية للمحتوى الأكاديمي وتجعل المتعلم إيجابياً في العملية التعليمية.

اجراءات البحث:

للإجابة على أسئلة البحث والتحقق من صحة فروضه ، أتبع الباحثان ما يلى:

أولاً: إعداد المواد التعليمية للبحث

١ – تحليل محتوى الوحدة : ولتحليل المحتوى تم اتباع الخطوات التالية :

تم تحليل محتوى الوحدات المختارة إلى مصطلحات – تعميمات– مهارات وقد اشتمل التحليل على الوحدة الثانية (الهندسة) والوحدة الرابعة (القياس) واشتمل التحليل على خمسة موضوعات ، وبكل منهم عدد من عناصر التحليل يوضحها الجدول التالى :

جدول (٢) تحليل محتوى الوحدات المختارة

N	Lessons	Terminology	Skills	Generalization	Sum
1	Relation between two straight lines	3	3	0	6
2	Polygons	14	5	1	20
3	The triangle	11	5	1	17
4	Lengths	8	4	7	19
5	Areas	6	4	5	15
	Sum	42	21	14	77

يتضح من الجدول السابق أن عدد عناصر التحليل المتعلقة بالمصطلحات ٤٢ عنصراً ،والمهارات ٢١ عنصراً ، والتعميمات ١٤عنصراً ، وأن العدد الكلى لعناصر التحليل بهذه الوحدادت بلغ ٧٧ عنصر : يتضح بيانها فى ملحق تحليل المحتوى وتم الاستفادة من نتائج التحليل فى :

-إعداد البرنامج القائم على استراتيجيات تعلم الرياضيات باللغة الإنجليزية.

-إعداد دليل للمعلم .

-إعداد سجل نشاط للتلميذ.

-إعداد إختبار التفكير الرياضى واختبار المفردات والمصطلحات الرياضية.

أ- تحديد ثبات التحليل :

يقصد بثبات التحليل إعطاء النتائج نفسها تقريباً إذا تم التحليل عدة مرات بإتباع الإجراءات والقواعد نفسها فى أوقات مختلفة ، وقد تم التوصل إلى حساب ثبات التحليل باتباع الخطوات التالية :

قيام الباحثان بعملية التحليل وقيام أحد معلمى الرياضيات باللغة الإنجليزية بعملية التحليل ملتزم بالتعريفات الإجرائية التى حددها الباحثان له ، ثم حساب معامل الثبات باستخدام معامل سكوت Scott وجاءت نتيجة التحليل كما هو مبين بالجدول التالى :

جدول (٣)

فئات التحليل	مجموع التكرارات		النسبة المئوية للتكررات		(أ%- ب%)	$\left(\frac{أ\% + ب\%}{٢}\right)^{٢} / ١٠٠$
	(أ) الباحث	(ب) الزميل	أ%	ب%		
مصطلحات	٤٢	٤١	٥٥	٥٥	٠	٣٠,٢٥
تعميمات	١٤	١٤	١٨	١٩	١	٣,٤٢
مهارات	٢١	٢٠	٢٧	٢٦	١	٧,٠٢
المجموع	٧٧	٧٥	١٠٠	١٠٠	٢	٤٠,٦٩

من الجدول السابق بالتعويض فى معادلة سكوت وجد أن معامل سكوت = ٠,٩٦مما يشير إلى أن التحليل ذو ثبات عال.

ب- تحديد صدق التحليل :

للتحقق من صدق التحليل أعتمد الباحثان على صدق المحكمين ، وذلك بعرض القائمة التى تم التوصل إليها على عدد من المحكمين من أساتذة المناهج وطرق تدريس الرياضيات وموجهى ومدرسى الرياضيات وذلك بهدف التعرف على مدى شموليه نتائج التحليل لجوانب التعلم المتضمنة فى الوحدة وقد أشارت أراء المحكمين إلى صدق عملية التحليل ، وبذلك أصبحت استمارة التحليل صالحة للاستخدام .

٢ – تصميم البرنامج القائم على استراتيجيات تعلم الرياضيات باللغة الإنجليزية.

البرنامج فى هذا البحث هو إطار مرشد للمعلم والتلميذ وقائم على استخدام استراتيجيات تعلم الرياضيات باللغة الإنجليزية بهدف تنمية التفكير الرياضى والمفردات (المصطلحات) الرياضية لدى تلاميذ الصف الرابع الأبتدائى بمدارس اللغات التجريبية .

وقد مر بناء البرنامج بعدد من الخطوات تمثلت فيما يلى :-

- تحديد صورة البرنامج القائم على استراتيجيات تعلم الرياضيات باللغة الإنجليزية وذلك من خلال الإطلاع على البحوث والدراسات السابقة والبرامج العالمية لتعليم الرياضيات لتحديد أسس البرنامج وأهدافه ، وتم تحليل محتوى الوحدات المختارة (الهندسة والقياس) لتحديد ما يتضمنه المحتوى من عناصر لغة الرياضيات .

أ- أهداف تدريس البرنامج :

من أجل تحقيق الهدف الأساسى للبرنامج لابد من تحديد الأهداف العامة للبرنامج والتى منها تطوير تعليم الرياضيات باللغة الإنجليزية وتنمية المفردات والمصطلحات الرياضية والتفكير الرياضى ، أما عن الأهداف الخاصة تم تحديدها فى دروس البرنامج .

ب- الأسس التى يستند عليها البرنامج : -

-وجود عدد من الأنشطة والتطبيقات المرتبطة باللغة الإنجليزية .

-التنوع فى طرق واستراتيجيات علم الرياضيات .

-جعل الرياضيات مرئية .

-جعل التعلم قائم على اليدويات والمواد الملموسة .

-جعل التعلم شخصياً.

-استخدام بنك الكلمات .

-استخدام التعلم التعاونى .

جـ - تحديد محتوى البرنامج :-

تكون البرنامج من : وحدة الهندسة ووحدة القياس والمقرر دراستهما بالفصل الدراسى الأول لتلاميذ الصف الرابع الإبتدائى للعام الدراسى ٢٠١٦ - ٢٠١٧.

-دليل تنفيذ البرنامج الخاص بالمعلم . - دليل الأنشطة للتلميذ.

د - وصف البرنامج :

تكون البرنامج من (وحدة الهندسة - ووحدة القياس) المقررين على تلاميذ الصف الرابع الإبتدائى بمدارس اللغات التجريبية بهدف تنمية المصطلحات الرياضية والتفكير الرياضى ، وتم عرض كل درس من دروس البرنامج على النحو التالى :

- عنوان الدرس - الأهداف التعليمية - المخرجات المتوقعة من الدرس- متطلبات التعلم السابقة - قائمة بالمفردات الجديدة وتمثيلاتها الرياضية - الفترة الزمنية - الطريقة أو الإجراءات - الوسائل التعليمية - التقويم -التغذية الراجعة .

هـ- تصميم البرنامج القائم على استراتيجيات تعلم الرياضيات باللغة الإنجليزية

تم عرض البرنامج من خلال دليل تنفيذ البرنامج والذى اشتمل على عدد من الدروس وفقاً للمدة الزمنية لتدريس البرنامج وذلك لتنمية المصطلحات الرياضية والتفكير الرياضي ، ودليل الأنشطة للتلميذ .

محتوى الدليل : يشتمل على عدد من الدروس ويتضمن كل درس ما يلى :

عنوان الدرس - زمن التدريس - أهداف الدرس - مصادر التعلم - إجراءات الدرس - محتوى الدرس - التقويم .

و- ضبط البرنامج وتقنينه :

بعد تصميم البرنامج فى صورته الأولية تم عرضه على مجموعة من المحكمين لإبداء الرأى حول :

-مدى صحة محتوى البرنامج ومدى مطابقة المحتوى للأهداف .

– مناسبة البرنامج لطبيعة تعليم الرياضيات بمدارس اللغات .

– مدى ملائمة أساليب التقويم للأهداف والمحتوى .

– مدى ملائمة استراتيجيات التدريس للمحتوى والأهداف .

– تم إجراء التعديلات المطلوبة فى البرنامج.

ز- دليل الأنشطة للتلميذ

تم وضع عدد من الأنشطة والمواقف ذات العلاقة بواقع التلميذ واهتماماته فى ضوء البرنامج ، وروعى تنوع الأنشطة فبعضها فردى ، وبعضها تعاونى .

ضبط سجل النشاط:

تم عرض مجموعة الأنشطة على مجموعة من السادة المحكمين المتخصصين فى المناهج وطرق تدريس الرياضيات ، وموجهى ومدرسى الرياضيات للتحقق من مناسبة هذه الأنشطة لتلاميذ الصف الرابع الإبتدائى و أصبحت فى صورتها النهائية صالحة للإستخدام .

ثانياً: إعداد أدوات البحث :

١- اختبار المصطلحات الرياضية :

لقد توصل الباحثان للصورة النهائية لاختبار المصطلحات الرياضية للصف الرابع الإبتدائى بمدارس اللغات التجريبية من خلال قيامهما بمرحلتين هما على الترتيب :-

المرحلة الأولى: التخطيط للاختبار وإعداده من خلال:

أ – تحديد هدف الاختبار .

ب- وضع جدول مواصفات للاختبار.

جـ- تحديد نوع الاختبار وصياغة أسئلته .

ء- صياغة تعليمات الاختبار .

هـ- إعداد مفتاح تصحيح الاختبار.

المرحلة الثانية: ضبط اختبار المصطلحات الرياضية من خلال :-

أ- التأكد من صدق الاختبار . ب- إيجاد معامل ثبات الاختبار.

وسوف يتم تناول المرحلتين بالتفصيل:

المرحلة الأولى: التخطيط لاختبار المصطلحات الرياضية وإعداده :-

أ - **تحديد هدف اختبار المصطلحات الرياضية :** حدد الباحثان الهدف من اختبار المصطلحات الرياضية وهو التعرف على مدى فاعلية البرنامج في تنمية المصطلحات الرياضية المحددة مسبقاً.

ب- **وضع جدول مواصفات للاختبار :** قام الباحثان بإعداد جدول مواصفات لاختبار المصطلحات الرياضية كما هو موضح بجدول (٤)

يتم بناء الاختبار بالاعتماد على أبعاد موضوعات الوحدات المختارة كأبعاد للإختبار

جدول (٤) مواصفات اختبار المصطلحات الرياضية اللغوية

م	الأبعاد	البنود التى يقيسها	عدد البنود	النسبة المئوية
1	Relation between two straight lines	٢،٥،١٥،١٦	٣	%١٥
2	Polygons	،٣،١،٢ ٤،١٧،١٨،١٩ ٢٠،	٨	%٤٠
3	The triangle	١٢،١٣،١٤،٦،٧	٥	%٢٥
4	Lengths	١٠،١١	٢	%١٠
5	Areas	٨،٩	٢	%١٠
	المجموع		٢٠	%١٠٠

جـ - **تحديد نوع الاختبار وصياغة أسئلته :** لقد قام الباحثان باختيار مفردات الاختبار بحيث تشمل نوعين من الأسئلة وهي أسئلة الإكمال ؛وأسئلة الإختيار من متعدد وهذه الأسئلة تمتاز بأنها لا تحتاج إلى إجابات طويلة، وتقيس مستويات معرفية حتى الفهم والتفسير، تساعد المصمم في تغطية المحتوى، كما أنها سهلة الإعداد والتصحيح والإجابة، والتخمين فيها ضعيف.

د - **صياغة أسئلة الاختبار :** لقد روعيت الاعتبارات التالية عند صياغة مفردات الاختبار أن:

١- يكون الجزء المحذوف في كل مفردة ذا مدلول رياضي.

٢ – يوجد إجابة واحدة صحيحة لكل مفردة .

٣ – تكون كل مفردة مصاغة بلغة واضحة وسليمة علمياً.

هـ – صياغة تعليمات الاختبار : تضمن الاختبار مجموعة من التعليمات ليهتدي بها التلميذ للإجابة على مفردات الاختبار، ولقد روعيت فيها ما يلي:

١ –استخدام لغة سهلة وبسيطة يفهما التلميذ.

٢ –تحديد بيانات عن التلميذ (اسمه، المدرسة، الفصل، التاريخ).

٣ –الهدف من الاختبار.

٤ –تحديد طريقة الإجابة على مفردات الاختبار ومكان الإجابة وعدد أوراق الاختبار.

٥ –حدد الباحثان زمن الاختبار (٤٥ دقيقة) بناء على التجربة الإستطلاعية للاختبار.

٦ –التنبيه على التلاميذ بتسليم ورقة الإجابة بمجرد الانتهاء من الإجابة أوانتهاء الزمن المحدد.

و– إعداد مفتاح لتصحيح الاختبار : تم إعداد مفتاح لتصحيح اختبار المصطلحات الرياضية ؛ للمساعده عند تصحيح الاختبار ، ولضمان موضوعية التصحيح وعدم اختلاف تقدير الدرجات من مصحح لآخر بحيث تأخذ الإجابة الصحيحة درجة واحدة لكل مفردة ، وفي حالة الإجابة الخاطئة تكون الدرجة صفر وعند التحليل يجب الأخذ في الاعتبار الأسئلة المتروكة.

المرحلة الثانية: ضبط الاختبار :

أ – صدق الاختبار : للتأكد من صدق الاختبار تم عرضه مع جدول المواصفات على مجموعة من المحكمين المتخصصين في مجال تدريس الرياضيات، وبعض موجهي ومعلمي الرياضيات بالمرحلة الإبتدائية ، بهدف التأكد من شمول أسئلة الاختبار للمصطلحات الرياضية للصف الرابع الإبتدائى الموضحة بقائمة تحليل المحتوى، ووضوح التعليمات، والتعرف على مناسبة مفردات اختبار المصطلحات الرياضية لقياس المصطلحات الرياضية المتضمنة في البرنامج ،وما يرونه لازماً وضرورياً من تعديلات أو مقترحات.

ب– حساب زمن الاختبار ، معامل ثبات الإختبار:

أعتمد الباحثان في تحديد زمن الاختبار على حساب متوسط الزمن الذي استغرقه أول وآخر تلميذ للإجابة على أسئلة الاختبار، وجد أن الزمن المناسب للاختبار هو (٤٥) دقيقة .

٢- ثبات الاختبار.

استخدم الباحثان فى إيجاد ثبات اختبار المصطلحات الرياضية طريقة ألفا كرونباخ باستخدام برنامج SPSS ودلت النتائج على أن معامل ثبات اختبار المصطلحات الرياضية ككل (٠.٧٦) ، مما يدل على ثبات الاختبار وصلاحيته للتطبيق.

٢- اختبار التفكير الرياضى:

لقد توصل الباحثان للصورة النهائية لاختبار التفكير الرياضى للصف الرابع الإبتدائى بمدارس اللغات التجريبة من خلال قيامهما بمرحلتين هما على الترتيب:

المرحلة الأولى: التخطيط للاختبار وإعداده من خلال :-

أ - تحديد هدف الاختبار.

ب- وضع جدول مواصفات للاختبار.

جـ- تحديد نوع الاختبار وصياغة أسئلته .

ء- صياغة تعليمات الاختبار .

هـ- إعداد مفتاح تصحيح الاختبار.

المرحلة الثانية: ضبط اختبار التفكير الرياضى من خلال:-

أ- التأكد من صدق الاختبار.

ب- إيجاد معامل ثبات الاختبار.

المرحلة الأولى: التخطيط للاختبار وإعداده من خلال :-

أ- تحديد هدف الاختبار التفكير الرياضى : حدد الباحثان الهدف من اختبار التفكير الرياضى وهو التعرف على مدى فاعلية البرنامج القائم على استراتيجيات تعلم الرياضيات باللغة الإنجليزية في تنمية مهارات التفكير الرياضى لتلاميذ الصف الرابع الإبتدائى بالمدارس التجريبية للغات لوحدة الهندسة ووحدة القياس.

ب- وضع جدول مواصفات للاختبار : قام الباحثان بإعداد جدول مواصفات لاختبار التفكير الرياضى كما هو موضح بجدول (٥)

يتم بناء الاختبار بالاعتماد على أبعاد موضوعات الوحدات المختارة كأبعاد للإختبار

جدول (٥)
مواصفات اختبار التفكير الرياضى بالنسبة للمحتوى

المهارات / المحتوى	الاستقراء	الاستنتاج	إدراك العلاقات	التعبير بالرموز	النمذجة	مجموع الأفكار
Relation between two straight lines	٣	–	٧	–	١٣	٣
Polygons	–	٤	٨	١٠	١٥	٤
The triangle	١	٥	–	١١	١٤	٤
Lengths	–	–	٩	–	–	١
Areas	٢	٦	–	١٢	–	٣
Sum	٣	٣	٣	٣	٣	١٥

جـ – تحديد نوع الاختبار وصياغة أسئلته : بعد تحديد الهدف من الاختبار، وتحديد المهارات المراد قياسها من خلال الاختبار، قام الباحثان باختيار مفردات الاختبار بحيث تشمل أسئلة الاختيار من متعدد والاكمال وايجاد العلاقات لما تتمتع به من شمولية وموضوعية تم تحديد ١٥ فقرة موزعة على مهارات التفكير الرياضى بحيث يكون لكل مهارة ٣ فقرات، وتم عرض الاختبار على مجموعة من المتخصصين في المناهج وطرق التدريس وذلك لتحديد مدى ملاءمة فقراته لقياس قدرات التفكير الرياضي وكذلك الصياغة اللغوية لمفردات الاختبار.

د – صياغة أسئلة الاختبار : لقد روعيت الاعتبارات التالية عند صياغة مفردات الاختبار أن:

١ – يوجد إجابة واحدة صحيحة لكل مفردة .

٢ – سليمة من الناحية اللغوية والعلمية .

٣– محددة وواضحة وخالية من الغموض.

٤– منتمية للمحتوى الدراسي.

٥– ممثلة للأهداف التعليمية ومناسبة لمهارات التفكير الرياضى المراد قياسها.

٦– مناسبة لمستوى التلاميذ العقلي والزمني.

هـ – صياغة تعليمات الاختبار : تضمن الاختبار مجموعة من التعليمات ليهتدي بها التلميذ للإجابة على مفردات الاختبار، ولقد روعيت فيها ما يلي:

١– استخدام لغة سهلة وبسيطة يفهما التلميذ.

٢ –تحديد بيانات عن التلميذ (اسمه، المدرسة، الفصل، التاريخ).

٣ –الهدف من الاختبار.

٤– صياغتها بشكل واضح ومحدد.

٥– التنوع في الأسئلة بحيث تشمل أبعاد الاختبار، وحسب عدد الفقرات لكل مهارة.

٦ –حدد الباحثان زمن الاختبار (٦٠ دقيقة) .

٧ –التنبيه على التلاميذ بتسليم ورقة الإجابة بمجرد الانتهاء من الإجابة أو انتهاء الزمن المحدد.

و– إعداد مفتاح لتصحيح الاختبار : تم إعداد مفتاح لتصحيح اختبار التفكير الرياضى؛ للمساعده عند تصحيح الاختبار ، ولضمان موضوعية التصحيح وعدم اختلاف تقدير الدرجات من مصحح لأخر بحيث تأخذ الإجابة الصحيحة درجة واحدة لكل مفردة ، وفي حالة الإجابة الخاطئة تكون الدرجة صفر وعند التحليل يجب الأخذ في الاعتبار الأسئلة المتروكة.

المرحلة الثانية: ضبط الاختبار :

أ – صدق الاختبار : للتأكد من صدق الاختبار تم عرضه مع جدول المواصفات على مجموعة من المحكمين المتخصصين في مجال تدريس الرياضيات، وبعض موجهي ومعلمي الرياضيات بالمرحلة الإبتدائية ، بهدف التأكد من شمول أسئلة اختبار التفكير الرياضى ، ووضوح التعليمات، والتعرف على مناسبة مفردات اختبار التفكير الرياضى لقياس مهارات الاستقراء والاستنتاج والنمذجة وادراك العلاقات والتعبير بالرموز المتضمنة في البرنامج ،وما يرونه لازماً وضرورياً من تعديلات أو مقترحات.

ب- حساب زمن الاختبار ، معامل ثبات الإختبار:

أعتمد الباحثان في تحديد زمن الاختبار على حساب متوسط الزمن الذي استغرقه أول وآخر تلميذ للإجابة على أسئلة الاختبار، وجد أن الزمن المناسب للاختبار هو (٦٠) دقيقة .

٢- ثبات الاختبار.

استخدم الباحثان فى إيجاد ثبات اختبار المصطلحات الرياضية طريقة ألفا كرونباخ باستخدام برنامج SPSS ودلت النتائج على أن معامل ثبات اختبار المصطلحات الرياضية ككل (٠.٨٣) ، مما يدل على ثبات الاختبار وصلاحيته للتطبيق.

ثالثاً: اختيار مجموعة البحث وتحديد المتغيرات وضبطها :

أ- إختيار مجموعتي البحث:

تم اختيار مجموعة البحث من تلاميذ الصف الرابع الإبتدائى بمدرسة اللغات التجريبية بإدارة الخارجة التعليمية محافظة الوادى الجديد فى العام الدراسى (٢٠١٦/٢٠١٧) ، وتم اختيار المدرسة من بين مدارس مدينة الخارجة محل عمل الباحثان ويبين الجدول التالى :

جدول ٦

أعداد التلاميذ فى كل مجموعة من مجموعتي البحث

المجموعة	اسم المدرسة	المجموع
التجريبية	**مدرسة اللغات التجريبية المتميزة**	**٢٥**
الضابطة	**مدرسة اللغات التجريبية الرسمية**	**٢٥**
المجموع		**٥٠**

ب- ضبط متغيرات البحث :

١- المتغير المستقل :

ويتمثل فى استخدام البرنامج القائم على استراتيجيات تعلم الرياضيات باللغة الإنجليزية فى تدريس وحدة الهندسة والقياس لتلاميذ الصف الرابع الإبتدائى.

٢- المتغيرات التابعة :

- المصطلحات الرياضية .
- التفكير الرياضى.

٣- ضبط المتغيرات :

تم تثبيت المتغيرات بين المجموعتين التى يمكن أن تؤثر على نتائج العامل التجريبى (البرنامج) على المتغيرات التابعة وفيما يلى بعض المتغيرات التى تم ضبطها :

أ- العمر الزمنة :

نظرا لأن الطلبة يتم قبولهم في المدرسة بناء على العمر الزمني لذلك فمن المفترض أن الفروق في العمر الزمني بين المجموعتين بسيطة.

ب- المستوى الإجتماعى والإقتصادى :

حيث أن جميع أفراد عينة الدراسة من بيئة واحدة متقاربة في المستوي الاجتماعي والاقتصادي إلى حد كبير تقريبا وهذا يساعد على تجانس المجموعتين التجريبية والضابطة.

جـ - مستوى الذكاء :

تم اختيار تلاميذ مجوعتي البحث بطريقة عشوائية حيث أن تلاميذ الصف الرابع الإبتدائى يتم توزيعهم بطريقة عشوائية دون مراعاة التحصيل السابق أو الذكاء خاصة فى المدارس الحكومية حيث لا يوجد فصل متفوقين بمدارس اللغات وبذلك تكون جميع الفصول متقاربة فى نسبة الذكاء.

د - الجنس :

لا يدخل عامل الجنس وأثره ضمن حدود البحث، فقد كانت مجموعتي البحث من مدرسة حكومية مشتركة تضم بنين وبنات .

هـ - القائم بالتدريس :

تم اختيار اثنين من المعلمين للقيام بالتدريس للمجموعتين التجريبية والضابطة وقد روعى فيهما ما يلى : - يحملان نفس المؤهل العلمى. - متساويان فى عدد سنوات الخبرة .

حيث قاما أحدهما بتدريس الوحدة للمجموعة الضابط بالطريقة المعتادة بينما قام المدرس الآخر بالتدريس للمجموعة التجريبية باستخدام البرنامج المقترح.

و – التحقق من تكافؤ المجموعتين التجريبية والضابطة فى المتغيرات التابعة قبلياً:

للتحقق من تكافؤ المجموعتين فى كل من مهارات اكتساب المصطلحات الرياضية والتفكير الرياضى ، وذلك من خلال تطبيق كل من اختبار المصطلحات الرياضية والتفكير الرياضى قبلياً على مجموعتي البحث ، وقد تم حساب المتوسط الحسابي والانحراف المعياري ، كما تم استخدام اختبار (ت) لحساب دلالة الفرق بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعتين وكانت النتائج كالتالي

جدول٧

المتوسط الحسابى والانحراف المعياري ، وقيمة (ت) ومستوى الدلالة الإحصائية للفروق بين متوسطات درجات تلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة فى التطبيق القبلى لاختبار المصطلحات الرياضية والتفكير الرياضى.

نوع الاختبار	المجموعة التجريبية ن = ٢٥ تلميذ		المجموعة الضابطة ن = ٢٥ تلميذ		قيمة (ت)	الدلالة الإحصائية
	م١	ع١	م٢	ع٢		
المصطلحات الرياضية	٩,٧٨	٢,٥٧	٩,٣٥	٢,٤٥	٠,٦٣٨	NS
التفكير الرياضى	١٢,٢٨	١,٦٧	١١,٨٨	٢,١٢	٠,٧٣٩	NS

NS غير دال إحصائياً

يتضح من الجدول السابق عدم وجود فرق ذو دلالة إحصائية بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق القبلى لاختبار مهارات التفكير الرياضى والمصطلحات الرياضية مما يدل على تكافؤ المجموعتين التجريبية والضابطة فى التطبيق القبلي لاختبار التفكير الرياضى والمصطلحات الرياضية للتعلم قبل تنفيذ تجربة البحث .

رابعاً : إجراء تجربة البحث :- تمت من خلال

أولا : التطبيق القبلى لأدوات القياس.

قام الباحثان بمساعدة المعلمين لتطبيق أدوات القياس التى تم إعدادها وهى اختبار اكتساب المصطلحات الرياضية واختبار التفكير الرياضى على تلاميذ الصف الرابع الإبتدائى في الأسبوع الأول والثانى من الفصل الدراسى الأول للعام الدراسى ٢٠١٦/٢٠١٧ على المجموعتين التجريبية والضابطة .

ثانياً : تطبيق البرنامج :

تم تطبيق البرنامج في الأسبوع الثانى من الدراسة في الفصل الدراسى الأول للعام الدراسى ٢٠١٦/٢٠١٧ لضمان انتظام التلاميذ ، ولقد ألتزم المعلمان تحت إشراف الباحثان في تطبيق البرنامج المقترح بالإجراءات الواردة بدليل المعلم ، ولقد استغرق التطبيق الفعلى للبرنامج شهر ونصف .

ثالثاً : التطبيق البعدى لأدوات القياس :

قام الباحثان بمساعدة المعلمين بتطبيق أدوات القياس التى تم إعدادها وهى اختبار اكتساب المصطلحات الرياضية واختبار التفكير الرياضى على تلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة للصف الرابع الإبتدائى بعد الإنهتاء من تطبيق البرنامج ، ثم قام الباحثان بتصحيح الإختبارات وفقاً لنموذج الإجابة ، استعداداً للمعالجة الإحصائية للنتائج وتحليلها وتفسيرها .

عرض النتائج ومناقشتها وتفسيرها :

- **للإجابة عن السؤال الأول** والذي ينص على" ما صورة البرنامج القائم على بعض استراتيجيات تعلم الرياضيات باللغة الإنجليزية ؟ " وللإجابة عن هذا السؤال تم إعداد الإطار العام لتنفيذ أنشطة البرنامج والذى تم توضيح محتوياته من حيث الطريقة والإجراءات، وبعد مراجعة الإطار العام لأنشطة البرنامج وضبطه أصبح جاهزاً للتطبيق.

-للإجابة عن السؤال الثانى والثالث من اسئلة البحث وهى على الترتيب

ما فاعلية برنامج قائم على بعض استراتيجيات تعلم الرياضيات باللغة الإنجليزية في اكتساب المصطلحات الرياضية اللغوية لدى تلاميذ الصف الرابع الإبتدائى؟ ، ما فاعلية برنامج قائم على بعض استراتيجيات تعلم الرياضيات باللغة الإنجليزية في تنمية مهارات التفكير

الرياضى لدى تلاميذ الصف الرابع الإبتدائى؟ ، قام الباحثان بمقارنة نتائج التطبيق القبلى والتطبيق البعدى لإختبار اكتساب المصطلحات الرياضية واختبار التفكير الرياضى ، باستخدام اختبار (ت) T–Test وحساب حجم الأثر .

-اختبار فروض البحث:

أولا : النتائج الخاصة باختبار اكتساب المصطلحات الرياضية

للإجابة عن السؤال الثانى والذى نص على "ما فاعلية برنامج قائم على بعض استراتيجيات تعلم الرياضيات باللغة الإنجليزية في اكتساب المصطلحات الرياضية اللغوية لدى تلاميذ الصف الرابع الإبتدائى؟ " تم إجراء مايلى :

١– التحقق من صحة الفرض البحثى الذى ينص على " لا يوجد فرق دال إحصائياً بين متوسطى درجات تلاميذ المجموعتين التجريبية و الضابطة في التطبيق البعدى لاختبار اكتساب المصطلحات الرياضية لصالح تلاميذ المجموعة التجريبة ، وللتحقق من صحة هذا الفرض تم حساب قيمة " ت " بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدى لاختبار اكتساب المصطلحات الرياضية ، وجاءت النتائج كما هو موضح بالجدول التالي :

جدول ٨

قيمة "ت" ومستوى دلالتها للفروق بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعتين (التجريبية والضابطة) فى التطبيق البعدى لاختبار اكتساب المصطلحات الرياضية (ن= ٢٥، ن١=ن٢)

البيانات / المجموعة	عدد التلاميذ	المتوسط الحسابى	الإنحراف المعيارى	درجات الحرية	قيمة"ت"	مستوى الدلالة
التجريبية	٢٥	١٨,٣٢	١,١٨	٤٨	١٣,١٧	دال عند مستوى ٠,٠١
الضابطة	٢٥	١٢,٠٤	٢,٠٧			

من جدول٨ يتضح ما يلى:

أن قيمة (ت) المحسوبة فى اختبار اكتساب المصطلحات الرياضية دالة عند مستوى (٠,٠١) لصالح المجموعة التجريبية مما يدل على وجود فرق دال احصائياً بين متوسطى درجات تلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة فى اكتساب المصطلحات الرياضية .

٢- تحديد حجم الأثر لاستخدام البرنامج فى اكتساب المصطلحات الرياضية

جدول ٩

حجم الأثر لدلالة الفروق بين المتوسطات فى اختبار اكتساب المصطلحات الرياضية

البيانات / الاختبار	درجات الحرية	قيمة"ت"	إيتا٢	d	حجم الأثر
اكتساب المصطلحات الرياضية	٤٨	١٣,١٧	٠.٧٨٣	٣,٨٠١	كبير

يتضح أن البرنامج بصورته المقترحة له تأثير كبير فى اكتساب المصطلحات الرياضية .

٣- تحديد فاعلية البرنامج القائم على استراتيجيات تعلم الرياضيات باللغة الإنجليزية فى اكتساب المصطلحات الرياضية.

استخدم الباحثان معادلة بلاك لتحديد نسبة الكسب المعدل وقد حدد بلاك أن نسبة الكسب المعدل تقع فى المدى (١ – ٢) فإذا كانت نسبة الكسب المعدل واقعة فى هذا المدى فإنها تكون فعالة وجاءت النتائج كما هو موضح بالجدول التالي:-

جدول ١٠

نتائج نسبة الكسب المعدل لبلاك لاختبار اكتساب المصطلحات الرياضية للمجموعة التجريبية.

نوع الاختبار	المتوسط القبلي	المتوسط البعدى	الدرجة الكلية للاختبار	نسبة الكسب المعدل	دلالة النسبة
اكتساب المصطلحات الرياضية	٩,٧٨	١٨,٣٢	٢٠	١,٢٦	مقبولة لأنها أكبر من الواحد الصحيح

يتضح من الجدول أن نسبة الكسب المعدل لاختبار اكتساب المصطلحات الرياضية أكبر من الواحد الصحيح مما يشير إلى فاعلية البرنامج القائم على استراتيجيات تعلم الرياضيات باللغة الإنجليزية في اكتساب المصطلحات الرياضية لدى تلاميذ المجموعة التجريبية .

مناقشة وتفسير النتائج المتعلقة باكتساب المصطلحات الرياضية :

يعزى الباحثان نتائج التحقق التى أكدت على فاعلية البرنامج المقترح فى اكتساب المصطلحات الرياضية إلى أن الأنشطة الرياضية واستراتيجيات تعلم الرياضيات باللغة الإنجليزية التى اعتمد عليها البرنامج قد ساعدت على:

- جعل الرياضيات مرئية وتحفيز وتشويق التلاميذ لتعلم الرياضيات .
- تنويع أنشطة التعلم بين فردية وجماعية .
- تنمية فهم المتعلم للمفردات والرموز ومكونات لغة الرياضيات المتضمنة فى الوحدة ، وإثراء اللغة من خلال النقاش وحل المشكلات .
- تدريب التلاميذ على توظيف المصطلحات الرياضية المرتبطة بالهندسة والقياس فى أداء مهام أو حل مشكلات رياضية مفتوحة النهاية .
- إتاحة الفرصة للتلاميذ لتمثيل المصطلحات الرياضية المجردة المرتبطة بالهندسة والقياس بأشكال متنوعة مرسومة أو ملموسة عبر أنشطة البرنامج.
- تقوية لغة الرياضيات لدى المتعلمين بصورة يومية من خلال التركيز على حل المشكلات ودعم التواصل الرياضى.
- تنمية المهارات اللغوية والاستبصار والتفكير الرياضى .

ويتفق ذلك مع نتائج دراسات (Collier, 2007) (Joseph, 2012) ، (أبو العلا ، ٢٠١٣)

ثانياً : النتائج الخاصة باختبار التفكير الرياضى:

للإجابة عن السؤال الثانى والذى نص على "ما فاعلية برنامج قائم على بعض استراتيجيات تعلم الرياضيات باللغة الإنجليزية في تنمية مهارات التفكير الرياضى لدى تلاميذ الصف الرابع الإبتدائى؟" ، تم إجراء مايلى :

١- **التحقق من صحة الفرض البحثى** الذى ينص على "لا يوجد فرق دال إحصائياً بين متوسطى درجات تلاميذ المجموعتين التجريبية و الضابطة في التطبيق البعدى لاختبار التفكير الرياضى لصالح تلاميذ المجموعة التجريبة ، وللتحقق من صحة هذا الفرض تم من خلال حساب قيمة " ت " بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدى لاختبار التفكير الرياضى، وجاءت النتائج كما هو موضح بالجدول التالي :

جدول ١١

قيمة "ت" ومستوى دلالتها للفروق بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعتين (التجريبية والضابطة) فى التطبيق البعدى لاختبار التفكير الرياضى و كذلك حجم التأثير (قيمة مربع إيتا^{2} وقوة التأثير (d) (ن= ٢٥، ن١=ن٢)

مستويات الاختبار	المجموعة	م	ع	قيمة " ت"	مستوى الدلالة	إيتا^{2}	قوة التأثير (d)
الاستقراء	التجريبية	٥,٤٤	٠,٥٨٣	٩,٩٤	دال عند ٠,٠١	٠,٦٧٣	٢,٨٦٩
	الضابطة	٣,١٦	٠,٩٨٧				مرتفع
الاستنتاج	التجريبية	٥,٥٢	٠,٥٨٦	١٢,٠٥	دال عند ٠,٠١	٠,٧٥١	٣,٤٧٨
	الضابطة	٣	٠,٨٦٦				مرتفع
النمذجة	التجريبية	٥,٢٨	٠.٦٧٨	٨,٩٣	دال عند ٠,٠١	٠,٦٢٤	٢,٥٧٧
	الضابطة	٣,٥٢	٠,٧١٤				مرتفع
إدراك العلاقات	التجريبية	٥,٣٢	٠,٧٤٨	٨,٧٦	دال عند ٠,٠١	٠,٦١٥	٢,٥٢٨
	الضابطة	٣,٢٨	٠,٨٩١				مرتفع
التعبير بالرموز	التجريبية	٥,١٢	٠,٩٢٧	٥,٩٠	دال عند ٠,٠١	٠,٤٢٠	١,٧٠٢
	الضابطة	٣,٧٢	٠,٧٣٧				مرتفع
الاختبار ككل	التجريبية	٢٦,٦٨	١,٤٦	٢٠,٦٣	دال عند ٠,٠١	٠,٨٩٨	٥,٩٥٥
	الضابطة	١٦,٦٨	١,٩٣				مرتفع

**** دال عند مستوى ٠.٠١**

يتضح من الجدول السابق وجود فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى (٠,٠١) بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة في كل بعد وفى الدرجة الكلية للاختبار ككل فى التطبيق البعدى لاختبار التفكير الرياضى لصالح تلاميذ المجموعة التجريبية ،حيث أن قيمة t–test المحسوبة أكبر من قيمة " ت " الجدولية عند درجة حرية ٤٨ ، مما يدل على وجود فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى (٠.٠١) ، ويتضح أيضا أن حجم الأثر بلغ فى اختبار التفكير الرياضى حسب قيمة مربع (إيتا)(٠,٨٩٨) ، وقوة التأثير بلغت (٥,٩٥٥) وهذه القيم تدل على تأثير كبير جداً لتنمية مهارات التفكير الرياضى من خلال البرنامج .

٢– تحديد فاعلية البرنامج فى تنمية التفكير الرياضى

استخدم الباحث معادلة بلاك لتحديد نسبة الكسب المعدل وقد حدد بلاك أن نسبة الكسب المعدل تقع فى المدى (١ – ٢) فإذا كانت نسبة الكسب المعدل واقعة فى هذا المدى فإنها تكون فعالة وجاءت النتائج كما هو موضح بالجدول التالي

جدول ١٢

نتائج نسبة الكسب المعدل لبلاك لاختبار التفكير الرياضى للمجموعة التجريبية.

نوع الاختبار	المتوسط القبلي	المتوسط البعدى	الدرجة الكلية للاختبار	نسبة الكسب المعدل	دلالة النسبة
التفكير الرياضى	١٢,٢٨	٢٦,٦٨	٣٠	١,٢٩	مقبولة لأنها أكبر من الواحد الصحيح

يتضح من الجدول أن نسبة الكسب المعدل لاختبار التفكير الرياضى أكبر من الواحد الصحيح مما يشير إلى فاعلية البرنامج في تنمية التفكير الرياضى لدى تلاميذ المجموعة التجريبية

مناقشة وتفسير النتائج المتعلقة بتنمية مهارات التفكير الرياضى :

يعزى الباحثان نتائج التحقق من صحة هذا الفرض – والتى أكدت فاعلية البرنامج المقترح فى تنمية مهارات التفكير الرياضى – إلى أن الأنشطة الرياضية التى أعتمد عليها البرنامج ، قد ساعدت على :

- توفير مهام أو مشكلات رياضية مثيرة لاهتمام التلاميذ ومناسبة لأفكارهم الرياضية ، وإعطاء التلاميذ فرصة لاستثمار قدراتهم العقلية فى التعلم .
- إتاحة الفرصة للتلاميذ للمناقشات التأملية وطرح الأسئلة .
- تهيئة بيئة التعلم وتزويدها بالمثيرات والمجلات العلمية واللوحات التعليمية والتلاميذ يتبادلون في مواقف التعلم التعاوني وجهات النظر، ويفكرون بصوت مرتفع حول القضايا والمشكلات .
- استخدام استراتيجيات تدريس متنوعة ووسائل تعليمية ومثيرات حسية تسهم فى تنمية مهارات التفكير الرياضى.

– توظيف مهارات عقلية عليا للوصول للنتائج المطلوبة من تحليل وتركيب من خلال القيام باستقراء واستنتاج المفاهيم والعمليات التي تم تعلمها و استخدام الرموز الرياضية والنماذج والذي بدوره ساعد على تنمية مهارات التفكير الرياضي.

ويمكن الإشارة هنا إلى ما أسفرت عنه بعض الدراسات السابقة والتي تناولت تنمية مهارات التفكير الرياضي ككل من خلال برامج تعليمية وهي : دراسة (Ozlem,2006) ، ودراسة (Gut,2012) و دراسة (عبد القادر ،٢٠١٠) ودراسة (عبد الهادى ، ٢٠١١) ، و دراسة (سالم ، ٢٠١٢)، وقد اتفقت الدراسة الحالية مع هذه الدراسات في فعالية البرنامج المقترح في تنمية مهارات التفكير الرياضي

-توصيات البحث:

فى ضوء ما توصل إليه البحث الحالى من نتائج ، يقدم الباحثان مجموعة من التوصيات التالية :-

- تضمين برامج إعداد معلم الرياضيات باللغة الانجليزية العديد من الأنشطة والاستراتيجيات وتدريبهم عليها لرفع مستوى كفاءاتهم المهنية .
- ضرورة توفير العديد من الأنشطة التعليمية أثناء تدريس الرياضيات باللغة الانجليزية بحيث تشمل على أنشطة إثرائية وأنشطة علاجية ، وتوفير العديد من التمارين والتطبيقات الحسية المرتبطة ببيئة التلميذ لتنمية التفكير الرياضى واكتساب المصطلحات الرياضية .
- تقديم الرياضيات كمحتوى إجتماعى قائم على بيئة التلميذ ، وتوجيه أسئلة تعمل على إثارة التفكير وحث المتعلمين على شرح أفكارهم شفهياً أو كتابياً.
- استخدام لغة الرياضيات بما تتضمنه من مفردات وعبارات وتراكيب ورموز تسمح بالنقاش والتفاعل الايجابى من خلال مساعدة التلاميذ على فهم وتطبيق المصطلح والرمز الرياضى في مواقف وسياقات ذات مغزى.
- توفير مصادر تعلم متعددة (مسموعة ، مقروءة ، مرئية) تدعم تعليم الرياضيات باللغة الإنجليزية.
- ضرورة تركيز مناهج الرياضيات في المرحلة الأساسية على تنمية مهارات التفكير الرياضي لدى الطلاب، وذلك بتضمينها مواقف لإثارة التفكير، بالإضافة إلى الأنشطة التي تحث على التفكير.
- ضرورة اهتمام برامج التدريس لمتعلمى الرياضيات باللغة الإنجليزية بأنشطة المفردات والمصطلحات الرياضية.
- إعادة النظر فى عملية ترجمة كتب الرياضيات وجعلها أكثر تشويقاً حيث تفتقر إلى المستوى اللغوى المناسب .
- تدريب القائمين بالإشراف على معلمى الرياضيات باللغة الإنجليزية على البرنامج المقترح لاكتساب المصطلحات الرياضية وتنمية التفكير الرياضى .

- مقترحات البحث:

استكمالاً لموضوع البحث الحالى ، يقترح الباحثان إجراء البحوث والدراسات التالية :

- إجراء دراسة عن فاعلية برنامج قائم على استخدام مداخل تدريسية أخرى فى اكتساب المصطلحات الرياضية وتنمية التفكير الرياضى لدى تلاميذ مدارس اللغات التجريبية.
- استخدام مدخل التعليم التكاملى لتدريس الرياضيات والعلوم واللغة فى تطوير تعليم الرياضيات.
- فاعلية استخدام مدخل الكتابة من أجل التعلم فى تدريس الرياضيات باللغة الانجليزية لتنمية مهارات حل المشكلات .
- برنامج قائم على الاتجاهات الحديثة فى تعليم الرياضيات باللغة الإنجليزية لعلاج صعوبات تعلم الرياضيات لدى تلاميذ مدارس اللغات التجريبية .
- تصور مقترح لتطوير مناهج الرياضيات باللغة الإنجليزية فى ضوء بعض المشروعات والاتجاهات العلمية المحلية والعالمية .
- فاعلية استخدام النماذج والبرامج العالمية لتعليم الرياضيات باللغة الإنجليزية فى تنمية المفردات اللغوية.

أولاً : المراجع العربية:

١. إبراهيم ، مجدى عزيز .(٢٠٠٦). **تدريس الرياضيات للتلاميذ ذوي صعوبات التعلم الموهوبين والعاديين**، القاهرة، عالم الكتب.

٢. أبو العلا، إيناس إبراهيم محمد . (٢٠١٣) . فاعلية برنامج مقترح قائم على بعض المداخل التدريسية لتنمية المفاهيم الرياضية ومهارات حل المشكلات والاتجاه نحو تعلم الرياضيات لدى طلاب الصف الأول الثانوى ، **رسالة دكتوراه** ، كلية التربية ، جامعة الفيوم .

٣. أبو زينة، فريد و عبابنة، عبدالله .(2010).**مناهج تدريس الرياضيات للصفوف الأولى** .الأردن : دار المسيرة للنشر و التوزيع و الطباعة.

٤. بدوي، رمضان .(٢٠٠٧).**تدريس الرياضيات الفعال من رياض الأطفال حتى السادس الابتدائي** ,"ط ٢، الأردن: دار الفكر للنشر.

٥. بسطا ، لورنس . (٢٠٠٥). **مدارس اللغات التجريبية الرسمية في مصر ، دراسة تقويمية ، القاهرة** : المركز القومى للبحوث التربوية والتنمية .

٦. الخطيب، محمد وعبابنه، عبدالله .(٢٠١١).أثر استخدام استراتيجية تدريسية قائمة على حل المشكلات على التفكير الرياضي والاتجاهات نحو الرياضيات لدى طلاب الصف السابع الأساسي في الأردن، **مجلة دراسات: العلوم التربوية**، المجلد (٣٨) ، العدد (١) ،

٧. الخودى ، محمد الهلالى أحمد . (٢٠١٥) . أثر استخدام استراتيجيتي فرايز والتعارض المعرفى في تنمية المفاهيم في مادة الحديث والوعى بالقضايا المعاصرة لدى طلاب المرحلة الثانوية ، **رسالة دكتوراه** ، كلية التربية ، جامعة أم القرى ، المملكة العربية السعودية .

٨. روفائيل ، عصام و يوسف ، محمد .(2001) .**تعليم وتعلم الرياضيات في القرن الحادي والعشرون** ، القاهرة : مكتبة الأنجلو المصرية.

٩. سالم ، معزز محمد .(٢٠١٢). أثر استخدام استراتيجية الخطوات السبع فى تنمية بعض مهارات التفكير الرياضي فى جانبي الدماغ لدى طالبات الصف الثامن الأساسى في محافظات غزة ، **رسالة ماجستير** ، كلية التربية ، الجامعة الإسلامية ، غزة .ص ص ١٨٩-٢٠٤.

١٠. عبد القادر، خالد . (٢٠١٠). فعالية برنامج مقترح لتنمية المهارات الجبرية والتفكير الرياضي لدى طلبة الصف السابع الأساسي بمحافظات غزة ,"**رسالة دكتوراه (غير منشورة)**، كلية التربية ,جامعة عين شمس.

١١. عبد الهادى ، رباب طه سيد . (٢٠١١) . فاعلية أنشطة رياضيات حياتية مقترحة في تنمية مهارات التفكير الرياضي لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية ، **رسالة ماجستير** ، معهد الدراسات التربوية ، جامعة القاهرة .

١٢. علي، أشرف .(٢٠٠٩)."أثر استخدام المدخل المنظومي في تدريس الاحتمالات لطلاب المرحلة الإعدادية على زيادة التحصيل والتفكير الرياضي وخفض القلق الرياضي لديهم ,"المؤتمر العلمي الحادي والعشرون **(تطوير المناهج الدراسية بين الأصالة والمعاصرة)**،جامعة عين شمس ، ص ص٣٢٠-٥٣٤.

١٣. عيسى ، عيسى سامى . (٢٠١٤) . فاعلية توظيف استراتيجية التدريس التبادلي في تنمية التفكير في الرياضيات والاتجاه نحوها لدى طلاب الصف الثامن الأساسي بغزة ، **رسالة ماجستير** ، كلية التربية ، الجامعة الإسلامية .

١٤. المالكي، عوض صالح صالح .(2010). **التفكير الرياضي.** .https://uqu.edu.sa/page/ar/39654

١٥. المفتي ، محمد أمين. (٢٠٠٧) .**الرياضيات وتكوين العقل الجمعي وتنمية التفكير التعا ونـي**، الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات ، المؤتمر العلمى السابع ، دار الضيافة ، جامعة عين شمس، ١٧، ١٨ يوليو4

ثانيا : المراجع الأجنبية:

16. Abu Zaydah, A & Al-Astal, I.(2015).The Effectiveness of an E-Book on Developing Mathematical Thinking Skills and Acquisition of Mathematical Concepts among 5th Graders in Gaza, **international Journal of Computer Applications** (0975 – 8887) ,Vol. 116 , No. 21 , April 2015,p24

17. Adams, T.L., Thangata, F., & King, C. (2005). "Weigh" to go! Exploring mathematical language. **Mathematics Teaching in the Middle School**, Vol.10,No.9, 444-448

18. Aydın, M. D. & Miller, K. J., Xiaojun, Y., Menteş, T. et al. (2013). Nonverbal Immediacy and Perception of Learning: a Cross-cultural Survey in Turkey, USA and China, Hacettepe U Universities Egotisms Faculties Dirges, 44, 27-42.

19. Besty Urshel .(2006).Teaching Mathematics to English Language Learners ,Focusing on Comprehensible Input ,Sheltered instruction observation protocol –SIOP. Online :**www.shermanisd.net**

20. Center for Applied Second Language Studies.(CASLS, 2006).Strategy starter online manual ,edit by Kelly Nabel , University of Oregon. Resource Guides online **http://www.cal.org/resourcesfaqs/RGos/index.html**

21. Coben, D., Ní Ríordáin, M., & Miller-Reilly, B. (2015). What Do We Know about Mathematics Teaching and Learning of Multilingual Adults and Why Does it Matter? **Adults**

Learning Mathematics :An International Journal, Vol.10,No.1, 8-23

22. Collier, L. (2007). Effective vocabulary instruction. The Council Chronicle. National Council of Teachers of English. Urbana, IL.

23. Cummins,J.(2005).Teaching the Language of academic success :**A framework for school-based language policies** .In C.Lebya(Ed),Schooling and Language minority students :**A theoretico-practical framework**(3rd Ed),3-32, los Angeles :Legal Books Distributing.

24. Devlin, K. (2011). **Mathematics education for a new era: Video games as a medium for learning**. Natick, MA: A. K. Peters

25. Esty,W.(2016).The Language of Mathematics ,Department of Mathematical Sciences ,Montana State University, Bozeman ,mt 59717.Retrieved on 12/1/2016, from **http://www.augustusmath.hypermart.net**

26. Fathman, A. K., Quinn, M. E., & Kessler. C. (1992). Teaching science to English Learners, Grades 4-8, NCBE Program Information Guide Series, Number 11. Washington, DC: National Clearinghouse for Bilingual Education.

27. Freeman,M.(2009).Teaching Math to English Language Learners, Retrieved on 24/3/2016, from, **http://www.mathsolutions.com/CMCELL**.

28. Garrison, L., & Mora, J. K. (2005). Adapting mathematics instruction for English language learners: The language-concept connection. In L. Ortiz Franco, N. G. Hernandez, & Y. De La Cruz (Eds.), Changing the faces of mathematics: Perspectives on Latinos (pp. 35-48). Reston, **VA: National Council of Teachers of Mathematics**.

29. Gifford, M. & Gore, S. (2008). The effects of focused academic vocabulary instruction on underperforming math students. Alexandria, VA: ASCD Report. Retrieved February 20, 2015, from **http://www.ascd.org/ASCD/pdf/Building%20Academic%20Vocabulary/academic_vocabulary_math_white_paper_web.pdf**

30. Gut,J.,et al (2012). "Language skills, mathematical thinking, and achievement motivation in children with ADHD, disruptive behavior disorders, and normal controls", Learning and Individual Differences, 22 ,pp 375 -379

31. Guy ,S.(2012).Mathematician Keith Devlin is the Executive Director of the Human-Sciences and Technologies Advanced Research Institute (H-STAR) at Stanford University and The Math September 1, 2012, pp.59-61.

32. Jasper,B.(2005).Teachers Guide to Teaching Mathematics for English Language Learners, A Texas State University

System (TSUS) and Texas Education Agency (TEA) Collaborative Applicable Website: www.tsusmell.org

33. Joseph, Christine M. (2012). "Communication and Academic Vocabulary in Mathematics: A Content Analysis of Prompts Eliciting Written Responses in Two Elementary Mathematics Textbooks" Graduate Theses and Dissertations, Retrieved February 14, 2016, from **htt://scholarcommons.usf.edu/etd/4344**

34. Lee,J.,Lee,Y.&Amaro-Jiménez,C.(2011).Teaching English Language Learners (ELLs) Mathematics in Early Childhood, **Childhood Education**, Volume 87, Issue 4, June 2011, pages 253-260

35. Marazano, R. (2008). Building background knowledge for academic achievement. Alexandria, Virginia: ASCD.

36. Matthew ,S.Winser .(2008). Bridging the Language Barrier in mathematics , **Mathematics Teacher** .Vol.101,No.5, 372-378.

37. Miller, K. (2007). EFL vocabulary teaching tips. Suite 101 . Retrieved January 28, 2015, from **http://esl-programs**.

38. National Council of Teacher of Mathematics (NCTM).(2002).Mathematics for Second Language Learners .NCTM Position Statement.

39. Ong, S. L. (2004). Preparing preserves teachers to teach Science in English. **Diges Pendidikan**,Vol. 4, No. 1, 23–31.

40. Ozlem. m(2006), the effect of 7e learning cycle mode on the improvement of fifth grade students 'mathematical thinking skills, a thesis submitted to the graduate school of natural and applied sciences of middle east technical university.

41. Robertson, K. (2009). Math instruction for English language learners. Retrieved May 22, 2016, from **www.colorincolorado.org/article/30570**

42. Schleppegrell, M. J. (2010). Language in mathematics teaching and learning: a research review. Language and mathematics education: Multiple perspectives and directions for research (pp. 73–112). Charlotte, NC: Information Age Publishing.

43. Slavit,D &Ernst –Slavit ,G .(2007). Teaching Mathematics and English to English Language Learners Simultaneously, **Middle School Journal** ,Vol.39,No.3,Pp4–11

44. Snow, C. (2002). Reading for understanding: Toward an R&D program in reading comprehension. Santa Monica, California: Rand Corporation.

45. Thompson, D. R., & Rubenstein, R. N. (2000). Learning mathematics vocabulary: Potential pitfalls and instructional strategies. Mathematics Teacher, 93, Pp.568–574.

46. Vaughn,A.(2015). Strengthening Student Educational Outcomes Technical Report on Best Practices and

Strategies for Mathematics, Retrieved April 11, 2016, from

http://www.k12.wa.us/LAP/panelbestpractice.aspx

47. Virginia Department of Education Division of Instruction (VDEDI).(2004). Mathematics: Strategies for Teaching Limited English Proficient (LEP) Students A Supplemental Resource to the K-12 Mathematics Standards of Learning Enhanced Scope and Sequence P.O. Box 2120 Richmond, Virginia 23218-2120, Retrieved March 22, 2016, from

http://www.pen.k12.va.us/

48. Winsor,M. (2008). Bridging the language barrier in mathematics. **Mathematics Teacher**. Vol.101,No. 5.

49. Yadav,A.(2016).Mathematics Vocabulary building .,Research paper mathematics ,E-ISSNNO:2454-9916,Vol.2,Issue:3.