جامعـة المنصــورة
كليـــة التربية
–

فـاعلية نـموذج البنـية المعرفية لتدريس الرياضيات في تنـمية مهارات التواصل الرياضي لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية

إعداد
الباحث /جـاد جـاد السيد جـاد سيدأحمد
معلم رياضيات بإدارة طلخا التعليمية

إشراف
أ. د/ محمد سويلم البسيوني
أستاذ المناهج وطرق تدريس الرياضيات المتفرغ
كلية التربية – جامعة المنصورة

أ. د/ فؤاد محمد موسى عبد العال
أستاذ المناهج وطرق تدريس الرياضيات المتفرغ
كلية التربية – جامعة المنصورة

مجـــلة كلـــية التربية – جامعـــة المنصـــورة
العدد ١١١– يوليو ٢٠٢٠

فـاعلية نموذج البنية المعرفية لتدريس الرياضيات في تنمية مهارات التواصل الرياضي لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية

جـاد جـاد السيد جـاد سيدأحمد

ملخص البحث :

*هدف البحث الحالي التعرف على فاعلية نموذج البنية المعرفية لتدريس الرياضيات في تنمية مهارات التواصل الرياضي لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية، ولتحقيق أهداف البحث استخدم الباحث المنهج شبه التجريبي، وتكونت أدوات الدراسة من اختبار في مهارات التواصل الرياضي في مهارات (الكتابة الرياضية، التمثيل الرياضي، القراءة الرياضية)، وتم تطبيق البحث على عينة اختيرت بالطريقة العشوائية حيث بلغ إجمالي العينة (١١٣) تلميذ من تلاميذ الصف الأول الإعدادي من مدرسة منشأة البدوي الجديدة للتعليم الأساسي (ع) مركز طلخا محافظة الدقهلية، تكونت المجموعة التجريبية من (٥٧) تلميذ تم تدريسهم باستخدام نموذج البنية المعرفية لتدريس الرياضيات، والمجموعة الضابطة من (٥٦) تلميذ تم تدريسهم بالطريقة التقليدية، **وقد توصلت نتائج البحث إلى النتائج التالية:***

- يوجد فرق دال احصائيًا عند مستوى($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية التي درست وفقًا لنموذج البنية المعرفية لتدريس الرياضيات والمجموعة الضابطة التي درست بالطريقة التقليدية في التطبيق البعدي في اختبار مهارات التواصل الرياضي لصالح المجموعة التجريبية.

- يوجد فرق دال احصائيًا عند مستوى($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية في التطبيقين (القبلي والبعدي) لاختبار مهارات التواصل الرياضي لصالح التطبيق البعدي.

وفي ضوء النتائج قدم الباحث مجموعة من التوصيات كان من أهمها ضرورة استخدام نموذج البنية المعرفية لتدريس الرياضيات كمدخل لتنمية مهارات التواصل الرياضي.

(الكلمات المفتاحية: *نموذج البنية المعرفية لتدريس الرياضيات، مهارات التواصل الرياضي)*

Abstract

The purpose of the current research was to identify the effectiveness of the cognitive structure model to teach mathematics on development of skills of mathematical communication among the preparatory school students.

To achieve the research objectives, the researcher used the quasi-experimental approach.

The study tools consisted of a test in mathematical communication skills in written communication skills, mathematical representation and mathematical reading, and enabling the application of research on a randomly chosen sample with a total of **(113)** students from the first preparatory grade students from Menshat Badawi El-Gedida School for Basic Education, the experimental group consisted of **(57)** students were taught using the cognitive structure of mathematics

teaching model, and the control group **(56)** students were taught using the traditional teaching technique. **The study reached to the following results**:

- There was a statistically significant difference **($\alpha \leq 0.05$)** between the average scores of posttest of mathematical communication between the experimental group that was taught using cognitive structure model of mathematics teaching and the control group that was taught using the traditional method in favor of the experimental group.
- There was a statistically significant difference **($\alpha \leq 0.05$)** between the mean scores of the experimental group in the two applications (pre and post) to test mathematical communication skills in favor of post application.

In the light of the obtained results, the researcher suggested a set of recommendations, the most important of which was the necessity of using the cognitive structure model in mathematics teaching aiming to the development of mathematical communication skills.

(Keywords: cognitive structure model for mathematics teaching, mathematical communication skills)

مقدمة:

تحتل الرياضيات مكانة كبرى في عصرنا الحالي، فهي تعد ركيزة أساسية لا يمكن الاستغناء عنها في كثير من العلوم الإنسانية سواء الطبيعية منها أو الاجتماعية، بل يمكن القول إن تطورالمعرفة الإنسانية يصاحبه تطور كبير في الاهتمام بمناهج الرياضيات وأساليب تعليمها، وذلك لأهميتها التي تنعكس على كثير من المعارف والعلوم الإنسانية.

وتعد كماد ة دراسية ذات أهمية في جميع المستويات والمراحل التعليمية، وتزداد أهميتها في المراحل الاولية، حيث تعتبر من المواد الأساسية التي يتم الاهتمام بها، فهي تكسب التلاميذ الأساسيات في الرياضيات بما يمكنهم من مواصلة دراسة الرياضيات في المراحل التعليمية التالية، كما تعتبر ذات أهمية كبيرة في تعلم المواد الدراسية الأخرى.

الإحساس بالمشكلة:

نبع الإحساس بمشكلة البحث الحالي من خلال عدد من الشواهد يُمكن إيجازها على النحو التالي:

١- الخبرة الشخصية للباحث:

يحظى التواصل الرياضي بأهمية بالغة في مجال تعليم الرياضيات, بل تعد مهارات التواصل معيارًا لجودة أي برنامج لتعليم الرياضيات **(NCTM,1989)**، ومع ذلك فإن من خلال العمل كمعلم لمادة الرياضيات في المرحلة الإعدادية لُاحظ صعوبة في استخدام مهارات التواصل الرياضي.

٢- الاطلاع على نتائج الدراسات السابقة، والتي أوضحت أثر تدريس الرياضيات بطرق غير تقليدية على تنمية مهارات التواصل الرياضي والتي منها ما يلي:

- دراسة **محمد حمادة (٢٠٠٧)** التي توصلت إلى أن ٥٧% من مهارات التواصل الرياضي التي استهدفتها الدراسة لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية حققت مستوى أقل من ٥٠%.
- دراسة **سشوارز (Schwarz,1999)** التي أكدت على ضعف مستوى تلاميذ المرحلة الإعدادية في مهارات التواصل الرياضي.

وقد أشارت العديد من الدراسات أيضًا من جهة نظر أخرى إلى أن ممارسات معلمي الرياضيات وما تحتويه من إجراءات وأساليب تدريسية تسهم بشكل كبير في انخفاض مستوى تمكن التلاميذ من مهارات التواصل الرياضي ، فقد أشارت:

- دراسة **أحمد عفيفي (٢٠٠٨)** التي أكدت على أن أخطاء التلاميذ في مادة الرياضيات ترجع إلى معلم الرياضيات في المقام الأول، كثيرًا ما يجعل تلميذه سلبيًا مستقبلاً فقط لا يعبر عما بداخله من أفكار، الأمر الذي يعني عدم اهتمامه بتنمية مهارات التواصل الرياضي، بما يولد ضعفًا في هذه المهارات لدى التلاميذ.

مما سبق تلاحظ تنوع الدراسات في المجالات المعرفية المختلفة إلا أنه وفي حدود علم الباحث لا توجد دراسة تربط بين نموذج البنية المعرفية لتدريس الرياضيات ومهارات التواصل الرياضي.

مشكلة البحث:

مما سبق أمكن تحديد مشكلة البحث الحالي في وجود ضعف في مستوى أداء تلاميذ الصف الأول الإعدادي الدارسين لمادة الرياضيات في استخدام مهارات التواصل الرياضي ومن إحساس الباحث بضرورة الاستفادة من الاتجاهات الحديثة في التعليم، وأساليب حل المشكلات في تدريس الرياضيات تظهر الحاجة إلى معرفة فاعلية نموذج البنية المعرفية لتدريس الرياضيات في تنمية مهارات التواصل الرياضي لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية هذا ويمكن تحديد مشكلة البحث في الإجابة عن السؤال الرئيس التالي:

- **ما فاعلية نموذج البنية المعرفية لتدريس الرياضيات في تنمية مهارات التواصل الرياضي لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية؟**

وتفرع من هذا السؤال الرئيس التساؤل الفرعي الآتي:

ما فاعلية نموذج البنية المعرفية لتدريس الرياضيات في تنمية مهارات التواصل الرياضي لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية؟

أهداف البحث:

هدف البحث الحالي إلى تحقيق الأهداف الآتية:

١. التعرف على فاعلية نموذج البنية المعرفية لتدريس الرياضيات في تنمية مهارات التواصل الرياضي لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية.

٢. تقديم دليل للمعلم في مجال تدريس الرياضيات يوضح كيفية تنفيذ نموذج البنية المعرفية لتدريس الرياضيات، الذي يتضمن أنشطة تعلم استقرائية/ استنباطية يسترشد بها المعلمون في تصميم أنشطة مماثلة في مراحل تعليمية مختلفة، كسبيل لتنمية مهارات التواصل الرياضي، مع ضرورة تأكيد نشاط التلميذ وفعاليته في العملية التعليمية.

أهمية البحث:

تكمن أهمية البحث الحالي فيما يلي:

الأهمية العلمية:

١. ندرة الأبحاث العربية التي تناولت نموذج البنية المعرفية لتدريس الرياضيات وقد يفتح هذا البحث المجال لأبحاث أخرى.

٢. تقديم أداة لقياس مهارات التواصل الرياضي يمكن الاستفادة منها في التقويم.

الأهمية العملية:

١. توقع تغيير طريقة فهم التلميذ لمحتوى مادة الرياضيات وتنمية مهارات التواصل الرياضي لديه، من خلال عرض كل عنصر من عناصر الدرس وفقًا لنموذج البنية المعرفية لتدريس الرياضيات.

٢. تقديم دليل للمعلم لتدريس الرياضيات باستخدام نموذج البنية المعرفية لتدريس الرياضيات في المرحلة الإعدادية، ويمكن أن يفيد معلمي الرياضيات في مراحل الدراسة الأخرى.

٣. قد تفيد هذه الدراسة معلمي ومطوري مناهج الرياضيات في إعادة النظر في تنظيم المحتوى باستخدام نموذج البنية المعرفية لتدريس الرياضيات.

٤. تحفيز مدربي المعلمين على التخطيط لبرامج جديدة تتغير فيها الأدوار المنوطة للمعلمين والتلاميذ للتوافق مع النظريات الحديثة من خلال تعلم يستند لمبادئ التعلم النشط في المواقف التعليمية المناسبة لذلك، مما يخلق تعلمًا فعالًا.

حدود البحث:

اقتصر البحث الحالي على: -

- **الحدود المكانية:** مدرستي منشأة البدوي الجديدة للتعليم الأساسي ومنشأة البدوي القديمة للتعليم الأساسي التابعتين لقرية منشأة البدوي (إدارة طلخا التعليمية – مديرية التربية والتعليم بمحافظة الدقهلية).
- **الحدود الموضوعية:** وتمثلت في الآتي:

– وحدة الهندسة والقياس من محتوى مادة الرياضيات للصف الأول الإعدادي الفصل الدراسي الأول.

– ثلاث مهارات من مهارات التواصل الرياضي (القراءة – الكتابة – والتمثيل).

- **الحدود البشرية:** عينة بلغ حجمها (١١٣) تلميذًا من تلاميذ الصف الأول الإعدادي تم تقسيمها إلى مجموعتين، إحداهما مجموعة تجريبية (مدرسة منشأة البدوي الجديدة للتعليم الأساسي) وعددها (٥٧) تلميذًا، والأخرى الضابطة (مدرسة منشأة البدوي القديمة للتعليم الأساسي) وعددها (٥٦) تلميذًا.

متغيرات البحث:

المتغير المستقل ويتمثل في:

– نموذج البنية المعرفية لتدريس الرياضيات.

المتغير التابع ويتمثل في:

– مهارات التواصل الرياضي.

عينة البحث:

تتكون عينة البحث من مجموعتين هما:

أ- **المجموعة التجريبية:** تمثل التلاميذ الذين درسوا موضوعات مقرر الهندسة للصف الأول باستخدام نموذج البنية المعرفية لتدريس الرياضيات.

ب- **المجموعة الضابطة:** تمثل التلاميذ الذين درسوا موضوعات مقرر الهندسة للصف الأول الإعدادي باستخدام الطريقة المعتادة في التدريس.

مواد وأدوات البحث:

أولًا: مواد البحث وتتمثل في:

١- دليل معلم في وحدة الهندسة والقياس وفقًا لنموذج البنية المعرفية لتدريس الرياضيات. (إعداد الباحث)

٢- كراسة أنشطة وتدريبات في وحدة الهندسة والقياس وفقًا لنموذج البنية المعرفية لتدريس الرياضيات. (إعداد الباحث)

ثانيًا: أدوات البحث وتتمثل في:

- اختبار لقياس مهارات التواصل الرياضي (قراءة – كتابة – تمثيل) لتلاميذ الصف الأول الإعدادي الفصل الدراسي الأول.(إعداد الباحث)

منهج البحث:

اتبع البحث الحالي المنهج شبه التجريبي وذلك لدراسة فاعلية نموذج البنية المعرفية لتدريس الرياضيات في تنمية مهارات التواصل الرياضي لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية.

وذلك من خلال تقسيم عينة الدراسة إلى مجموعتين:

أ- المجموعة التجريبية: -

وهي مجموعة من التلاميذ الذين درسوا مقرروحدة الهندسة المختارة على الصف الأول الإعدادي الفصل الدراسي الأول باستخدام نموذج البنية المعرفية لتدريس الرياضيات.

ب- المجموعة الضابطة: -

وهي مجموعة من التلاميذ الذين درسوا نفس المحتوى وفق الطريقة التقليدية والتنظيم المعتاد للكتاب المدرسي.

إجراءات البحث:

تم إتباع الإجراءات التالية للإجابة عن تساؤلات البحث، والتحقق من فروضه:

١- مراجعة البحوث والدراسات السابقة والأدبيات الخاصة بمهارات التواصل الرياضي.

٢- تحديد جوانب التعلم (مفاهيم- تعميمات – مهارات) المتضمنة في مقرر الهندسة للصف الأول الإعدادي الفصل الدراسي الأول.

٣- إعداد دليل معلم يتضمن موضوعات الهندسة للصف الأول الإعدادي في ضوء نموذج البنية المعرفية لتدريس الرياضيات.

٤- إعداد أوراق عمل للتلاميذ تتضمن الأنشطة التي تم استخدامها في عملية التعلم (كراسة الأنشطة والتدريبات).

٥- عرض دليل المعلم، وأوراق عمل للتلاميذ (كراسة الأنشطة والتدريبات) على مجموعة من المحكمين في مجال تعليم/ تعلم الرياضيات؛ لتحديد مدى:

* مناسبتها للتلاميذ موضع البحث.
* مراعاتها للنموذج التدريسي المستخدم.

٦- صياغة دليل المعلم، وأوراق عمل التلاميذ (كراسة الأنشطة والتدريبات) في شكلها النهائي تبعًا لآراء السادة المحكمين.

٧- تقنين أدوات البحث:

- اختبار التواصل الرياضي. (إعداد الباحث)

وعرضه على مجموعة المحكمين لتحديد مدى مناسبته لتلاميذ الصف الأول الإعدادي وتعديله في ضوء آرائهم والوصول للصورة النهائية.

٨- اختيار عينة البحث.

٩- التطبيق القبلي لاختبار مهارات التواصل الرياضي على أفراد عينة البحث (مجموعتا البحث).

١٠- إجراء المعالجة التجريبية على النحو الآتي:

*المجموعة التجريبية: تمثل التلاميذ الذين درسوا موضوعات مقرر الهندسة للصف الأول الإعدادي باستخدام نموذج البنية المعرفية لتدريس الرياضيات.

*المجموعة الضابطة: تمثل التلاميذ الذين درسوا موضوعات مقرر الهندسة للصف الأول الإعدادي باستخدام الطريقة التقليدية في التدريس.

١١- التطبيق البعدي لأداة البحث على مجموعتي البحث (التجريبية، والضابطة).

١٢- جمع البيانات وتحليلها باستخدام الطرق الإحصائية المناسبة.

١٣- مناقشة النتائج، وتفسيرها.

١٤- تقديم التوصيات والمقترحات في ضوء ما أسفر عنه البحث من نتائج.

مصطلحات البحث:

- **الفاعلية Effectiveness**

عرفها الباحث إجرائيًا بأنها مدى الأثر الذي يمكن أن يحدثه نموذج البنية المعرفية لتدريس الرياضيات في تنمية مهارات التواصل الرياضي لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي.

- **نموذج البنية المعرفية لتدريس الرياضيات The cognitive Structure Model to Teach Mathematics:**

يعرف بأنه: مخطط يوضح الخطوات التدريسية المصنفة تبعًا لنوع محتوى الرياضيات، التي يتبعها المعلم خلال عملية التعليم والتعلم في الفصل الدراسي؛ من أجل تحقيق أهداف تعليمية محددة.

- **مهارات التواصل الرياضي Mathematical Communication Skills :**

يعرفها الباحث إجرائيًا قدرة تلميذ الصف الأول الإعدادي على استخدام لغة الرياضيات في قراءة نموذج رياضي، وأيضًا كتابة البرهان الرياضي وتمثيل المسألة اللفظية إلى صيغ مختلفة مثل الأشكال والرموز.

الإطار النظري والدراسات السابقة:

المحور الأول: البنية المعرفية للمادة العلمية

إن تحليل المادة العلمية إلى عناصرها الأساسية يُعتبر من الأمور الهامة التي تُساعد المعلم على تحديد طرق وأساليب التدريس الملائمة، حيث إن اختلاف المحتوى يؤدي بالتالي إلى اختلاف في الطرق والأساليب المتبعة في التدريس، فتدريس المفهوم يختلف عن تدريس التعميم يختلف عن تدريس المهارة، من أجل هذا فإن أول خطوة يقوم بها أي مُعلم للتخطيط إعداد درسه، هو تحليل محتوى موضوع الدرس الذي يريد تدريسه، وإدراك كُل عُنصر من عناصره، حتى يتمكن من تحديد أهداف درسه وربطها بالأهداف العامة للمادة العلمية، وبالتالي تحديد طرق وأساليب تدريس هذا الموضوع، وتحديد الوسائل والأنشطة من أجل تحقيق هذه الأهداف، ثم تحديد أساليب التقويم، لمعرفة مدى تحقيق الأهداف.

البنية المعرفية (Cognitive structure)

عرفها **عبد السلام جامل(٢٠٠٢ ،٣١)** بأنها التراكيب الداخلية للمعرفة المنظمة، أي ما تشمله المعرفة من حقائق ومفاهيم وتعميمات ونظريات وعمليات معرفية.

البنية المعرفية للرياضيات:

أصبح للرياضيات اليوم دورعظيم في ميادين الحياة كلها، فقد امتازت بدورها الملحوظ في أغلب مظاهر التقدم التكنولوجي بما تقدمه من وسائل وأساليب وتطبيقات مختلفة، وامتدت استخداماتها حتى شملت كثيرًا من فروع العلوم الأخرى، مثل: علم الطبيعة، والهندسة، والفلسفة والمنطق، والفلك، والجغرافيا والتاريخ.

وقد اختلف العديد من المهتمين بتدريس الرياضيات حول تصنيفات محتوى مادة الرياضيات:

- يتفق **محمد البسيوني (٢٠٠٢، ٢١)، إبراهيم عقيلان (٢٠٠٠ ،١٣)، سامي عريفج، نايف سليمان(٢٠٠٥، ٢١)** أن المعرفة الرياضية تنقسم إلى: مفاهيم، وتعميمات، وخوارزميات، ومهارات، ومسائل (مشكلات رياضية).
- ويرى **محمد أبو سكران (٢٠١٢، ٤٩)** أن المعرفة الرياضية تُصنف إلى أربع أساسيات منها جسم الرياضيات المتكامل والمتناسق وهي المفاهيم، التعميمات، المهارات، حل المسألة.
- بينما يقسم **فؤاد موسي (٢٠٠٤، ٢١)**؛ حيث يرى أن محتوى الرياضيات يتكون من: مفاهيم وتعميمات ومهارات رياضية، وأن المشكلات الرياضية هي تطبيق لما يتعلمه التلميذ من مفاهيم وتعميمات ومهارات كما يمكن اعتبار الخوارزميات من متطلبات تعلم المهارات وتنفيذها، **ويقتصر الباحث** على تصنيف محتوى مادة الرياضيات إلى مفاهيم وتعميمات ومهارات، ويعرض بشكل من التفصيل طبيعة كل عنصر من هذه العناصر فيما يأتي:

المفاهيم الرياضية:

تمثل المفاهيم اللبنات الأساسية للبناء الرياضي، فالمبادئ والتعميمات والمهارات الرياضية تعتمد بشكل كبير على المفاهيم، وهي الأساس الذي يبنى عليه المتعلم معلوماته الجديدة؛ لذا يجب الاهتمام بالبدء في تدريسها عند تدريس الموضوعات الرياضية المختلفة على جميع المستويات التعليمية، وربطها بما يوجد لدى المتعلمين من مفاهيم سابقة؛ حتى يمكن تكوين قاعدة صلبة من المفاهيم لديهم مما يجعل العملية التعليمية في صورة أفضل.

تعريف المفاهيم الرياضية:

إن بنية الرياضيات وتركيبتها تدور حول مفاهيم تتم تنميتها من مرحلة لأخرى، وهذه المفاهيم لابد من معرفة طريقة تدريسها لمساعدة التلاميذ للوصول إليها بطريقة صحيحة حتى تنهض بفكرتلاميذنا، ونرتقي بهم إلى أفاق الإبداع، وعلية سيتطرق الباحث إلى تعريف المفهوم وطرق تدريسهُ بنوعٍ من التفصيل.

تعريف المفهوم:

لا يوجد تعريف محدد متفق عليه للمفهوم إلا أنه وضعت العديد من التعريفات للمفهوم، حيث يرى **عادل سلامة (٢٠٠٤، ٥٣)** المفهوم بأنه: فكره تختص بظاهرة معينه أوعلاقة أو استنتاج عقلي يعبر عنها عادة بواسطة كلمه من الكلمات أو مصطلح معين.

ويـرى **فـؤاد موسـي (٢٠٠٤، ٢٨)** أن المفهـوم هـوالإدراك العقلـي للخاصـية أو مجموعـة الخواص المشتركة بين مجموعة من الأشياء أو المواقف وتجريد هذه الخاصية أو مجموعة الخواص بإعطائها اسما يعبر عنه بلفظ أو رمزأو بهما معًا.

ويلتـزم الباحـث بتعريـف فـؤاد موسـي للمفهـوم بأنـه الإدراك العقلـي للخاصـية أو مجموعـة الخواص المشتركة بين مجموعة من الأشياء أو المواقف وتجريد هذه الخاصية أو مجموعة الخواص بإعطائها اسمًا يعبر عنه بلفظ أو رمزأو بهما معًا.

ويذكر **محمد البسيوني (١٩٩١، ١٥)** أن الخصائص المميزة للمفهوم هي:

(١) يتكون المفهوم من جزئيين:

أ) المصطلح (الاسمي أو الرمزي).

ب) التعريف: ويوضح دلالة المصطلح ويحدد معناه، ويهدف التعريف إلى إعطاء إدراك فكرى موحد ومعنى خاص بالمفهوم، والذي يتعامل به الفرد مع الآخرين.

(٢) يتضمن المفهوم العمومية والشمولية.

(٣) لكل مفهوم مجموعة الخصائص المميزة التي يشترك فيها جميع أفراد فئة المفهوم وتميزه عن غيره من المفاهيم الأخرى، وله خصائص أخرى متغيرة أو ثانوية كما في اختلاف المثلثات في أنواعها.

(٤) تكوين المفاهيم ونموها عملية مستمرة تتدرج في الصعوبة من صف إلى صف ومن مرحلة تعليمية إلى أخرى، وذلك نتيجة لنمو المعرفة نفسها.

(٥) يختلف أي مفهوم من شخص إلى آخر حسب السن والخبرة.

(٦) قد يتضمن المفهوم الواحد مجموعة مفاهيم متفرعة منه.

التعميمات الرياضية:

تعريف التعميمات الرياضية:

يـذكر **فـؤاد موسـي (٢٠٠٤، ٣٥)** أن التعمـيم عبـارة أو جملـة خبريـة تحـدد العلاقـة بـين مفهومين أو أكثر من المفاهيم الرياضية، وهي بذلك أعم وأشمل من المفاهيم الرياضية، ويشير **أبو هاشم حبيب (٢٠٠٣، ٥٢)** إلى أن التعميم هو ارتباط بين مفهومين أو أكثر بعلاقة رياضية، وقد تكون العلاقة وصفية كما في التعاريف والمسلمات والنتائج، وقد تكون في صورة قوانين لفظية أو رمزية أو مبادئ.

ويلتزم الباحث بتعريف التعميم بأنه عبارة أو جملة خبرية تحدد العلاقة بين مفهومين أو أكثر من المفاهيم الرياضية.

ويرى **فؤاد موسي (٢٠٠٤، ٣٢)** أن التعاريف يتم تعلمها مع المفاهيم في حالة ما إذا كانت هذه المفاهيم معرفة؛ لذا يمكن تقسيم التعميمات في هذا البحث إلى تعميمات مبرهنة، تتضمن النظريات والمبادئ والقواعد والنتائج، وتعميمات غير مبرهنة تتضمن المسلمات والبديهيات.

المهارات الرياضية:

تعد المهارات أحد أهم مكونات البناء المعرفي لمادة الرياضيات، فهي تساعد الفرد على تمثل المعرفة بصورة أفضل.

تعريف المهارة: يعرف **وليم عبيد ومحمد المفتي و سمير القمص (١٩٩٢، ١٣٢)** المهارة بأنها سلوك أو أداء يتسم بالفاعلية والدقة والسرعة.

ويعرف **حسن زيتون (٢٠٠١، ٧)** المهارة بأنها القدرة على أداء عمل أو عملية معينة، وهذا العمل أو العملية يتكون في الغالب من مجموعة من الأدوات أو العمليات الأصغر أو السلوكيات التي تتم بشكل متسلسل ومتناسق، فتبدو في تآلف بعضها مع بعض.

ويلتزم الباحث بتعريف المهارة بأنها قدرة المتعلم على أداء عمل ما بدقة وسرعة وفهم.

المحور الثاني: نموذج البنية المعرفية لتدريس الرياضيات:

قام **فؤاد موسى (١٩٩١)** بدراسة استهدفت إعداد نموذج مقترح للأهداف السلوكية لتدريس الرياضيات قائم على المحتوى، وقد تم إعداده وتصميمه بإتباع الإجراءات الآتية:

١) تحديد أهداف النموذج.
٢) توضيح معايير الأهداف السلوكية لهذا النموذج.
٣) تعرف عناصر محتوى الرياضيات وتحديدها.
٤) تحديد العمليات العقلية المتطلبة لتعلم كل عنصر من عناصر المحتوى.
٥) صياغة ووضع النموذج المقترح للأهداف السلوكية لتدريس الرياضيات القائم على طبيعة المحتوى.
٦) عرض النموذج على مجموعة من المحكمين المتخصصين في مجال المناهج وطرق تدريس الرياضيات، وموجهي ومعلمي الرياضيات ذوي الخبرة للحكم على مدى توفر المعايير التي تم تحديدها لهذا النموذج.

وقد صمم **فؤاد موسى (١٩٩١)** نموذج البنية المعرفية لتدريس الرياضيات، ويتضمن نموذج البنية المعرفية لتدريس الرياضيات استراتيجيتي التعلم بالاكتشاف والتعليم المباشر لتعليم المفاهيم والتعميمات، واستراتيجية لتدريس المهارات.

أولًا: مراحل تدريس مفاهيم وتعميمات الرياضيات:

وضع **فؤاد موسى (٢٠٠٤، ٨٦-١٦٩)** مراحل لتدريس المفاهيم والتعميمات وفق الخطوات الآتية:

١- **مرحلة اكتشاف المفهوم أو التعميم:** يُصمم ويُعد المعلم في هذه المرحلة أنشطة استقرائية لاكتشاف المفهوم أو التعميم في حالة إذا ما كان التعميم غير مبرهن أو في ضوء خصائص مراحل نموالتلاميذ، أوإعداد أنشطة استنباطية لاكتشاف التعميم إذا كان مبرهنًا، ويؤكد **(Pressley Harris &Marks, 1992,132)** ذلك بأن التلاميذ يتعلمون الأفكار والمفاهيم الرياضية بفاعلية أكثر حين يكتشفون تلك الأفكار بأنفسهم عن لو قدمت بشكل مباشر من قبل المعلم.

٢- **مرحلة صياغة تعريف المفهوم أو ذكر نص التعميم:** إنَّ تذكُر التلميذ للتعريف يساعده على إدراك معنى المفهوم، وعلى التفاهم مع الآخرين (معلم – التلميذ) باستخدامه في التحدث معهم، كما يستخدمه في تصنيف الأشياء والتمييز بينها، وكذلك يستخدمه في بناء مفاهيم أو تعميمات جديدة.

٣- **مرحلة إعادة صياغة تعريف المفهوم أو نص التعميم:** من الدلائل التي تؤكد للمعلم فهم التلميذ لما يتذكره، هو إعادة صياغته له، وذلك بأن يذكر التلميذ تعريف المفهوم أو نص التعميم بكلمات لغوية جديدة أو بأسلوب جديد أو بترتيب جديد أو بإعادة الصياغة بالرموز والأشكال.

٤- **مرحلة تحديد الشروط الضرورية والشروط الضرورية والكافية:** إن معرفة التلميذ للشروط الضرورية والشروط الضرورية والكافية للمفهوم أو التعميم تساعده على تحديد أمثلة الأشياء التي لا يدل عليها المفهوم، مما يساعد التلميذ في اكتساب لغة المنطق والموضوعية في الحكم من خلال استخدام مستويات التفكير العليا ، بما يساعد في تنمية تفكيره بصورة تؤهله لحل المشكلات الحياتية التي تواجههم، إذ يهدف تدريس الرياضيات إلي تعليم التلاميذ كيف يبررون، وكيف يحلون المشكلات، ولتحقيق ذلك يجب أن يتلقى التلاميذ تدريبًا في مهارات التفكير العليا.**(Tod& Shinzato, 1999, 53)**

٥- **مرحلة إعطاء أمثلة ولا أمثلة للمفاهيم أو التعميمات:** وتهدف إلى تقييم اكتساب التلاميذ المفهوم أو التعميم موضوع التعلم.

٦- **مرحلة حل مشكلات رياضية على المفهوم أو التعميم:** يأتي حل المشكلات الرياضية على قمة أهداف تدريس الرياضيات.

مراحل تدريس المهارات الرياضية:

يرى **فؤاد موسى (٢٠٠٤، ١٨١)** مراحل تدريس المهارة تتحدد في:

١- **مرحلة التمهيد للمهارة:** حيث يمهد المعلم لتدريس المهارة باستخدام أحد أساليب التمهيد، كأن يوضح للتلاميذ الهدف من تدريس هذه المهارة، أو أن يوضح لهم فائدة تعلمهم المهارة، إلا أنه من الضروري أن يراجع المعلم مع التلاميذ المعلومات السابقة (مفاهيم – تعميمات– مهارات) التي درست من قبل، التي تبنى عليها معلومات المهارة الحالية التي يدرسها.

٢- **مرحلة تحديد خطوات إجراء المهارة:** ولتحديدها يجب على المعلم أولًا تحليل المهارة إلى عناصر جزئية (مهارات فرعية)، بحيث يمكن إجراء كُل مهارة جزئية على حدة، وبتتابع هذه المهارات الجزئية يتم التوصل إلى المهارة الأصلية.

٣- **مرحلة توضيح الإرشادات:** يقوم المعلم بتوضيح معاني الإرشادات والخطوات إذا لاحظ عدم فهم التلاميذ لها عن طريق مناقشتهم في المصطلحات الواردة في تلك الإرشادات بسؤالهم عن معاني تلك المصطلحات وإعادة صياغة الإرشادات.

٤- **مرحلة تنفيذ خطوات إجراء المهارة:** بعد توضيح المعلم للإرشادات التي تقود التلاميذ إلى إجراء المهارات الجزئية المكونة للمهارة الأصلية، يقوم المعلم بتنفيذ الخطوة الأولى من خطوات إجراء المهارة على أن يصاحب ذلك توضيح كيفية الأداء لفظيًا، ثم يطلب من التلاميذ تنفيذها بنفس الكيفية.

٥- **مرحلة تبرير خطوات إجراء المهارة:** وفيها يقنع المعلم التلاميذ بأن الخطوات التي استخدمها تؤدي إلى تحقيق الهدف المطلوب الوصول إليه، وأنها تقوم على أسس علمية صحيحة.

٦- **مرحلة التدريب والممارسة والتعزيز للوصول إلى اتقان المهارة:** والتي تهدف إلى الوصول بالتلميذ إلى إجراء المهارة بسرعة ودقة، ويتحقق ذلك من خلال ممارسة المهارة وتكرار أدائها..

مميزات استخدام نموذج البنية المعرفية لتدريس الرياضيات:

يشير **فؤاد موسى (٢٠٠٤، ٥٨)** إلى أن نموذج البنية المعرفية لتدريس الرياضيات الذي اقترحه يتميز بعدد من الخصائص يمكن صياغتها في النقاط الآتية:

١- سهولة تدريب المعلمين على صياغة واستخدام هذه الأهداف السلوكية وسهولة اكتسابهم لها بدون معاناة كبيرة.

٢- تسلسل الأهداف السلوكية للنموذج طبقًا لتسلسل سير طريقة التدريس التي يستخدمها المعلم في التدريس.

٣- ارتباط الأهداف السلوكية للنموذج بمحتوى مادة الرياضيات (مفاهيم- تعميمات- مهارات) بحيث تيسر تدريس كل نوع من أنواع المحتوى التي تختلف طبيعة كل منها عن الأخرى.

٤- شمول أهداف النموذج لجميع نتائج التعليم المتوقعة بالنسبة لكل عنصر من عناصر المحتوى.

٥- استخدام المعلم لهذا التصنيف للأهداف السلوكية لمحتويات الرياضيات يمكن بمجرد تحديده لنوع المحتوى أن يضع نفس الصيغ للأهداف السلوكية، دون التفكير في اختيار الأفعال السلوكية أو في دقة صياغة الأهداف.

٦- يمكن أن يستخدم المعلم هذا التصنيف للأهداف في تصميم خطة الدرس وفي تنفيذها داخل الفصل، حيث أن ترتيب الأهداف السلوكية، كما هي موجودة عليها الآن بالنسبة للمفاهيم والتعميمات يسير طبقًا لطريقة التعلم بالاكتشاف الموجه سواء أكان اكتشافًا استقرائيًا أم استنباطيًا، حيث يبدأ المعلم بمناقشة التلاميذ لاستقراء المفهوم أو التعميم أو استنباط التعميمات، وبعد التوصل لنص تعريف المفهوم أو التعميم يبدأ في تحقيق باقي الأهداف بنفس الترتيب، أما في حالة استخدام المعلم بطريقة العرض، فإنه يبدأ بالهدف الثاني ثم الثالث فالرابع فالخامس وأخيرًا الهدف السادس، ويهمل الهدف الأول بالنسبة للمفاهيم، وفي حالة التعميمات غير المبرهنة، إن لم يكن هناك برهان للتعميم (ولكن إذا كان هناك برهان منطقي للتعميم فيأتي الهدف الأول بعد الرابع أو الخامس وقبل الهدف السادس).

٧- ترتيب تدريس المهارات الرياضية يسير طبقًا لترتيب أهدافها السلوكية، كما جاء في هذا التصور.

٨- يتمشى هذا التصنيف مع طبيعة كل نوع من أنواع محتوى الرياضيات، حيث خصص لكل منها أهدافًا سلوكية.

٩- لم يتناول هذا النموذج الجانب الوجداني في العملية التعليمية؛ نظرًا لأن الأهداف الوجدانية لا تحقق خلال حصة واحدة، وعلى ذلك يمكن وضع أهداف للجانب الوجداني في بداية المقرر.

الدراسات السابقة التي اهتمت بنماذج واستراتيجيات تدريس الرياضيات:

تعددت الدراسات التي اهتمت باستراتيجيات ونماذج تدريس الرياضيات، ومنها:

- **دراسة (فؤاد موسى ،١٩٨٩):** التي هدفت إلى التعرف على أثر استخدام بعض الاستراتيجيات في تدريس الانشاءات الهندسية بالصف الأول الإعدادي على مهارة إجرائها، مشيرة إلى أفضلية استراتيجية (رسم جزئي –تبرير)، واستراتيجية (تبرير– رسم جزئي) على استراتيجية (رسم كُلي– تبرير) واستراتيجية (تبرير – رسم كلي) في اكتساب التلاميذ مهارة إجراء الإنشاءات الهندسية لفترة أطول، ومن النتائج أيضًا أوضحت أهمية تقديم تحرك التبرير قبل تحرك الرسم الذي يؤدي إلى تنمية الفهم قبل الممارسة.
- **دراسة (محمد البسيوني ،١٩٩٠):** التي استهدفت تقويم تحركات واستراتيجيات التدريس لدى (٧٠) معلمًا من معلمي الرياضيات بالمرحلة الابتدائية بسلطنة عمان، وقد صمم بطاقة ملاحظة سجل فيها تحركات كل معلم أثناء تدريسه مفاهيم المضاعف المشترك، وجمع الكسور العادية، وطرح الكسور العادية، وضرب الكسور العادية، وقسمة الكسور العادية، بالصف الخامس الابتدائي، وقد توصلت نتائج الدراسة إلى:

١- أهمية استخدام الأمثلة الموجبة في تدريس المفاهيم الرياضية من جانب وجهة نظر المعلمين وصياغة التعريف، حيث بلغت نسبة شيوع تحرك المثال، وصياغة التعريف لدى المعلمين على الترتيب ١٠٠%، ٧٧,١%.

٢- قلة استخدام تحرك الشرط الكافي والضروري؛ حيث بلغت نسبة شيوعه لدى المعلمين ٣٧,١%.

٣- الأمثلة السلبية (اللامثال) ضئيلة بالرغم من تأكيد عديد من البحوث أهمية استخدامها؛ حيث بلغت نسبة شيوعه لدى المعلمين ١٧,١%.

٤- أن استخدام اللأمثلة يعني بتوضيح المفاهيم الرياضية عند التلاميذ، كما يشير إلى استيعاب التلاميذ للمفهوم.

- **دراسة (فؤاد موسى ،١٩٩٢):** التي هدفت إلى التعرف على أثر استخدام بعض استراتيجيات التدريس على تحصيل التلاميذ لتعميمات الرياضيات التي يبرهن عليها، وأسفرت نتائج الدراسة عن تفوق استراتيجية الاكتشاف الاستنباطي (تقديم بالمراجعة – التبرير– الصياغة وإعادة

الصياغة – أمثلة ولا أمثلة – التطبيق)، واستراتيجية (تقديم بالمراجعة – التقديم بالمشكلة – التبرير – الصياغة وإعادة الصياغة – أمثلة ولا أمثلة – تطبيق) في التحصيل العام للتلاميذ لتعميمات الرياضيات التي يبرهن عليها، وقد تبين ذلك جليًا في زيادة تحصيل التلاميذ في مستوى تطبيق تعميمات الرياضيات.

- **دراسة (جابر عبد الله،١٩٩٧)**: التي هدفت إلى تحديد أهم أنشطة عمليات التعليم التي لا يشيع إجراؤها من قبل التلاميذ معلمي المرحلتين الإعدادية والثانوية عند تدريسهم الرياضيات للمجموعات الكبيرة من تلاميذ المدرسة، وتعرف أسباب عدم شيوعها من وجهة نظر هؤلاء التلاميذ، ودلت النتائج الخاصة باختيار واستخدام استراتيجيات التدريس إلى أن التحركات غير شائعة عند التلاميذ المعلمين هي الأنشطة المتعلقة باستخدام تحركات الشرط الضروري، والشرط الكافي، والشرط الضروري والكافي، والمثال مع ذكر السبب، واللامثال، واللامثال مع ذكر السبب، والمثال المضاد، والمقارنة والتضاد، والنشاط المتعلق بتنويع استراتيجيات التدريس لتقابل الفروق الفردية في قدرات التلاميذ.
- **دراسة (ظافر الشهري، ٢٠٠٨)**: هدفت إلى التعرف على فعالية استراتيجية التفكير الاستقرائي في تدريس التعميمات الهندسية على التحصيل المعرفي لتلاميذ الصف الأول المتوسط، وجاءت النتائج بوجود فرق دال إحصائيًا بين متوسطي المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة لصالح المجموعة التجريبية في مستوى الفهم والتطبيق والاختبار التحصيلي ككل.
- **دراسة (محمد الشهراني، ٢٠١٠)**: هدفت إلى التعرف على أثر استخدام نموذج ويتلي في تدريس الرياضيات على التحصيل الدراسي والاتجاه نحوها لدى تلاميذ الصف السادس الابتدائي، ومن أهم ما أسفرت نتائج الدراسة تفوق تلاميذ المجموعة التجريبية على تلاميذ المجموعة الضابطة في التطبيق البعدي في كل من الاختبار التحصيلي ومقياس الاتجاه.

- **تعقيب على الدراسات السابقة التي اهتمت بنماذج واستراتيجيات تدريس الرياضيات، ومدى استفادة الباحث منها:**

من خلال تحليل الدراسات السابقة المتعلقة بنماذج واستراتيجيات تدريس الرياضيات يُمكن استخلاص ما يأتي:

- فاعلية بعض النماذج التدريسية في تدريس بعض مفاهيم وحدة الهندسة، وهذا ما أكدته دراسة **(ظافر الشهري، ٢٠٠٨)**.

- تعدد البرامج والاستراتيجيات والنماذج التدريسية الخاصة بتدريس مادة الرياضيات؛ لتحقيق أهداف تعليمية مختلفة مثل دراسة كل من: **(جابر عبد الله، ١٩٩٧)**.
- أهمية تحركات واستراتيجيات التدريس في تدريس الرياضيات وعلاج بعض أنماط الأخطاء التي يظهرها التلاميذ عند دراستهم لها، وهذا ما أظهرته دراسة **(محمد البسيوني،١٩٩٠)**، واتفقت معها دراسة كل من **(فؤاد موسى، ١٩٩٢)**، **و(جابر عبدالله، ١٩٩٣)**.

المحور الثالث: مهارات التواصل الرياضي

ماهية التواصل الرياضي:

تعرفه **مها الشقرة (٢٠٠٦، ٣٨)** بأنه: "قدرة المتعلم على استخدام المفردات والرموز الرياضية في الكتابة والتعبير عن الأفكار والعلاقات الرياضية وترجمتها وتمثيلها بصور مختلفة".

وقد عرف المجلس القومي الأمريكي لمعلمي الرياضيات **NCTM (2005, 214)** التواصل في الرياضيات **Communication in Mathematics**على أن: " قدرة الفرد على استيعاب لغة الرياضيات بما تتضمنه من رموز ومصطلحات وأشكال وتعبيرات للتعبير عن الأفكار والعلاقات وفهمها فهمًا صحيحًا، وتوضيحها للآخرين".

ويعرفه الباحث بأنه: "قدرة التلميذ على فهم مفردات لغة الرياضيات، واستخدامها في التعبير عن الأفكار والعلاقات الرياضية وفهمها، وتوضيحها للآخرين".

مهارات التواصل الرياضي:

يُعد تصنيف مهارات التواصل الرياضي وفقًا للمهارات الخمس الرئيسة: القراءة، الكتابة، التحدث، الاستماع، والتمثيل الرياضي، من أهم وأشهر التصنيفات، وهو ما اعتمده عدد كبير من الباحثين، منهم **فايزة حمادة (٢٠٠٩، ٣١٨) وشيرين عبد الحكيم ونانيس لطفي (٢٠٠٦، ٢٥) ومحمود مراد والسيد الوكيل (٢٠٠٦، ١٣٤) وأشرف محمود ومؤنس بخيت (٢٠٠٦، ١٤١) وليم عبيد (٢٠٠٤، ٥٣) ورمضان بدوي (٢٠٠٣، ٢٧٢)، وفيما يلي عرض لهذه المهارات الرئيسة الخمس:**

أولًا: مهارة القراءة الرياضية: تتضمن الرياضيات باعتبارها لغة نمطين أساسيين:

- الأول: هو لغة الكلمات والمصطلحات؛ أي المفردات الخاصة المتعلقة بالنظام الرياضي.
- الثاني: هو الرموز.

وقراءة الرياضيات هي إحدى المهارات الأساسية اللازمة للتلاميذ، والتي ينبغي تنميتها، ونقص هذه المهارة لديهم يمكن أن يعرضهم وكذلك مدرسيهم لصعوبات في تعليم وتعلم الرياضيات؛

لما للقراءة من تأثيرات واسعة وعميقة ومتنوعة في التلاميذ، فهي توسع دائرة خبرتهم، وتنميهم، وتنشط قواهم الفكرية، وتشبع فيهم حب الاستطلاع النافع. **(فاروق مقدادي، على الزغبي،٢٠٠٤، ٢٠٤)**

مزايا القراءة الرياضية:

للقراءة مزايا عديدة يكفي أن أول كلمة نزلت بالقرآن الكريم على سيدنا– **محمد صلى الله عليه وسلم**– كانت اقرأ **قال الله تعالى: [اقْرَأْ بِاسْمِ رَبِّكَ الَّذِي خَلَقَ] {العلق:١}**

ثانيًا: مهارة الكتابة الرياضية: تذكر **فايزة حمادة (٢٠٠٩، ٣١٨)** أن الكتابة الرياضية تعني: "استخدام المعرفة الرياضية، والمصطلحات والتراكيب للتعبير عن الأفكار الرياضية في صورة مكتوبة أو مصورة، وينبغي استخدامها بصورة منتظمة للوصول للتواصل الكتابي ضمن أنشطة حصة الرياضيات، لكي تمد المعلمين بمصادر للمعلومات عن تفكير التلاميذ في الرياضيات وتقويم تعلمهم".

ثالثًا: مهارة الاستماع: الاستماع، أو فهم المسموع هو: أن يستمع الإنسان إلى الكلام المنطوق بانتباه ووعي ليفهمه ويستوعبه، وأشار**أحمد عفيفي (٢٠٠٨، ٣٦)، ومحمود مراد والسيد الوكيل (٢٠٠٦، ١٣٥)**، إلى أن الاستماع الرياضي يعتبر أحد الأشكال المهمة لتعلم التواصل الرياضي؛ فالاستماع إلى ألفاظ الرياضيات المنطوقة بصورة صحيحة يعمل على تطوير مقدرة التلميذ على نطق الألفاظ الرياضية بصورة صحيحة، والاستفادة من آراء وأفكار الآخرين في تطوير استراتيجيات التعامل مع أنشطة الرياضيات).

رابعًا: مهارة التحدث: إنّ التواصل الشفهي والمتمثل بالتحدث الرياضي غالباً ما يساعد التلميذ ليكون قادراً على تطوير فكره في الرياضيات، وهو من الاتجاهات الحديثة في التعليم والتعلّم والذي بدوره يعيد النظر في طريقة تعليم الرياضيات. **(وليم عبيد،٢٠٠٤، ٥٥)**

خامسًا: التمثيل الرياضي: يرى **محمود مراد والسيد الوكيل (٢٠٠٦، ١٣٤)** أن مهارة التمثيل يُقصد بها القدرة على ترجمة المسألة أوالفكرة الرياضية إلى صيغة جديدة أو شكل جديد أوجدول معلومات أو شكل بياني، أونموذج محسوس أو تحويل، أو ترجمة الصور والرسوم الممثلة إلى رموز وكلمات رياضية واضحة٠

دور المُعلم في عملية التواصل الرياضي:

يُعد المُعلم ركيزة أساسية في عملية التواصل الرياضي، وذلك فضلًا عن كونه ركيزة في العملية التعليمية ككل، فهو الذي يضفي على البيئة التعليمية تلك الروح النابضة، ويصبغها بالنشاط

والحيوية، وهو الأداة الفعالة لتحقيق أهداف التربية، لذلك لا يمكن أن تنمو المهارات، أو تكتسب المعارف بمعزل عن دور المعلم في ذلك.

العلاقة بين نموذج البنية المعرفية لتدريس الرياضيات ومهارات التواصل الرياضي:

بعد العرض السابق لنموذج البنية المعرفية لتدريس الرياضيات والابجديات التي اهتمت بمهارات التواصل الرياضي نجد أن نموذج البنية المعرفية لتدريس الرياضيات ومهارات التواصل الرياضي وجهان لعملة واحدة ويتضح ذلك فيما يلي:

- إن من الأهداف السلوكية الخاصة بتدريس الحقائق كما نُص على ذلك في نموذج البنية المعرفية لتدريس الرياضيات " أن يُدلل التلميذ على صحة الحقيقة" والتي تُعد من مؤشرات تحقيق مهارة التحدث الرياضي.
- إن من الأهداف السلوكية الخاصة بتدريس المفاهيم كما نُص على ذلك في نموذج البنية المعرفية لتدريس الرياضيات " أن يذكر التلميذ (تعريف المفهوم – مصطلح المفهوم (اسمي، ورمزي))" والتي تُعد من مؤشرات تحقيق مهارة القراءة الرياضية.
- إن من الأهداف السلوكية الخاصة بتدريس المفاهيم كما نُص على ذلك في نموذج البنية المعرفية لتدريس الرياضيات " أن يُعطي التلميذ أمثلة ولا أمثلة للمفهوم" والتي تُعد من مؤشرات تحقيق مهارة الكتابة الرياضية.
- إن من الأهداف السلوكية الخاصة بتدريس المفاهيم كما نُص على ذلك في نموذج البنية المعرفية لتدريس الرياضيات " أن يعيد التلميذ صياغة تعريف المفهوم لفظيًا ورمزيًا" و" أن يعيد التلميذ صياغة نص التعميم لفظيًا ورمزيًا" والتي تُعد من مؤشرات تحقيق مهارات الكتابة الرياضية والتحدث الرياضي والتمثيل الرياضي.
- إن من الأهداف السلوكية الخاصة بتدريس المفاهيم كما نُص على ذلك في نموذج البنية المعرفية لتدريس الرياضيات " أن يستقرئ التلميذ المفهوم" و" أن يستقرئ (يستنبط) التلميذ التعميم" والتي تُعد من مؤشرات تحقيق مهارة التحدث الرياضي.
- إن من الأهداف السلوكية الخاصة بتدريس المفاهيم كما نُص على ذلك في نموذج البنية المعرفية لتدريس الرياضيات " أن يوضح التلميذ الأساس النظري لخطوات إجراء المهارة" " والتي تُعد من مؤشرات تحقيق مهارات القراءة الرياضية والكتابة الرياضية والتحدث الرياضي.
- تساعد الأمثلة واللاأمثلة في نموذج البنية المعرفية لتدريس الرياضيات قدرته على تطبيق المفاهيم والتعميمات، كما تؤكد الأمثلة على الشرط الضروري والكافي.

- إن تحديد التلميذ للشروط الضرورية والشروط الضرورية والكافية والشروط الكافية في نموذج البنية المعرفية لتدريس الرياضيات تساعده في صياغة التعريفات بصورة مجردة تامة.

فروض البحث:

تحقيقًا لأهداف البحث وفي ضوءِ مشكلتها وأدبيات البحث من الدراسات السابقة، تم صياغةُ الفروضِ الآتية:

١- توجد فروق ذو دلالة إحصائية عند مستوى دلالة **($\alpha \leq 0.05$)** بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعتين (الضابطة والتجريبية) في التطبيق البعدي لاختبار التواصل الرياضي لصالح المجموعة التجريبية.

٢- توجد فروق ذو دلالة إحصائية عند مستوى دلالة **($\alpha \leq 0.05$)** بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية في التطبيقين (القبلي والبعدي) لاختبار التواصل الرياضي لصالح التطبيق البعدي.

إجراءات البحث

أولًا: تحليل محتوى وحدة الهندسة والقياس من كتاب الرياضيات للصف الأول الإعدادي الفصل الدراسي الأول، والتأكد من صدقه الظاهري بعرضه على مجموعة من المحكمين، وكذلك التأكد من ثباته وذلك من خلال إعادة تحليله مرة أخرى بعد مدة لا تقل عن أسبوعين من التحليل الأول.

ثانيًا:إعداد دليل المعلم في دروس الوحدة المختارة وفق نموذج البنية المعرفية لتدريس الرياضيات وعرضه على مجموعة من المحكمين وإجراء ما يلزم من تعديلات في ضوء آرائهم.

ثالثًا: إعداد كراسة الأنشطة والتدريبات وفق نموذج البنية المعرفية لتدريس الرياضيات وعرضه على مجموعة من المحكمين وإجراء ما يلزم من تعديلات في ضوء آرائهم.

رابعًا: إعداد اختبار مهارات التواصل الرياضي:

تم إعداد اختبار مهارات التواصل الرياضي وفقًا للخطوات التالية:

قام الباحث بتحديد مهارات التواصل الرياضي في ضوء ما يلي:

- الإطار النظري وتعريفات التواصل الرياضي المتعددة، والدراسات السابقة المتصلة به.
- بعض اختبارات مهارات التواصل الرياضي التي قدمتها الدراسات السابقة.
- جمع أهم المهارات المناسبة للمرحلة الإعدادية عامة والصف الأول الإعدادي خاصة من خلال الأبحاث والمراجع التربوية المتخصصة.

- في ضوء هذه المصادر، تم تحديد خمس مهارات أساسية للتواصل وهي (مهارة الكتابة، مهارة القراءة، مهارة الاستماع، مهارة التمثيل، مهارة التحدث).

اقتصرالباحث على قياس المهارات التي يمكن قياسها كتابيًا من مهارات التواصل الرياضي الخمس وهي (مهارات الكتابة، والقراءة، والتمثيل)، واستبعدت مهارتي (الاستماع والتحدث) لصعوبة قياسهما إذ يحتاج ذلك بطاقة ملاحظة خاصة، وتسجيل صوتي وقد اجمع السادة محكمي البحث على مناسبة هذه المهارات لتلاميذ الصف الأول الإعدادي.

وتكون الاختبار من (٢٥) مفردة بحيث كان لمهارة القراءة الرياضية (٩) مفردات، ولمهارة الكتابة الرياضية (٦) مفردات، ولمهارة التمثيل الرياضي (١٠) مفردات.

بعد التأكد من صدق اختبار مهارات التواصل الرياضي بعرضه على المحكمين، قام الباحث بتطبيق الاختبار على مجموعة استطلاعية (غير مجموعة البحث الأساسية) مكونة من (٤٠) تلميذًا من تلاميذ الصف الثاني الإعدادي من مدرستي (منشأة البدوي الجديدة للتعليم الأساسي، منشأة البدوي القديمة للتعليم الأساسي)؛ وتم حساب الآتي:

- **حساب صدق الاتساق الداخلي " التجانس الداخلي ":**

تم حساب الصدق لاختبار التواصل الرياضي، بحساب معامل الارتباط بين درجات مفردات كل مهارة من مهارات اختبار التواصل الرياضي مع الدرجة الكلية لكل مهارة؛ من خلال النتائج التي أسفرت عنها معاملات الارتباط، يتضح أن جميع معاملات الارتباط تتراوح بين (**٤٢٠ , ٠، ٩١٧ , ٠**) وهي جميعًا دالة عند مستوى **٠٥ , ٠، ٠١ , ٠**؛ وبالتالي فإن مفردات الاختبار تتجه لقياس درجة كل مهارة من المهارات الرئيسة لاختبار التواصل الرياضي.

ولتحديد مدي اتساق المهارات الرئيسة، والدرجة الكلية لاختبار التواصل الرياضي، تم حساب معاملات الارتباط بين درجة كل مهارة رئيسة، والدرجة الكلية للاختبار من خلال النتائج التي أسفرت عنها معاملات الارتباط، يتضح أنها جميعاً تراوحت بين (**٥٣٩ , ٠، ٨٥٩ , ٠**)، وهي جميعها دالة عند مستوى **٠١ , ٠**، وبذلك يكون الاختبار مُناسباً للتطبيق على مجموعة البحث الأساسية.

- **حساب الثبات لاختبار التواصل الرياضي:**

تم حساب معامل الثبات باستخدام معادلتي ألفا كرونباخ وكيودر ريتشاردسون ٢١، ووجد أن قيمتا معامل الثبات للاختبار ككل كما أسفر عنها تطبيق معادلتي (ألفا كرونباخ وكيودر ريتشاردسون) تراوحا فيما بين (**٠,٧٦٩، ٠,٨٩٢**)، (**٠,٧٤٢، ٠,٨٥٢**) على الترتيب، أما

للاختبار ككل فقد بلغتا (٨٦٢ ، ٠، ٨٤٦ ، ٠) وهما قيمتان مرتفعتان، وهذا يُعد ثبات الاختبار قيد البحث.

- **تحديد الزمن اللازم لأداء اختبار التواصل الرياضي:**

وهو يساوي (٣٠) دقيقة تقريبًا، بالإضافة إلى (١٠) دقائق لإلقاء التعليمات.

خامسًا: اختيار عينة البحث:

قام الباحث باختيار مدرستي منشأة البدوي الجديدة للتعليم الأساسي ومنشأة البدوي القديمة للتعليم الأساسي، التابعتين لإدارة طلخا التعليمية بمحافظة الدقهلية وبلغ حجم العينة (١١٣) تلميذًا من تلاميذ الصف الأول الإعدادي، وقد قسمت العينة إلى مجموعتين على النحو الذي يوضحه جدول (١):

جدول (١)

مواصفات عينة البحث

المجموعة	اسم المدرسة	عدد التلاميذ
التجريبية	منشأة البدوي الجديدة للتعليم الأساسي	٥٧
الضابطة	منشأة البدوي القديمة للتعليم الأساسي	٥٦

سادسًا: خطوات التطبيق الميداني للبحث:

الخطوة الأولى: التطبيق القبلي لأداة البحث المتمثلة في:

اختبار مهارات التواصل الرياضي.

تم تطبيق اختبار مهارات التواصل الرياضي على تلاميذ المجموعتين (التجريبية والضابطة) في بداية الفصل الدراسي الأول ٢٠١٨/٢٠١٩م يوم الأحد الموافق ٢٠١٨/٩/٢٣م، وبعد ذلك تم تصحيح الاختبار ورصد الدرجات، للتأكد من تكافؤ المجموعتين التجريبية والضابطة في اختبار مهارات التواصل الرياضي.

الخطوة الثانية: تنفيذ تجربة البحث:

- قام الباحث بالتدريس لفصل المجموعة التجريبية بمدرسة منشأة البدوي الجديدة للتعليم الأساسي وذلك باستخدام نموذج البنية المعرفية لتدريس الرياضيات، وقام معلم من مدرسة منشأة البدوي القديمة للتعليم الأساسي بالتدريس لفصل المجموعة الضابطة بالطريقة المعتادة، وذلك في الفترة الزمنية من يوم الأحد الموافق ٢٠١٨/٩/٢٣م إلى يوم ٢٠١٨/١٢/١٦م وقد استغرق التدريس ١٢ فترة بواقع فترة واحدة كُل أسبوع.

الخطوة الثالثة: التطبيق البعدي لأدوات البحث:

بعد الانتهاء من التدريس للمجموعة التجريبية، وكذلك التدريس للمجموعة الضابطة، تم التطبيق البعدي لأداة البحث، والمتمثلة في اختبار مهارات التواصل الرياضي، وذلك يوم الخميس ٢٠١٨/١٢/٢٠م، وبعد ذلك قام الباحث بتصحيح الاختبار ورصد الدرجات

الأساليب الإحصائية المستخدمة في تحليل ومعالجة البيانات:

نتائج البحث – مناقشتها وتفسيرها

تناول الباحث عرضًا لنتائج تطبيق أدوات البحث التي تم التوصل إليها من خلال البحث الحالي، وذلك للإجابة عن تساؤل البحث الخاص بفاعلية نموذج البنية المعرفية لتدريس الرياضيات في تنمية مهارات التواصل الرياضي لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي، والتحقق من مدى صحة الفرض، هذا بالإضافة إلى تفسير النتائج ومناقشتها.

وفيما يلي عرض تحليلي لنتائج التطبيق:

❖ **النتائج الخاصة باختبار التواصل الرياضي:**

للتحقق من الفرض الأول الذي ينص علي أنه:

" يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى دلالة ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعتين (الضابطة والتجريبية) في التطبيق البعدي لاختبار التواصل الرياضي لصالح المجموعة التجريبية ".

استخدم الباحث اختبار" ت" لمجموعتين غير مرتبطتين؛ لبحث دلالة الفروق بين متوسطي درجات كل من المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في مهارات اختبار التواصل الرياضي والدرجة الكلية بعدياً، والجدول (٢) يوضح تلك النتائج:

جدول (٢)

قيمة "ت" ودلالتها الإحصائية للفروق بين متوسطي درجات كل من المجموعتين (التجريبية والضابطة) في اختبار التواصل الرياضي والدرجة الكلية بعدياً

مهارات اختبار التواصل الرياضي	مجموعتا البحث	ن	م	ع	د. أ	ت	مستوى الدلالة
القراءة	تجريبية	٥٧	١٣,٣٩	٤,٦٧	١١١	٦,٧٠	دالة

	ضابطة	٥٦	٦,٧١	٥,٨٦			
الكتابة	تجريبية	٥٧	١٢,٢٥	١,٥٤	١١١	١٣,٢١	دالة
	ضابطة	٥٦	٦,١٣	٣,١٣			
التمثيل	تجريبية	٥٧	١٩,٢٥	٦,٠٢	١١١	١٣,٨٩	دالة
	ضابطة	٥٦	٦,٢٥	٣,٥٩			
الاختبار ككل	تجريبية	٥٧	٤٤,٨٨	٨,٣٦	١١١	١٧,٠٩	دالة
	ضابطة	٥٦	١٩,٠٩	٧,٦٥			

يتضح من الجدول السابق وجود فروق ذو دلالة إحصائية بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في المهارات المتضمنة بالاختبار والدرجة الكلية للاختبار؛ حيث جاءت جميع " ت" أكبر من القيمة الجدولية حيث " ت " الجدولية عند مستوى (٠,٠٥) ودرجات حرية (١١١) = (١,٩٨)؛ مما يدل على تفوق المجموعة التجريبية على المجموعة الضابطة في اختبار التواصل الرياضي؛ مما يدل فعالية المعالجة التجريبية من أثر في تنمية التواصل الرياضي.

وفي ضوء تلك النتيجة، يمكن قبول الفرض الأول من فروض البحث وهو:

توجد فروق ذو دلالة إحصائية عند مستوى دلالة ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعتين (الضابطة والتجريبية) في التطبيق البعدي لاختبار التواصل الرياضي لصالح المجموعة التجريبية.

- **مقارنة نتائج التطبيق القبلي بالبعدي للمجموعة التجريبية في اختبار التواصل الرياضي:**

ولاختبار الفرض الثاني الذي ينص علي أنه:

توجد فروق ذو دلالة إحصائية بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية في التطبيقين (القبلي والبعدي) لاختبار التواصل الرياضي لصالح التطبيق البعدي.

استخدم الباحث معادلة "ت" للمجموعات المرتبطة لبحث دلالة الفروق بين متوسطي درجات كل من التطبيقين (القبلي والبعدي) للمجموعة التجريبية في المهارات الرئيسة لاختبار التواصل الرياضي والدرجة الكلية، والجدول (٣) يوضح تلك النتائج:

جدول (٣)

قيمة "ت" ودلالتها الإحصائية للفروق بين متوسطي درجات كل من التطبيقين (القبلي والبعدي) للمجموعة التجريبية في المهارات الرئيسة لاختبار التواصل الرياضي والدرجة الكلية

مهارات اختبار التواصل الرياضي	القياس	ن	م	ع	د. أ	ت	مستوى الدلالة

القراءة	بعدى	٥٧	١٣,٣٩	٤,٦٧	٥٦	١١,١٥	دالة
	قبلي	٥٧	٦,٧٠	٤,٥٧			
الكتابة	بعدى	٥٧	١٢,٢٥	١,٥٤	٥٦	١٨,١٥	دالة
	قبلي	٥٧	٦,٢٦	٢,٣٤			
التمثيل	بعدى	٥٧	١٩,٢٥	٦,٠٢	٥٦	١٣,٩٨	دالة
	قبلي	٥٧	٦,٢٣	٣,١٣			
الاختبار ككل	بعدى	٥٧	٤٤,٨٨	٨,٣٦	٥٦	١٩,٨١	دالة
	قبلي	٥٧	١٩,١٩	٧,٣٥			

يتضح من الجدول السابق وجود فروق ذو دلالة إحصائية بين متوسطي درجات التطبيقين (القبلي والبعدي) في المجموعة التجريبية في المهارات الرئيسة لاختبار التواصل الرياضي والدرجة الكلية للاختبار؛ حيث جاءت جميع قيم "ت " أكبر من القيمة الجدولية حيث "ت" الجدولية عند مستوى ($\alpha \leq 0.05$) ودرجات حرية (٥٦) = (٢) مما يعني حدوث نمو في اختبار التواصل الرياضي بمهاراته الرئيسة لدي المجموعة التجريبية؛ مما يدل على فعالية المعالجة التجريبية في تنمية التواصل الرياضي، وفي ضوء تلك النتائج، يمكن قبول الفرض الثاني من فروض البحث وهو:

توجد فروق ذو دلالة إحصائية عند مستوى ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية في التطبيقين (القبلي والبعدي) لاختبار التواصل الرياضي لصالح التطبيق البعدي.

فعالية المعالجة التجريبية في تنمية التواصل الرياضي (حجم التأثير):

لتحديد فعالية المعالجة التجريبية في تنمية التواصل الرياضي؛ قام الباحث باستخدام معادلة (η^2) لتحديد حجم تأثير المعالجة في تنمية كل مهارة رئيسة من مهارات التواصل الرياضي، وكذلك الدرجة الكلية اعتماداً على قيمة "ت" المحسوبة عند تحديد دلالة الفروق بين التطبيقين (القبلي والبعدي) للمجموعة التجريبية، والجدول (٤) يوضح ذلك:

جدول (٤)

قيمة (η^2) وحجم تأثير المعالجة التجريبية في تنمية المهارات الرئيسة لاختبار التواصل الرياضي والدرجة الكلية

مهارات اختبار التواصل الرياضي	ت	η^2	حجم التأثير

القراءة	١١,١٥	٠,٦٩	كبير
الكتابة	١٨,١٥	٠,٨٥	كبير
التمثيل	١٣,٩٨	٠,٧٨	كبير
الاختبار ككل	١٩,٨١	٠,٨٨	كبير

يتضح من الجدول السابق أن قيم η^2 تراوحت بين (٠,٦٩، ٠,٨٥) للمهارات الرئيسة لاختبار التواصل الرياضي، وبلغت قيمتها (٠,٨٨) للدرجة الكلية؛ مما يعني أن المعالجة التجريبية تسهم في التباين الحادث في المهارات الرئيسة لاختبار التواصل الرياضي بنسبة ٨٨%، مما يدل على فعالية المعالجة التجريبية في تنمية المهارات الرئيسة لاختبار التواصل الرياضي لدي المجموعة التجريبية.

ثالثًا: توصيات البحث:

في ضوء ما أسفر عنه البحث الحالي من نتائج، فإن الباحث يقدم التوصيات التالية:

١- ضرورة توظيف نموذج البنية المعرفية لتدريس الرياضيات لما له من مردود إيجابي في إكساب التلاميذ المعارف والمهارات المتنوعة.

٢- الاهتمام بتنويع الأنشطة في مقررات الرياضيات لتناسب الفروق الفردية بين التلاميذ.

٣- نشر الوعي بنموذج البنية المعرفية لتدريس الرياضيات بين معلمي الرياضيات من خلال ورش العمل التدريبية أوالزيارات المتبادلة لما له من دور فعال في تنمية مهارات التواصل الرياضي لدى التلاميذ.

٤- تنمية قدرة المعلم على توظيف نموذج البنية المعرفية لتدريس الرياضيات وتدريب التلاميذ على استخدامه في مواقف تعليم وتعلم الرياضيات.

٥- ضرورة الاهتمام بدمج نموذج البنية المعرفية لتدريس الرياضيات ضمن برامج إعداد معلمي الرياضيات بكلية التربية.

٦- تدريب الموجهين على استخدام نموذج البنية المعرفية لتدريس الرياضيات في التدريس.

٧- تغيير نمط الامتحانات وأساليب التقويم بحيث لا تقتصر على قياس النواحي المعرفية التحصيلية فحسب، بل تركز على قدرات التلاميذ على مهارات التواصل الرياضي المتنوعة، إلى جانب قياس القدرات المعرفية لهم.

٨- الاستفادة من دليل المعلم المُعد وفقًا لنموذج البنية المعرفية لتدريس الرياضيات في تنمية التحصيل وكذلك مهارات التواصل الرياضي.

رابعًا: مقترحات البحث:

في ضوء نتائج البحث يمكن اقتراح المزيد من الدراسات والبحوث منها:

١- إجراء دراسة مماثلة في مواد دراسية مختلفة أو في مراحل تعليمية مختلفة.

٢- دراسة مدى فاعلية نموذج البنية المعرفية لتدريس الرياضيات في تنمية مهارات التواصل الرياضي لدى التلاميذ ذوي الاحتياجات الخاصة.

٣- دراسة مدى فاعلية نموذج النية المعرفية لتدريس الرياضيات في تنمية مهارات التفكير الرياضي.

٤- دراسة مدى فاعلية نموذج البنية المعرفية لتدريس الرياضيات في تنمية مهارات حل المشكلة الرياضية.

مراجع البحث

أولًا: المراجع العربية:

القرآن الكريم.

إبراهيم محمد عقيلان(٢٠٠٠م): **مناهج الرياضيات وأساليب تدريسها**، عمان، دار المسيرة للنشر والتوزيع والطباعة.

أحمد محمود أحمد عفيفي(٢٠٠٨م): أثر استخدام استراتيجية ما وراء المعرفة على التحصيل وتنمية مهارات التواصل الرياضي لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي، رسالة دكتوراه غير منشورة، جامعة الفيوم، مصر.

محمد محمود حمادة(٢٠٠٧م): فعالية استراتيجيات ما وراء المعرفة مع القصة في تنمية الفهم القرائي والتحصيل والميول القرائية في الرياضيات لتلاميذ الصف الثالث الابتدائي، مجلة تربويات الرياضيات- **الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات**، جامعة الزقازيق، كلية التربية ببنها، المجلد العاشر، مايو، ١٣- ٦٩.

أشرف راشد على محمود؛ مؤنس محمد بخيت (٢٠٠٦م): أثر استخدام التقويم الأصيل البورتفليو على تنمية مهارات التواصل الرياضي والاتجاه نحو الرياضيات لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية وبقاء أثر تعلمهم، **دراسة مقدمة في المؤتمر العلمي الثامن عشر، مناهج التعليم وبناء الإنسان العربي** ٢٥- ٢٦ يوليو ٢٠٠٦م بجامعة عين شمس دار الضيافة، المجلد الأول، ١٣٨- ١٧٩.

جابر عبد الله حسين (١٩٩٧م): أثر استخدام المنظم المتقدم على تعليم تلاميذ السنة الرابعة بكليات التربية استنباط بعض تعميمات الهندسة التحليلية، **مجلة كلية التربية**، جامعة المنصورة، العدد ٣٣.

ـــ (١٩٩٣م): فعالية بعض تحركات التدريس في علاج بعض أنماط الأخطاء التي يظهرها تلاميذ الصف الأول المتوسط عند دراستهم لموضوع المجموعات، **مجلة كلية التربية بالمنصورة**، ع(٢١)، يناير.

حسن حسين زيتون(٢٠٠١م): **مهارات التدريس رؤية في تنفيذ التدريس**، القاهرة، عالم الكتب.

رمضان مسعد بدوي(٢٠٠٣م): استراتيجيات في تعليم وتقويم تعلم الرياضيات، ط١، عمّان: دار الفكر العربي للطباعة والنشر والتوزيع.

سامي سلطي عريفج ونايف أحمد سليمان (٢٠٠٥م): **أساليب تدريس الرياضيات والعلوم**. ط١، دار صفاء للنشر والتوزيع: عمان الأردن.

شيرين صلاح عبد الحكيم ونانيس صلاح لطفي(٢٠٠٦م): فعالية استخدام نظرية الذكاءات المتعددة في تنمية التحصيل ومهارات التواصل الرياضي لدى التلاميذ المتفوقين في الرياضيات بالمرحلة الابتدائية، **حولية كلية البنات**، العدد (٧)، ٣- ٦٣.

ظافر فراج الشهري (٢٠٠٨م): فعالية استراتيجية التفكير الاستقرائي في تدريس التعميمات الهندسية على التحصيل المعرفي لتلاميذ الصف الأول المتوسط، **مجلة كلية التربية**، الزقازيق، مصر، ع(٢٩)، مايو.

عبد السلام عبد الرحمن جامل(٢٠٠٢م): **أساسيات المناهج التعليمية وأساليب تطويرها**، ط٢، الأردن، عمان، دار المناهج للنشر والتوزيع.

فايزة أحمد حمادة(٢٠٠٩م): استخدام التدريس التبادلي لتنمية التفكير الرياضي والتواصل الرياضي الكتابي بالمرحلة الإعدادية في ضوء بعض معايير الرياضيات المدرسية، **المجلة العلمية**، كلية التربية، جامعة أسيوط، المجلد (٢٥)، ع (١)، ٢٩٩- ٣٣٢.

فؤاد محمد موسى (١٩٨٩م): أثر استخدام بعض الاستراتيجيات في تدريس الإنشاءات الهندسية بالصف الأول الإعدادي على مهارة إجرائها، مجلة كلية التربية بالمنصورة، ع (١٠)، ج (١)، يونيو.

ـــ (١٩٨٩م): إدراك أهمية الأهداف السلوكية واستخدامها في العملية التعليمية "دراسة ميدانية"، **مجلة كلية التربية بالمنصورة**، ع (١١)، سبتمبر.

ـــ(١٩٩١م): نموذج مقترح للأهداف السلوكية لتدريس الرياضيات وأثر استخدامه على أداء التلاميذ المعلمين، **مجلة كلية التربية بالمنصورة**، المجلد الأول، ع (١١)، مايو.

ـــ (١٩٩٢م): أثر استخدام بعض استراتيجيات التدريس على تحصيل التلاميذ لتعميمات الرياضيات التي يبرهن عليها، **المجلة العربية للتربية**، ع (١)، مايو.
ـــ (٢٠٠٤م): **البنية المعرفية للرياضيات واستراتيجيات تدريسها**، المنصورة، دار الأصدقاء للطباعة والنشر.
محمد أبو سكران(٢٠١٢م): فاعلية استخدام خرائط التفكير في تنمية مهارات حل المسألة الهندسية والاتجاه نحوها لدى تلاميذ الصف الثامن الأساسي، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية، الجامعة الإسلامية، غزة، فلسطين.
محمد بن برجس مشعل الشهراني (٢٠١٠م): ثر استخدام نموذج ويتلى في تدريس وحدة من مقرر الرياضيات على التحصيل الدراسي والاتجاه نحوها لدى تلاميذ الصف السادس الابتدائي، **الجمعية المصرية للقراءة والمعرفة**، العدد ١٠٣،صـ صـ ١٩٤- ٢٢٢.
محمد سويلم البسيوني(١٩٩٠م): دراسة تقويمية لتحركات واستراتيجيات التدريس لدى بعض معلمي الرياضيات بالمرحلة الابتدائية، **مجلة كلية التربية بالمنصورة**، العدد (١٢).
ـــ (١٩٩١م): تقويم بعض مهارات التدريس لدى التلاميذ المعلمين بالكليات المتوسطة بسلطنة عمان، **المؤتمر السنوي الثامن لقسم أصول التربية (الأداء الجامعي في كليات التربية: الواقع والطموح)**، كلية التربية، جامعة المنصورة، ٧-٩ سبتمبر.
ـــ (٢٠٠٢م): **تعليم وتعلم الرياضيات بمرحلة التعليم الأساسي**، المنصورة، دار الوفاء.
محمود عبد اللطيف مراد، السيد أحمد الوكيل (٢٠٠٦م): فعالية برنامج مقترح في الرياضيات قائم على الأنشطة التعليمية في تنمية مهارات التواصل والتفكير الرياضي لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية، مجلة **تربويات الرياضيات**، الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات، مج ٩، ١٣٢-١٦٨.
مها محمد حسن الشقرة (٢٠٠٦م): تقويم منهج الرياضيات الحالي لتعليم الصم من وجهة نظر المعلمين في ضوء مهارات التواصل الرياضي الكتابي، **مجلة دراسات في المناهج وطرق التدريس**، العدد (١١٣)، إبريل (٢٠٠٦)، القاهرة، الجمعية المصرية للمناهج وطرق التدريس، ٥٥-٧٤.
وليم تاوضروس عبيد ومحمد أمين المفتي وسمير إيليا القمص (١٩٩٢م): **تربويات الرياضيات**، ط٣، القاهرة، الأنجلو المصرية.

ـــ(٢٠٠٤م): **تعليم الرياضيات لجميع الأطفال في ضوء متطلبات المعايير وثقافة التفكير**، عمان: دار المسيرة.

ثانيًا: المراجع الأجنبية:

- National Council of teachers of Mathematics **(NCTM) ; (1989) .Curriculum and Evaluation Standards for School Mathematics.** VA , Reston , Virginia ,U.S.A.

- Schwarz, J.C. **(1999): Vocabulary and its effects on Mathematics** Instruction, ERIC Document, ERIC No: ED 439017.

−- Pressley, M., Harris, K. R., & Marks, M. B. (1992): **But good strategy instructors are constructivists! Educational Psychology Review**, 4(1), 3-31.

-Tod,S. &Shinzato.S.(1999):**"Thinking for the future: developing higher level thinking and creativity for students in Japan and elsewhere**, Childhood Education, Vol. 75, No. 6, 342-345.