

الفصل الخامس

خاتمة البحث

(١-٥) ملخص البحث:

• مقدمة البحث:

إن التواصل الرياضي Mathematical Communication من أهم وظائف لغة الرياضيات، حيث يكون موضوع التواصل إما رياضيا مباشرا عندما يتم -بلغة الرياضيات- حول موضوع فيها، أو غير مباشر حينما نتواصل بلغة الرياضيات حول مجالات أخرى، مثل الهندسة والتجارة والاقتصاد مستخدمين في ذلك بعض مفردات لغة الرياضيات، من أعداد ومتوسطات ونسب مئوية، وغيرها.

وتتضح أهمية التواصل الرياضي، والدور الذي يؤديه في تعليم الرياضيات، والعلاقة التبادلية بينهما، كما يتضح أن التواصل الرياضي يتمثل في: قدرة الطالب على القراءة والكتابة والاستماع والتحدث والتمثيل حول الأفكار والعلاقات الرياضية، والتي يدرك من خلالها أهمية الرياضيات في خدمة العلوم الأخرى، مستخدما في ذلك لغة الرياضيات المقروءة والمكتوبة؛ فإن ذلك يعد تحقيقا لهدف من الأهداف الرئيسية لتعليم الرياضيات.

كما أن الهدف من الاهتمام بالعادات العقلية يتمثل في المساعدة على استخدام عمليات التفكير في التمكن من المعلومات الحالية والتأكيد على قدرة التلاميذ على الفهم واكتشاف المعنى وتكوين المستخلصات الذاتية (يوسف قطامي، أميمة عمور، ٢٠٠٥، ١٣٥)

• الإحساس بالمشكلة:

من خلال الخبرة الميدانية كمعلمة لمادة الرياضيات بالمرحلة الإعدادية - تبين أن هناك تدنياً في مهارات التواصل الرياضي لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية، بالإضافة إلى أن مهارات التواصل الرياضي لا يُهتم بها في حصص الرياضيات، وعدم الاهتمام بتنمية مهارات التواصل الرياضي وضعف في القدرة على قراءة وكتابة واستماع وتمثيل الرياضيات لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية، وبالتالي فإن الأمر يدعو إلى إجراء المزيد من البحوث العلمية التي تستخدم طرائق تدريسية حديثة تعزز دور الطالب في التعلم وتسهم في تنمية مهارات التواصل الرياضي لدى التلاميذ.

وبمراجعة الباحثة للأدبيات التي تناولت النواتج التعليمية لاستخدام استراتيجية حل المشكلات في تعليم الرياضيات - يمكن تلخيصها في النقاط التالية:

١- تنمي المشكلات إبداعيا مهارات التفكير الناقد ومهارات العمل الجماعي ومهارات حل المشكلات العلمية، وهذا ما أكدته دراسة ألبرت (Albert, 2000, 144).

٢- يكتسب المعلم المعلومات بشكلها الكبير من خلال فحص استجابات التلاميذ على مهام الرياضيات إبداعيا، وعلى وجه الخصوص عمليات التلاميذ (اكتسابهم) وبالتالي يتحسن في إعداد هذه المهام، وهذا ما أكدته دراسة لامبرت (Lambert , 2004, 88)

٣- تتيح للتلاميذ الفرص للتخيل والإبداع، وتطور لديهم التفكير الاستدلالي ومهارات الاتصال، وتهيئ الفرص لهم لاقتراح الحلول واتخاذ القرار. وهذا ما أكدته دراسة هيرشفيد (Herschfeld, 2008, 359)

٤- تساعد استراتيجية حل المشكلات على تنمية التفكير التباعدي والحلول المتعددة وتساعد على تنمية القدرة الابتكارية في الرياضيات وهذا ما أكدته دراسة سامية السيد (٢٠٠٩).

٥- أظهرت معظم الدراسات أهمية استخدام الأسئلة والمشكلات الرياضية على التحصيل والتفكير في المراحل المختلفة وهذا ما أكدته دراسة تشينج وهيو (Cheung &Hew,2010,356)

من العرض السابق للدراسات السابقة يتضح الدور الذي يمكن أن تسهم به استراتيجية حل المشكلات في تنمية أنواع مختلفة من التفكير المرتبط بالرياضيات؛ حيث تتطلب مواقف حل المشكلات من التلاميذ الربط بين معرفتهم الرياضية والمفاهيم والإجراءات والاستدلال، ومهارات إعادة التمثيل لمواجهة مواقف جديدة؛ مما يشجع التلاميذ على التأمل والتفكير وابتكار عدة طرق للوصول للحل، أو الحصول على حلول متعددة للمشكلة الواحدة؛ والقدرة على اتخاذ القرارات بصورة أفضل، مما ينعكس على فاعلية تفكيرهم وقدرتهم على حل المشكلات التي تواجههم في حياتهم اليومية.

● مشكلة البحث:

يمكن التعبير عن مشكلة الدراسة في السؤال الرئيس التالي:

كيف يمكن تنمية مهارات التواصل الرياضي وبعض عادات العقل لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية باستخدام استراتيجية حل المشكلات؟

وينبثق من هذا السؤال الرئيس الأسئلة الفرعية الآتية:

١- ما مهارات التواصل الرياضي التي يجب تنميتها لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية؟

٢- ما عادات العقل التي يجب تنميتها لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية؟

٣- ما التصور المقترح لاستخدام استراتيجية حل المشكلات في تنمية مهارات التواصل الرياضي لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية؟

٤- ما فاعلية استراتيجية حل المشكلات في تنمية بعض عادات العقل لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية؟

٥- ما فاعلية استراتيجية حل المشكلات في تنمية مهارات التواصل الرياضي لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية؟

● أهداف البحث:

تمثلت أهداف البحث فيما يلي:

١- وصف مستوى تلاميذ الصف الثاني الاعدادي في مهارات التواصل الرياضي ومدى تمتيعهم لعادات العقل.

٢- تفسير أسباب ضعف مستوى تلاميذ الصف الثاني الإعدادي في مهارات التواصل الرياضي وتفسير فاعلية تدريس وحدة المساحات باستراتيجية حل المشكلات .

٣- التنبؤ بمدى فاعلية استراتيجية حل المشكلات في تنمية مهارات التواصل الرياضي وبعض عادات العقل لدى تلاميذ الصف الثاني الاعدادي.

● أهمية البحث:

استمد البحث الحالي أهميته في تحقيق التالي:

١. تقديم خطوات جديدة لاستراتيجية حل المشكلات تجعل التلميذ أكثر تركيزاً وأكثر انتباهاً حيث يجعل مسؤولية حل المشكلة على كل تلميذ بالفصل الدراسي.

٢. تقديم دليل معلم متميز ينمي بعض عادات العقل ومهارات التواصل الرياضي لتدريس وحدة المساحات للصف الثاني الإعدادي.

٣. مساعدة معلمي ومعلمات الرياضيات، حيث يقدم البحث الحالي اختباراً في التواصل الرياضي لتلاميذ المرحلة الإعدادية، يمكن الاستفادة منه في الوقوف على مستوى هؤلاء التلاميذ في مهارات التواصل الرياضي.

٤. مساعدة تلاميذ المرحلة الإعدادية؛ حيث يساهم في تنمية مهارة التواصل الرياضي لديهم؛ مما يساعدهم في إتقان تعلم الرياضيات والتغلب على نواحي الضعف في تحصيله.

٥. مساعدة معلمي ومعلمات الرياضيات في تقديم مقياس لعادات العقل لتلاميذ المرحلة الاعدادية.

٦. مساعدة الباحثين في مجال تعليم الرياضيات؛ حيث يقدم البحث مجموعة من التوصيات والمقترحات بإجراء بحوث أخرى في مجال التواصل الرياضي وعادات العقل؛ مما يسهم في تطوير تعليم الرياضيات في المراحل التعليمية المختلفة.

• فروض البحث:

تمثلت فروض البحث الحالي فيما يلي:

١- توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى $(\alpha \geq 0,01)$ بين متوسطات درجات تلاميذ المجموعة التجريبية ودرجات تلاميذ المجموعة الضابطة في التطبيق البعدي لاختبار التواصل الرياضي لصالح تلاميذ المجموعة التجريبية

٢- توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى $(\alpha \geq 0,01)$ بين متوسطات درجات تلاميذ المجموعة التجريبية ودرجات تلاميذ المجموعة الضابطة في التطبيق البعدي لمقياس عادات العقل لصالح تلاميذ المجموعة التجريبية

٣- توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى $(\alpha \geq 0,01)$ بين متوسطات درجات تلاميذ المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار التواصل الرياضي لصالح التطبيق البعدي

٤- توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى $(\alpha \geq 0,01)$ بين متوسطات درجات تلاميذ المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي لمقياس عادات العقل لصالح التطبيق البعدي

٥- تحقق استراتيجية حل المشكلات فعالية $\leq 0,6$ في تنمية مهارات التواصل الرياضي لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية

٦- تحقق استراتيجية حل المشكلات فعالية $\leq 0,6$ في تنمية بعض عادات العقل لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية.

• مصطلحات البحث:

١- استراتيجية حل المشكلات: Problem Solving Strategy

يمكن تعريف استراتيجية حل المشكلات بأنها: مجموعة من الإجراءات والخطوات المنظمة التي يقوم بها تلميذ الصف الثاني المتوسط تحت توجيه المعلم وإشرافه؛ بهدف تنمية مهارات التواصل الرياضي، من خلال تنظيم التفكير الرياضي وتمثيل المواقف والعلاقات الرياضية بصور مختلفة ونقل العبارات الرياضية بشكل مترابط وواضح إلى الآخرين وتحليل وتقويم الحلول الرياضية المقدمة من الآخرين،

واستخدام اللغة الرياضية للوصف والتعبير عن الأفكار الرياضية بوضوح وذلك من خلال مشكلات رياضية بوحدة (كثيرات الحدود)، والتي يكون لها عدة إجابات صحيحة محتملة أو التي يمكن التوصل إلى النتائج بعدة طرق مختلفة.

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

حدد المجلس القومي لمعلمي الرياضيات (NCTM 2000,60-63) مهارات التواصل في أربع مهارات وتتفرع من كل مهارة مؤشرات تحقيق هذه المهارة وهي:

- تنظيم التفكير الرياضي، وتمثيل المواقف والعلاقات الرياضية بصور مختلفة.
- نقل العبارات الرياضية بشكل مترابط وواضح للآخرين.
- تحليل وتقويم الحلول والمناقشات الرياضية المقدمة من قبل الآخرين.
- استخدام اللغة الرياضية للوصف والتعبير عن الأفكار الرياضية بوضوح.

وتعرف الباحثة التواصل الرياضي بأنه عبارة عن " تبادل الأفكار والآراء بين المعلم والمتعلمين لحل المشكلة الرياضية عن طريق علاقات وقوانين منطقية رياضية محكمة باستخدام تراكيب لغة الرياضيات من رموز ومصطلحات وتمثيلات ويتم ذلك اعتمادا على مهارات لغة الرياضيات لدى المتعلم المتمثلة في القراءة والكتابة والتحدث والاستماع.

٣- عادات العقل:

يرى علي ريانى (٢٠١٣، ٥٨) أن عادات العقل هي مجموعة المهارات والاتجاهات والقيم التي تمكن الفرد من بناء تفضيلات من الأداءات أو السلوكيات العقلية وهي: (المثابرة - الكفاح من أجل الدقة - التفكير بمرونة - تطبيق المعارف الرياضية على أوضاع جديدة).

فعادات العقل هي نمط من السلوكيات العقلية التي تظهر نتيجة لمثير ما قد يكون مشكلة أو ظاهرة أو خبرا إعلاميا أو غيرها مما يتعرض له التلاميذ، فتقودهم إلى أداءات عقلية (ملاحظة وإدراك التفاصيل ذهنيا- التصور الذهني- صياغة التساؤلات والفروض ذهنيا- التخطيط ذهنيا والإصرار على المحاولة)، تظهر في أداء وسلوك ما عند فحص ظاهرة أو مشكلة.

• حدود البحث:

تحدد البحث الحالي بالحدود التالية:

- **الحدود الموضوعية:** الكشف عن فاعلية استراتيجية حل المشكلات في تنمية مهارات التواصل الرياضي وبعض عادات العقل لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية.
- **الحدود المكانية:** تم تطبيق البحث الحالي على مجموعة من تلاميذ الصف الثاني الإعدادي بمدرسة المنشية الإعدادية- إدارة بلطيم التعليمية- محافظة كفر الشيخ.
- **حدود المحتوى:** وحدة المساحات من مقرر الهندسة للصف الثاني الإعدادي في الفصل الدراسي الثاني ٢٠١٨ / ٢٠١٩ م، وتم اختيار هذا المحتوى للأسباب التالية:
 - طبيعة موضوعات هذا المحتوى تعد الأكثر مناسبة لتطبيق استراتيجية حل المشكلات- ويسهل وضع تمارين عليها يحدد في حلها خطوات استراتيجية حل المشكلات .
 - تعد هذه الوحدة مكملة لما درسه التلاميذ في السنوات السابقة مضيئة اليها مفاهيم جديدة .
- **الحدود الزمنية:** النصف الثاني من العام الدراسي ٢٠١٨ - ٢٠١٩ م.

● عينة البحث:

تكونت عينة البحث من عينتين أساسيتين وهما:

- **العينة الاستطلاعية:** تكونت من (٤٠) تلميذاً وتلميذة من تلاميذ الصف الثاني الإعدادي بمدرسة الشهيد رياض الاعدادية- إدارة بلطيم التعليمية - محافظة كفر الشيخ؛ للتأكد من صدق وثبات اختبار مهارات التواصل الرياضي ومقياس عادات العقل.
- **عينة البحث:** تكونت من (٦٠) تلميذاً وتلميذة من تلاميذ الصف الثاني الإعدادي بمدرسة المنشية الإعدادية- إدارة بلطيم التعليمية - محافظة كفر الشيخ (تتكون المجموعة التجريبية من (٣٠) تلميذاً وتلميذة والمجموعة الضابطة من (٣٠) تلميذاً وتلميذة).

● متغيرات البحث:

ويشتمل هذا التصميم على المتغيرات التالية:

- ١- **المتغيرات المستقلة (Independent Variable):** وهي المتغيرات المراد قياس أثرها في هذه الدراسة ممثلة في استراتيجية حل المشكلات.
- ٢- **المتغيرات التابعة (Dependent Variable):** وهي المتغيرات المراد قياس أثر المتغيرات المستقلة عليها بعد المعالجة التجريبية وتتمثل في تنمية مهارات التواصل الرياضي وعادات العقل لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية.

• أدوات البحث:

- اشتملت أدوات البحث على ما يلي:
- دليل المعلم: إعداد الباحثة
- قائمة مهارات التواصل الرياضي لدى تلاميذ الصف الثاني الإعدادي: إعداد الباحثة
- اختبار مهارات التواصل الرياضي: إعداد الباحثة
- مقياس عادات العقل: إعداد الباحثة
- كتيب التلميذ: إعداد الباحثة

• منهج البحث:

استخدمت الباحثة المنهج التجريبي كمنهجية للسير في هذا البحث؛ بهدف بحث أثر متغير تجريبي أو أكثر (المتغير المستقل) وهو استراتيجية حل المشكلات على متغير تابع وهو تنمية مهارات التواصل الرياضي وبعض عادات العقل لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية.

• إجراءات البحث:

اشتملت إجراءات البحث على المراحل الآتية:

- ١- مرحلة الإعداد، وتضمنت ما يأتي:
 - تحديد المشكلة.
 - الاطلاع على أدبيات البحث التي تناولت متغيراته، والتي تمثلت في التدريس باستخدام استراتيجية حل المشكلات في تنمية مهارات التواصل الرياضي وبعض عادات العقل؛ وذلك للاستفادة منها في إعداد الإطار النظري وبناء الأدوات وتفسير النتائج ومناقشتها.
 - تحليل المحتوى لمادة الهندسة (وحدة المساحات) للصف الثاني من المرحلة الإعدادية.
 - تحديد المتطلبات الأساسية لتطبيق استراتيجية حل المشكلات في مادة الهندسة (وحدة المساحات) وقائمة مهارات التواصل الرياضي لتلاميذ الصف الثاني الإعدادي في مادة الرياضيات، وكذلك دليل المعلم وكتاب التلميذ.
 - إعداد مقياس عادات العقل وقائمة مهارات التواصل الرياضي لتلاميذ الصف الثاني الإعدادي في مادة الرياضيات.

٢- مرحلة الدراسة الاستطلاعية: وتضمنت ما يأتي:

- عرض أدوات البحث (مقياس عادات العقل وقائمة مهارات التواصل الرياضى لتلاميذ الصف الثانى الإعدادى فى مادة الرياضيات، دليل المعلم، كتاب التلميذ) على مجموعة من المحكمين؛ وذلك للتأكد من مدى صحة أسئلتها العلمية واللغوية، ومدى مناسبتها لمستوى التلاميذ.
- اختيار عينة استطلاعية من بين تلاميذ الصف الثانى الإعدادى.
- تطبيق الاختبارات على العينة الاستطلاعية؛ للتأكد من ثباتها وذلك باستخدام الأساليب الإحصائية المناسبة.
- تسجيل وقت بدء وانتهاء كل طالب من الإجابة عن أسئلة (اختبار مهارات التواصل الرياضى، ومقياس عادات العقل) لتحديد الزمن المناسب.

٣- مرحلة الدراسة التجريبية: وتضمنت ما يلى:

- اختيار عينة البحث التجريبى من بين تلاميذ الصف الثانى الإعدادى بمدرسة المنشية الإعدادية- إدارة بطيم التعليمية - محافظة كفر الشيخ، وتقسيمها إلى مجموعتين: إحداهما تجريبية (درست باستخدام استراتيجية حل المشكلات)، والأخرى ضابطة (درست بالطريقة المعتادة).
- إجراء القياس القبلى: تطبيق أدوات القياس قبل التدريس على أفراد المجموعتين (التجريبية والضابطة).
- تدريس المحتوى العلمى للوحدة المختارة بواسطة الباحثة لتلاميذ المجموعتين؛ حيث تم التدريس للمجموعة التجريبية باستخدام استراتيجية حل المشكلات والمجموعة الضابطة والتي درست بالطريقة المعتادة فى المدارس.
- إجراء القياس البعدى أى تطبيق أدوات القياس بعد التدريس والتي سبق وتم تطبيقها قبل بدء التدريس.

٤- مرحلة جمع البيانات ومعالجتها إحصائياً، وتضمنت هذه المرحلة ما يأتى:

- تصحيح أدوات البحث ورصد النتائج وتحليلها وتفسيرها فى ضوء الفروض التي وضعت للبحث.
- المعالجة الإحصائية للدرجات.
- مناقشة نتائج البحث وتفسيرها فى ضوء الإطار النظرى والدراسات السابقة ثم تقديم بعض التوصيات والمقترحات فى ضوء ما أسفرت عنه نتائج البحث.

• نتائج البحث:

توصلت الدراسة الى:

- ١- توجد فرق ذات دلالة إحصائية عند مستوى $(\alpha \geq 0,01)$ بين متوسطات درجات تلاميذ المجموعة التجريبية ودرجات تلاميذ المجموعة الضابطة في التطبيق البعدي لاختبار التواصل الرياضي لصالح تلاميذ المجموعة التجريبية".
- ٢- توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى $(\alpha \geq 0,01)$ بين متوسطات درجات تلاميذ المجموعة التجريبية ودرجات تلاميذ المجموعة الضابطة في التطبيق البعدي لمقياس عادات العقل لصالح تلاميذ المجموعة التجريبية".
- ٣- توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى $(\alpha \geq 0,01)$ بين متوسطات درجات تلاميذ المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار التواصل الرياضي لصالح التطبيق البعدي".
- ٤- توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى $(\alpha \geq 0,01)$ بين متوسطات درجات تلاميذ المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي لمقياس عادات العقل لصالح التطبيق البعدي".
- ٥- تحقق استراتيجية حل المشكلات فعالية $\leq 0,6$ في تنمية مهارات التواصل الرياضي وتنمية بعض عادات العقل لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية".

(٢-٥) توصيات الدراسة:

توصي الباحثة بما يلي:

- ١- توفير كتيب لكل معلم موضحاً فيه كيفية استخدام استراتيجية حل المشكلات وأثرها في تدريس الرياضيات و معنى عادات العقل وكيفية تنميتها و مهارات التواصل الرياضي وكيفية تنميتها.
- ٢- الاهتمام بتوفير بيئة صفية تربية مرنة شائعة جذابة ممتعة.
- ٣- تعديل مناهج الرياضيات وتطويرها، وإعادة تنظيم محتواها، بحيث تسهم في تنمية مهارات التواصل الرياضي وعادات العقل لدى التلاميذ باستخدام استراتيجية حل المشكلات.
- ٤- تنظيم ورش عمل تضم معلمي الرياضيات بكل مدرسة لمناقشة أحدث الأساليب والاستراتيجيات التدريسية التي تسهم في تنمية مهارات التواصل الرياضي ومنها استراتيجية حل المشكلات.

- ٥- تشجيع المعلمين على استخدام الأنشطة التعليمية التي تسهم في تنمية مهارات التواصل الرياضي وعادات العقل لدى التلاميذ.
- ٦- التركيز في التقويم المستمر للتلاميذ على تنمية مهارات التواصل الرياضي بدلا من التركيز على المعارف والمفاهيم فقط.
- ٧- الاهتمام بتنمية عادات العقل لدى التلميذ منذ المراحل الأولى لتعليمه.
- ٨- الاستفادة من دليل المعلم المعد في هذا البحث في تنمية عادات العقل والتواصل الرياضي لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية.

(٣-٥) بحوث مقترحة:

- ١- فاعلية استخدام استراتيجية حل المشكلات في تنمية الاتجاه نحو الرياضيات لدى تلاميذ الدمج.
- ٢- فاعلية استخدام استراتيجية حل المشكلات في تنمية مهارات التواصل الرياضي لدى التلاميذ الوافدين.
- ٣- برنامج تدريبي لمعلمي الرياضيات بالمرحلة الإعدادية على استخدام استراتيجية حل المشكلات باستخدام الكمبيوتر.
- ٤- فاعلية استخدام استراتيجية حل المشكلات باستخدام الكمبيوتر في تنمية الاتجاه نحو الرياضيات لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية.
- ٥- فاعلية استخدام استراتيجية حل المشكلات لتنمية البراعة الرياضية باستخدام الحاسب الآلى لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية.
- ٦- فاعلية استخدام عادات العقل السلبية لتنمية التميز الرياضي لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية.
- ٧- برنامج مقترح قائم على عادات العقل لتنمية التفكير الإبداعي لدى التلاميذ الضعاف في المرحلة الإعدادية.
- ٨- استخدام استراتيجية حل المشكلات في تنمية مهارات التواصل الرياضي لدى تلاميذ الدمج.