المقدمة والإحساس بالمشكلة :

تشير الأدبيات ووقائع المؤتمرات إلى ضرورة تطوير مناهج الرياضيات وطبيعتها وتطبيقاتها والحاجة المجتمعية لها، وصاحب ذلك إعادة النظر فى المهارات الأساسية التى ينبغى تنميتها لدى التلاميذ من خلال دراستهم لمادة الرياضيات، ونتيجة لذلك تم توسيع قوائم المهارات الأساسية لتشمل بالإضافة إلى مهارات العد وإجراء العمليات الحسابية – مهارات جديدة مثل التواصل بلغة الرياضيات Mathematical Communication وإدراك الارتباطات الرياضية Mathematical Connections بالإضافة إلى الحس العددى Number Sence والحس المكانى والحدس بالشكل والحس بالسببية (٦١ : ٣-٥)[*]

كما تؤكد الأدبيات ووقائع المؤتمرات المرتبطة بتطوير مناهج الرياضيات والتقارير المختلفة لبعض الهيئات القومية والدولية المهتمة بتعليم وتعلم الرياضيات على بعض مظاهر التغيير المطلوبة فى الرياضيات المدرسية التى تحقق مطالب هذا العصر، فيقترح تقرير المجلس القومى لمعلمى الرياضيات بالولايات المتحدة، *National Council of Teachers of Mathematics (NCTM)* الخاص بمعايير الرياضيات المدرسية أربعة معايير كمعايير عالمية لتدريس الرياضيات فى المراحل الدراسية المختلفة وكان من بينها التواصل بلغة الرياضيات، كما حدد التقرير ذاته خمسة أهداف لتعليم الرياضيات من بينها تنمية مقدرة المتعلم على التواصل بلغة الرياضيات (١٦٨ : ١).

ويرى *اسنبرج وبارودى* – *Isenbarger & Baroody* " أن التواصل فى الرياضيات يعنى قدرة الفرد على استخدام لغة الرياضيات للتعبير عن الأفكار والعلاقات وفهمها فهماً صحيحاً وتوضيحها للآخرين، فهو أحد المكونات الأساسية

---

[*] (رقم المرجع فى قائمة المراجع : رقم الصفحة أو أرقام الصفحات).

للمقدرة الرياضية Mathematical Power والتى توصف بأنها قدرة المتعلم على جمع وتوظيف المعرفة الرياضية من خلال الاستكشاف والتخمين والتفكير المنطقى وحل المشكلات غير الروتينية والتواصل بلغة الرياضيات حول وعبر الرياضيات (١٤٠ : ٤٧٠).

ويشير "*كيرى وآخرون* -*Curry & others*" إلى أن التواصل فى الرياضيات قد يكون تواصلاً داخل المادة وذلك عندما نتواصل بلغة الرياضيات حول موضوع فيها وقد يكون تواصلاً بين الرياضيات وغيرها من المواد الأخرى وذلك عندما نتواصل بلغة الرياضيات فى مجال آخر من مجالات المعرفة (كالاقتصاد – الأحياء – الكيمياء.....) وكذلك التواصل بلغة الرياضيات فى المواقف الحياتية كالتواصل بين المدرسة والمنزل، وقد يتم ذلك بين التلميذ والتلميذ أو بين التلميذ والمعلم فالتواصل هو الجسر الذى نعبره لإيجاد الأفكار وتبادلها (١٠٠ : ٤).

وللتواصل أهمية كبيرة فى العملية التعليمية بصفة عامة وفى تدريس الرياضيات بصفة خاصة، حيث يشير تقرير كل من المجلس القومى لمعلمى الرياضيات NCTM (١٦٨) وكذا مشروع "مستقبل التواصل فى الرياضيات" The Future of Mathematical Communication الصادر عن معهد بحوث العلوم الرياضية بجامعة كاليفورنيا Mathematical Scince Research Institute, University of California (١٥٢) إلى أن التدريس الفعال للرياضيات هو التدريس الذى يسعى إلى تنمية قدرات المتعلمين على التواصل الشفهى والكتابى.

ويؤكد كل من "*سن فنيل* - *Senn - Fennel*" (١٩٣)، *المجلس القومى لمعلمى الرياضيات NCTM* (١٦٨)، "*محمد راضى قنديل – يوسف الحسينى الإمام*" (٤٦)، "*محمود الإبيارى*" (٥٣)،

"جرنيس وشلمان - Greens & Schulman" (١٢٦)، "مكنزى Mckenzie"- (١٥٦)، "كاى وآخرون - Cai & Others" (٨٧)، "Curriculum and Instruciton office" (٩٩)، "أحمد رجائى" (٢)، "مينون - Menon" (١٥٧)، "برسينى وباسيتى -Peressini & Bassett" (١٨٠)، "كينى وآخرون- Kenney & Others" (١٤١)، "شون وآخرون- Schoen& Others" (١٩١) على أهمية التواصل فى الرياضيات، حيث يساهم التواصل فى جعل البيئة الصفية أكثر حرية يعبر فيها التلاميذ عن أفكارهم بوضوح ليتمكنوا من نقل تلك الأفكار للآخرين فى حوار يسوده الاستمتاع بفهم الرياضيات ولغتها مما يساعد التلاميذ على :

- صقل مقدرتهم الرياضية والمتمثلة فى قدرتهم على حل المشكلات والقدرة على الاستدلال.
- فهم الرياضيات فهماً صحيحاً وتوظيفها فى المواقف الحياتية.
- معرفة مفردات لغة الرياضيات من رموز وألفاظ وأشكال وتوظيفها فى الحوار بشكل جيد.
- عرض وتوضيح الأفكار الرياضية والتعبير عنها بطرق متنوعة باستخدام الكلمات والرموز والصور والرسوم البيانية والجداول والأشكال والمجسمات.
- تمثيل المواقف والعلاقات الرياضية بصور مختلفة.
- شرح طرق وحلول المشكلات الرياضية والتعبير عنها وصياغتها بوضوح ومنطقية وتبرير الحلول شفهياً وكتابياً.
- استخدام لغة الرياضيات لوصف الأشكال الهندسية والمجسمات والتمثيلات والجداول والرسومات البيانية.
- تأملهم لما يدور فى ذهنهم من أفكار رياضية والتعبير عنها وتوضيحها للآخرين.
- نقل تفكيرهم الرياضى بطريقة مترابطة وبشكل واضح إلى زملائهم ومدرسيهم.
- تحليل وتقييم تفكيرهم الرياضى وكذا استراتيجيات الآخرين.

وفى ضوء ذلك يمكن القول بأن التلميذ الذى يدرس الرياضيات المدرسية، فى حاجة ماسة إلى تنمية مقدرته على التواصل بلغة الرياضيات إذ أنه يعد من بين أهم أهداف تعليم الرياضيات فى الوقت الحاضر (٦٠).

ونظراً لأهمية التواصل فى الرياضيات وسعياً وراء تنميته لدى التلاميذ أجريت العديد من الدراسات والبحوث بالمراحل الدراسية المختلفة فقد هدفت دراسة كل من "Moody - مودى" (١٦١)، "Menon - مينون" (١٥٧)، "Neeb - نيب" (١٦٩)، "Taylor - تايلور" (٢٠٦)، "Buyske - بسكى" (٨٥)، "Berry & Houston - بيرى وهوستون" (٧٦)، "Phillips & Crespo - فيليبس وكريسبو" (١٨١)، "محمود الإبيارى" (٥٣)، "Gonzales & Others - جونزلس وآخرون" (١٢٤)، "عبد الجواد بهوت وعبد القادر محمد" (٢٩) إلى تنمية مهارات التواصل فى الرياضيات لدى التلاميذ من خلال تقديم سلسلة من الأنشطة التعليمية القائمة على استخدام الحوار والمناقشة وكتابة اليوميات والنمذجة والتمثيلات الرياضية وتوصلت نتائج هذه الدراسات إلى فاعلية الأنشطة التعليمية فى تنمية مهارات التواصل فى الرياضيات.

أما دراسة "Routson & Borneman - روستون وبورنيمان" فقد هدفت إلى تنمية مهارات التواصل فى الرياضيات باستخدام التكنولوجيا وتنمية قدرة التلاميذ على ربط خبراتهم بالمواقف الحياتية، وتوصلت نتائج الدراسة إلى فاعلية استخدام الكمبيوتر لعمل وتفسير الرسوم البيانية فى تحسين قدرة التلاميذ على التواصل بلغة الرياضيات وتحسين قدرتهم على الرسم البيانى وتفسيره (١٨٦).

وبالرغم من تلك الأهمية وذلك الاهتمام إلا أنه يوجد تدنى فى مهارات التواصل فى الرياضيات لدى التلاميذ حيث يؤكد ذلك دراسات كل من "Aguirre - Munoz & Others - أجير - مانون وآخرون" (٦٤)، "Haines & Izard - هاينس وإزارد" (١٢٩)، "Huggins - هاجينس" (١٣٧)،

"أحمد رجائى" (٢)، "كاى وآخرون - Cai & Others" (٨٦)، "يوسف الحسينى الإمام ومحمود الإبيارى" (٦٢)، "أمل حضاونة ومفيد أبو موسى" (٨)، "محمد راضى قنديل ويوسف الحسينى الإمام" (٤٦)، "جيل - Gill" (١٢٢)، "محمود الإبيارى"(٥٣)، "فايزة اسكندر" (٣٦)، "محمد سعد العرابى" (٤٨)، "عبد الجواد بهوت وعبد القادر محمد"، (٢٩)، "أشرف راشد على ومؤنس محمد بخيت" (٥).

كما تشير هذه الدراسات إلى :

-أن معلمى الرياضيات قليلاً ما يعطون فرصاً مناسبة للتلاميذ لشرح وتوضيح أفكارهم والتعبير عنها شفهياً وكتابياً وتفسيرها ونقلها للآخرين بشكل مترابط.

-أن معلمى الرياضيات لا يهتموا بتدريب التلاميذ على استخدام لغة الرياضيات لوصف الأفكار أو العلاقات الرياضية للآخرين.

-قصور مناهج الرياضيات فى تنمية مهارات التواصل فى الرياضيات.

-أن مناهج الرياضيات لا تتضمن مجموعة من الأنشطة الإثرائية التى تساعد التلاميذ على التعبير عن أفكارهم باستخدام لغة الرياضيات وتنمية مهارات التواصل لديهم.

-عدم ارتباط الرياضيات وخاصة المسائل بحياة التلاميذ واهتماماتهم على الرغم من أهمية رياضيات الحياة اليومية بوصفها مكوناً أساسياً لبرامج الرياضيات المدرسية.

-عدم دراية المعلمين بإعداد اختبارات التواصل الرياضى مما يجعل قياسه لدى التلاميذ من الصعوبة بمكان لديهم.

كما تم إجراء دراسة استطلاعية للتعرف على واقع بعض مهارات التواصل فى الرياضيات لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية حيث أعد اختباراً مكوناً من خمسة تساؤلات بواقع ست مفردات وتم تطبيقه على ٢٠٠ تلميذ وتلميذة من تلاميذ المرحلة الإعدادية (ستة فصول دراسية بالصف الثانى الإعدادى) بمدرستى (عبد

الرحمن بن عوف، الإعدادية المشتركة – سعد زغلول الإعدادية للبنات) بإدارة بنها التعليمية وإجراء مقابلات مع بعض التلاميذ والتلميذات ومعلمى الصف، وبلغت نسبة نجاح التلاميذ والتلميذات ٢% مما يؤكد وجود تدنى فى مهارات التواصل الشفهى والكتابى فى الرياضيات لدى التلاميذ.

ويشير كل من " وينتر – winter " (٢١٧)، "هاريز – فيشلير- Herz-fischler" (١٣٣)، "بيرتولين وميللر – Bertoline & Miller" (٧٧)، "وهوفر – Hoffer" (١٣٤)، "جامبل – Gamble " (١٢١)، "ليبو – Libow" (١٤٦)، "دروست – Drost " (١٠٩)، "دوير وبفيفر Dwyer& Pfiefer-" (١١١)، "لاسراسينا وهوليت – Lasaracina&White " (١٤٣)، "ماك – Mack"(١٤٨)، "سميث – Smith " (٢٠٣)، "جالليندو – Galindo " (١٢٠)، "موير وشن – Moyer & Shen " (١٦٣)، "ويفير وكوين – Weaver & Quinn " (٢١٣)، " فينيسنت ومكرا – Vincent & Mccrae " (٢١٠)، "دبروفسكى – Dubrovsky " (١١٠)، "بسلين وسيمونس – Beslin & Simmons" (٧٨)، "أرابيور – Arapura " (٦٧)، "نيتز – Netz " (١٧١) إلى أهمية الإنشاءات الهندسية فى تعليم وتعلم الرياضيات حيث أوضحوا أن الإنشاءات الهندسية والتجريب العملى تساعد التلاميذ على :

١-اكتشاف العلاقات والأنماط والمفاهيم الرياضية.

٢-تنمية الفهم والقدرة على التأمل.

٣-التعبير عن الأفكار والعلاقات بوضوح ونقلها للآخرين.

٤-تنمية الحوار والمناقشة ومناقشة احتمالات الرسم أثناء العمل.

٥-ربط خبراتهم وما مروا به من مواقف بحياتهم الواقعية مع تقديم أمثلة واقعية.

٦-تنمية بعض المفاهيم الهندسية والجبرية والاستدلال الرياضى.

٧-تنمية الاستكشاف والتخمين والتبرير.

٨-تنمية مهارات البرهان.

٩-وصف العلاقات، وتحليلها والتعبير عنها للآخرين.

١٠-قراءة ورسم وتفسير الرسوم البيانية والأشكال الهندسية والتوضيحية.

١١-تصحيح لغة الرياضيات [الجبرية – الهندسية].

وتوضح "**نظلة خضر**" (٥٨ : ٢٦٧) أن مدخل الإنشـــاءات يشـــير إلـــى معالجة أو تشغيل الرياضيات أو الرياضيات العملية أو الرياضيات المرتكزة علـــى الأنشطة، فضلاً عن استخدام طرق توضيحية ترتكز على نقل المعلومات والتدريس المباشر للمهارات، ويصبح دور المعلم هو ابتكار وتصميم المواقف التعليمية التـــى تتيح فرصاً للتلاميذ لاكتشاف العلاقات وحل المشكلات، فهو مدخل لتعليـــم المفـــاهيم والحقائق والقواعد فى الرياضيات من خلال مشكلات يعتمد حلها على الإنشاءات الهندسية حيث يغير هذا المدخل اتجاه المنظومة التقليدية فى تدريس الرياضيات فالحقائق والقواعد لا تقدم أولاً كمقدمات لحل المشكلة ولكن المشكلات ذاتها تصبح منشأ المعرفة الرياضيـــة، فيتم التدريس وفقاً لهذا المدخل من خلال مجموعة من المراحل تبدأ بطرح مشكلة "إنشـــاء هندسى" تتضمن بعض عناصر المعرفة الهندسية ويتفرع عنها مشكلة ثـــم يتبعـــها مجموعة من الخطوات لحلها كما يلى :

١-تحديد كيفية استخدام العناصر المعطاه لرسم الشكل المطلوب.

٢-رسم الشكل (العمل حتى الحصول على الشكل المطلوب).

٣-إثبات أن الرسم (الإنشاء) صحيح. أى إثبات أن الشكل المرسوم يحتوى علـــى العناصر المعطاه.

٤-مناقشة احتمالات الرسم.

وفى إطار ما تقدم يمكن استخلاص ما يلى :

١-أهمية التواصل بصفة عامة وفى تعليم وتعلم الرياضيات بصفة خاصة.

٢-اهتمام العديد من الدراسات والبحوث والمؤتمرات والندوات والهيئات والمراكـــز الدولية بالتواصل فى الرياضيات كهدف من أهداف تعليم الرياضيات وكيفيـــة تنميته لدى التلاميذ بالمراحل الدراسية المختلفة.

٣-تدنى مهارات التواصل (الشفهى - الكتابى) فى الرياضيات لدى التلاميذ بالمراحل الدراسية المختلفة، حيث أن معلمى الرياضيات قليلاً ما يعطون فرصاً للتلاميذ لمساعدتهم على التواصل بأفكارهم والتعبير عنها وكذلك قصور مناهج الرياضيات وما تتضمنه من أنشطة فى تنمية مهارات التواصل (الشفهى - الكتابى) فى الرياضيات.

٤-أهمية مدخل الإنشاءات الهندسية فى تعليم وتعلم الرياضيات.

ولذلك ترى الباحثة ضرورة القيام بدراسة لتجريب استخدام مدخل الإنشاءات الهندسية لتنمية بعض مهارات التواصل (الشفهى والكتابى) فى الرياضيات لدى تلاميذ الصف الثانى الإعدادى.

مشكلة الدراسة :

تحددت مشكلة الدراسة الحالية فى تدنى مستوى مهارات التواصل (الشفهى والكتابى) فى الرياضيات لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية.

وللتصدى لهذه المشكلة حاولت الدراسة الحالية الإجابة عن الأسئلة التالية:

١-ما مهارات التواصل (الشفهى - الكتابى) فى الرياضيات المناسبة لتلاميذ المرحلة الإعدادية؟

٢-ما صورة المحتوى التعليمى للوحدات المختارة باستخدام مدخل الإنشاءات الهندسية؟

٣-ما فاعلية استخدام مدخل الإنشاءات الهندسية فى تنمية بعض مهارات التواصل (الشفهى - الكتابى) فى الرياضيات لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية؟

٤-ما فاعلية استخدام مدخل الإنشاءات الهندسية على التحصيل فى الرياضيات لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية؟

٥-ما العلاقة بين المتغيرين التابعين [مهارات التواصل (الشفهى - الكتابى) فى الرياضيات والتحصيل] لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية؟

أهميـــــة الدراســـة :

أولاً : بالنسبة للمتعلم :

-تسهم الدراسة الحالية فى :

-تحسين بعض مهارات التواصل (الشفهى والكتابى) فى الرياضيات لـــدى تلاميـــذ الصف الثانى الإعدادى.

-إثراء المتعلم بمجموعة من الأنشطة الإثرائية داخل حجرة الدراسة وخارجها.

-إثراء المتعلم بمجموعة من النصوص الخاصة بعلماء الرياضيات.

-تنمية لغة الرياضيات لدى المتعلمين بما تشمله من رموز ومصطلحات وإشـــارات وتعبيرات وأشكال توضيحية وهندسية وجداول ورسوم بيانية وربط هـــذه اللغة بالحياة الواقعية للمتعلمين والمواقف الحياتية.

ثانياً : بالنسبة للمعلم :

-الاستفادة من :

-مدخل الإنشاءات الهندسية ومراحله الست فى تدريس الرياضيات لتلاميذ المرحلـة الإعدادية مما يؤدى إلى تحقيق الأهداف المرجوة من تدريس المادة.

-تقويم تعلم التلميذ للتواصل فى الرياضيات باكتسابه المهارة فى إعداد اختبـــارات التواصل فى الرياضيات.

-استخدام أساليب متنوعة لتقويم تعلم الرياضيات مثـــل : (مـــهام ذوات النـــهايات المفتوحة، المحثات، كتابة اليوميات، المقابلة).

-دليل المعلم وما يشمله من أهداف الوحدات الدراسية والوسائل والأنشطة التعليميـة وإجابات بعض التدريبات.

ثالثاً : بالنسبة لواضعى المناهج :

١-تفيد مخططى مناهج الرياضيات بالمرحلة الإعدادية فى التعرف علـــى كيفيـــة تضمين محتوى منهج الرياضيات ببعض الأنشطة الإثرائية التى قد تســـهم فـــى تنمية مهارات التواصل فى الرياضيات لدى التلاميذ.

٢-إثراء كتب الرياضيات بمجموعة من النصوص التاريخية.

٣-الاستفادة من إعادة صياغة المحتوى التعليمى للوحـــدات الدراســية المختــارة باستخدام مدخل الإنشاءات الهندسية.

حـــدود الدراســـة :

لقد اقتصرت الدراسة الحالية على :

١-مجموعة من تلاميذ وتلميذات الصف الثانى الإعدادى بمحافظة القليوبية.

٢-وحدة الأعداد النسبية من كتــاب الجــبر - الفصــل الدراســى الأول ٢٠٠٤-٢٠٠٥م.

-ووحدتى التطابق والتباين من كتــاب الهندســة - الفصــل الدراســى الأول ٢٠٠٤-٢٠٠٥م.

٣-مهارات التواصل الشفهى والكتابى فى الرياضيات.

٤-مستويات التحصيل (التذكر - الفهم - حل المشكلات) لدى التلاميذ.

مصطلحـــــات الدراسة :

-التواصل فى الرياضيات Mathematical Communication :

التواصل فى الرياضيات هو قدرة الفرد على استخدام مفرداتها ورموزهــا وبنيتها فى التعبير عــن الأفكــار والعلاقــات وفهمــها فــهماً صحيحــاً وتوضيحــها للآخرين (١٦٧ : ٢).

-التواصل فى الرياضيات هو عملية رئيسية تتضمن الفهم والتعبير عــن الأفكــار وتفسيرها ونقلها بطريقة رياضية بغرض توضيــح تفكــير الشــخص ومناقشــته والوصول إلى قرارات وإعطاء حجج مقنعة فهو الجسر الذى نعبره لإيجاد الأفكــار وتبادلها لتحديد المشكلات والبحث عن حلول لهذه المشكلات (١٠٠ : ١)

التواصل فى الرياضيات طريقة للمشاركة بالأفكار وتوضيح الفهم وتبــادل الأفكار وتصبح الأفكار موضوعات للتفكير والتنقيح والمناقشة والتعديــل وتســاعد

٤-التدريس للمجموعة التجريبية وفق مدخل الإنشـــاءات الهندســية وللمجموعــة الضابطة بالطريقة المعتادة.

٥-تطبيق أدوات الدراسة بعدياً علـــى تلاميـــذ مجموعتـــى الدراســـة (التجريبيـــة والضابطة).

خامساً : رصد البيانات ومعالجتها إحصائياً.

سادساً : عرض النتائج وتحليلها وتفسيرها.

سابعاً : تقديم التوصيات والمقترحات.