فاعلية برنامج قائم على الصف المقلوب لتدريس الرياضيات في تنمية مهارات التواصل الرياضي لدي تلاميذ المرحلة الإعدادية

أ.د. / فريال عبده أبو ستة
أستاذ المناهج وطرق تدريس الرياضيات
كلية التربية – جامعة دمياط

جمعه حمزة أبو عطية
معلم أول رياضيات

الملخص:

هدف البحث إلى التعرف على فاعلية البرنامج المقترح القائم على الصف المقلوب في تدريس الرياضيات لتنمية مهارات التواصل الرياضي لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي.

وتكونت عينة البحث من (٦٣) تلميذًا من تلاميذ الصف الأول الإعدادي بمدرسة الإيمان الإسلامية الخاصة بإدارة دمياط التعليمية، موزعين على مجموعتين: تجريبية عددها (٣٠) تلميذًا، وضابطة عددها (٣٣) تلميذًا.

ولتحقيق هدف البحث تم اعداد أدوات ومواد البحث والتي اشتملت على اختبار مهارات التواصل الرياضي، ودليل للمعلم، وكراسة للتلميذ، وفيديوهات تعليمية. وتم تطبيق الاختبار على مجموعتي البحث قبليا للتأكد من تكافؤ المجموعتين، وبعدي للتحقق من فاعلية البرنامج المقترح. وأسفرت النتائج عن فاعلية البرنامج المقترح في تنمية مهارات التواصل الرياضي لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي.

وفي ضوء تلك النتائج يوصي بضرورة توظيف استراتيجية الصف المقلوب في تدريس مادة الرياضيات بالمرحلة الإعدادية.

الكلمات المفتاحية: *برنامج ،الصف المقلوب، مهارات التواصل الرياضي، المرحلة الإعدادية.*

Abstract

The study aimed at identifying the effectiveness of the proposed program based on the flipped classroom for teaching mathematics in developing the mathematical communicative skills and achievement of first year preparatory stage pupils.

The sample of this study included (63) pupils in the first year preparatory tage at the (Islamic Faith Private School in Damietta Educational Department).
The ubjects were divided into two groups: An Experimental group (30) pupils and a control group (33) pupils.

To achieve the purpose of the study, the researcher prepared the tools of the study which included A Mathematical Communication Test, A Teacher 's Guide, A Student Activity Book and Educational Videos. The test was administered to the experimental group and the control group as a pre-administration to ensure their equivalence.

The test was administered to both groups as a post-administration to identify the effectiveness of the proposed program. The results indicated the effectiveness of the proposed program in developing the mathematical communicative skills of the first year preparatory stage pupils. Based on the previously discussed results , the researcher recommends the need to employ the flipped classroom strategy in teaching mathematics at the preparatory stage.
Keywords: Program, Flipped Classroom , Mathematical Communicative Skills, Preparatory Stage.

مقدمة :

تُعد الرياضيات من أكثر العلوم أهمية ،ليس لكونها لغة العلوم التطبيقية وأداتها فحسب، بل لأنها لغة الحياة العملية وتطبيقاتها، لذلك حظي تعليم الرياضيات باهتمام بالغ على مدار التاريخ البشري، وزاد هذا الاهتمام بعد التطورات والتغيرات الشاملة التي طالت العملية التربوية في مقرراتها وطرقها وأساليبها وإعداد وتنمية معلميها. ونتيجة لجهود التطوير المتزايدة في تعليم وتعلم الرياضيات، ظهرت مفاهيم جديدة، من أهمها مفهوم التواصل الرياضي، حيث أصبح يمثل هدفًا رئيسًا لتعليم الرياضيات.

ويرجع الاهتمام بتنمية التواصل الرياضي إلى أهميته في تعليم وتعلم الرياضيات، فمن خلاله يمكن معرفة مفردات لغة الرياضيات من رموز وألفاظ وأشكال، وتوظيفها في تبادل الأفكار، وتحسين فهم التلاميذ للرياضيات، وإعطاء معنى للأفكار والمعلومات الرياضية يظهر في المناقشة والتفكير والتعليل، وتنمية قدرة التلميذ على التأمل لما يدور في ذهنه من أفكار رياضية، والتعبير عنها وتوضيحها للآخرين فالتلاميذ عندما تتاح لهم فرصة التحدث شفهيا أو كتابيا فإنهم يتعلمون توضيح مسارات تفكيرهم، وعند الاستماع لشرح الآخرين فإنه تنمو لديهم القدرة على الفهم. (مها الشمري ، ٢٠١٣، ص.٤٠)*

وقد عرفَ المجلس القومي الأمريكي لمعلمي الرياضياتِ(NCTM,2005,p.214) التواصل الرياضي Mathematical Communicationعلى أنه:" قدرة الفردعلى استيعاب لغة الرياضيات بما تتضمنه من رموز ومصطلحات وأشكال وتعبيرات؛ للتعبيرعن الأفكار والعلاقات، وفهمها فهمًا صحيحًا، وتوضيحها للآخرين".

ووضع المجلس القومي لمعلمي الرياضيات (NCTM,2000,pp.60-63) أربع معاييرأساسية للتواصل الرياضي ليحققها المتعلم خلال سنوات التعليم وهي :

١- تنظيم التفكير الرياضي وتمثيل المواقف والعلاقات الرياضية بصور مختلفة.

٢- نقل العبارات الرياضية بشكل مترابط وواضح إلى الآخرين .
٣- تحليل وتقويم الحلول والمناقشات الرياضية المقدمة من الآخرين.
٤- استخدام اللغة الرياضية للوصف والتعبير عن الأفكار الرياضية بوضوح.

وتنادي الاتجاهات التربوية الحديثة إلى البحث عن مداخل تعليمية جديدة تفعل من استخدام استراتيجيات التعلم النشط، واستراتيجيات التعلم المتمركز حول المتعلم، الأمر الذي ينعكس إيجابيًا على تقديم الخدمات التعليمية بشكل يسهم في تحقيق أفضل للأهداف التعليمية، ويعد الصف المقلوب أحد المداخل الحديثة التي تجمع بين الطريقة التقليدية في التعليم والاستفادة القصوى من تطبيقات تكنولوجيا المعلومات الحديثة.(محمد عبد العاطي، ٢٠١٦، ص.٧٣)

والصف المقلوب، هو نموذج تربوي يستخدم التقنيات الحديثة و شبكة الإنترنت بطريقة تسمح للمعلم بإعداد الدرس عن طريق مقاطع فيديو أو ملفات صوتية أو غيرها من الوسائط؛ ليطلع عليها التلاميذ في منازلهم أو في أي مكان آخر باستعمال حواسيبهم أو هواتفهم الذكية أو أجهزتهم اللوحية قبل حضور الدرس. في حين يُخصص وقت المحاضرة للمناقشات والمشاريع والتدريبات. ويعتبر الفيديو عنصرا أساسيا في هذا النمط من التعليم حيث يقوم المعلم بإعداد مقطع فيديو مدته ما بين ٥ إلى ١٠ دقائق و يشاركه مع التلاميذ في أحد مواقع الويب أو شبكات التواصل الاجتماعي.(نجيب زوحي ،٢٠١٤)

مشكلة البحث:

إن الفجوة بين التوقعات التي تتفق مع وثيقة المبادئ والمعايير العالمية لمناهج الرياضيات المدرسية(NCTM,2000) وأداء التلاميذ لا تزال عميقة، حيث أن كثيرا من التلاميذ يعانون من ضعف في مهارات التواصل الرياضي، وهذا ما أكدت عليه نتائج العديد من الدراسات السابقة، مثل: دراسة فايزة حمادة (٢٠٠٩) التي توصلت إلى أن ٥٧ % من مهارات التواصل الرياضي التي استهدفتها الدراسة لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية حققت مستوى أقل من ٥٠ %.

وبعمل مقابلة مع معلمي الرياضيات ببعض مدارس المرحلة الإعدادية ، لوحظ أن المعلمين لا يهتمون بمهارات التواصل الرياضي، ويركزون في شرحهم على تدريب التلاميذ على حفظ الحل كتابيا فقط؛ لتهيئتهم للاختبارات، وقليلا ما يهتمون بتنمية مهارات التواصل الرياضي.

وانطلاقًا مما سبق، وضرورة مسايرة الاتجاهات الحديثة في التعليم؛ تم طرح تصميم برنامج قائم على الصف المقلوب في تدريس الرياضيات لتنمية مهارات التواصل الرياضي لدي تلاميذ المرحلة الإعدادية، وقد تم اختيار هذه الإستراتيجية؛ لان خطوات ومكونات الصف المقلوب تمثل بيئة تفاعلية مستمرة مزودة بأنشطة وتقنيات تعليمية متعددة ، وطرق تواصل بين المتعلمين بعضهم البعض، وبينهم وبين المعلم سواء داخل الصف أو خارج أوقات الحصص الرسمية بما يتناسب مع مهارات التواصل الرياضي والتي يتوقع أن يكون لها دور ايجابي في تنميتها.

وفى ضوء ما تقدم تتحدد مشكلة البحث في السؤال الرئيسِ التالي:

ما فاعلية برنامج قائم على الصف المقلوب لتدريس الرياضيات في تنمية مهارات التواصل الرياضي لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية؟

ويتفرع من هذا السؤال الأسئلة الفرعية التالية:

١-ما مهارات التواصل الرياضي الواجب تنميتها لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي؟

٢-ما صورة البرنامج المقترح القائم على الصف المقلوب لتدريس الرياضيات في تنمية مهارات التواصل الرياضي لدي تلاميذ الصف الأول الإعدادي؟

٣-إلى أي حد يختلف متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار مهارات التواصل الرياضي؟

٤-إلى أي حد يختلف متوسطي درجات تلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار مهارات التواصل الرياضي؟

٥-ما فاعلية البرنامج المقترح القائم على الصف المقلوب لتدريس الرياضيات في تنمية مهارات التواصل الرياضي لدي تلاميذ الصف الأول الإعدادي؟

أهداف البحث:

يهدف البحث الحالية إلى:

١- تحديد مهارات التواصل الرياضي المراد تنميتها لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي.

٢- التعرف على فاعلية البرنامج المقترح القائم على الصف المقلوب في تدريس الرياضيات لتنمية مهارات التواصل الرياضي لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي.

أهمية البحث:

تكمن أهمية البحث فيما يلي:

١- تعد استجابة لتوصيات بعض الدراسات العربية، والأجنبية، والمؤتمرات العلمية، والتي أكدت على ضرورة الاهتمام بتنمية مهارات التواصل الرياضي لدي التلاميذ، والبحث عن مداخل تعليمية جديدة.

٢- تعد استجابة لتوصيات مؤتمر "التعليم في مصر نحو حلول إبداعية ٢٠١٨" والتي دعت إلى حل مشكلات الكثافة والدروس الخصوصية من خلال استخدام استراتيجية الصف المقلوب.

٣- تزويد وزارة التربية والتعليم ببرنامج مقترح لتنمية مهارات التواصل الرياضي لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية، يمكن الاعتماد عليه في تخطيط، وتنفيذ برامج تعليمية مماثلة.

حدود البحث:

يقتصر البحث على الحدود التالية:

١-مجموعة عشوائية من تلاميذ الصف الأول الإعدادي بمدرسة (الإيمان الإسلامية الخاصة بإدارة دمياط التعليمية.

٢-وحدتي (الجبر– والإحصاء) من كتاب الرياضيات للصف الأول الإعدادي– الفصل الدراسي الأول للعام الدراسي ٢٠١٨ / ٢٠١٩م. وذلك للأسباب التالية:

- محتوى الوحدتين غني بمهارات التواصل الرياضي.
- محتوى الوحدتين يتعدد فيهما المعرفة الرياضية من جبر وهندسة وإحصاء.

٣-اقتصار وسيلة التواصل بين التلاميذ والمعلم على برنامج (الوتساب) وهو تطبيق يتم تحميله على الهواتف المتنقلة وتُتاح إمكانيّة استخدامه أيضا من خلال تحميله على أجهزة الكمبيوتر وأجهزة التابلت، ويقوم على استخدام الإنترنت لإرسال الرّسائل النصيّة والصّور والرسائل الصّوتيّة ومقاطع الفيديو.

٤-مهارات التواصل الرياضي تتمثل في (مهارة القراءة، ومهارة الكتابة، ومهارة الاستماع، ومهارة التحدث، ومهارة التمثيل).

مصطلحات البحث:

الفاعلية: يعرفها (حسن شحاتة & زينب النجار،٢٠٠٣، ص.٢٣٠) بأنها: "مدى الأثر الذي يمكن أن تحدثه المعالجة التجريبية باعتبارها متغيرًا مستقلاً في أحد المتغيرات التابعة".

ويعرف إجرائيا بأنه:

حجم الأثر الذي يمكن أن يحدث نتيجة تطبيق البرنامج القائم على الصف المقلوب في تنمية مهارات التواصل الرياضي لدى طلاب الصف الأول الإعدادي، ويقاس بحساب قيمة مربع إيتا.

البرنامج: يعرفه (حسن شحاتة & زينب النجار،٢٠٠٣، ص.٧٤) بأنه: "مجموعة من الأنشطة والممارسات العملية بقاعة أو حجرة النشاط لمدة زمنية محددة، وفقًا لتخطيط وتنظيم هادف محدد ويعود على المتعلم بالتحسن".

ويمكن تعريفه إجرائيا بأنه:

نظام متكامل من الخبرات المخططة والمنظمة، يتضمن سلسلة من الأنشطة والإجراءات التي تم بناؤها في ضوء إستراتيجية الصف المقلوب لتنمية مهارات التواصل الرياضي لدي تلاميذ الصف الأول الإعدادي.

الصف المقلوب:

تعرفه (ابتسام الكحيلي، ٢٠١٥، ص.٣٥) أنه: استراتيجية تعلم وتعليم مقصودة، توظف تكنولوجيا التعليم (الفيديو) في توصيل المحتوى الدراسي للطالب قبل الحصة الدراسية؛ لتوظيف وقت الحصة في حل الواجب المنزلي وللممارسة الفعلية عبر الأنشطة النشطة المختلفة،مع إمكانية تفعيل الوسائط الاجتماعية في التعلم، وهو أحد أنواع التعلم المدمج.

ويمكن تعريفه إجرائيا بأنه:

بيئة تعليمية تفاعلية عبر الويب تحتوي على مقاطع فيديو ومواقع تعليمية وعروض تقديميه وأوراق عمل، تم إعدادها بأساليب وطرق مختلفة كأدوات للتعلم، حيث يقوم التلاميذ بمشاهدة الدروس في منازلهم قبل وقت الدرس، بينما يستثمر المعلم وقت الحصة بتوفير بيئة تعلم تفاعلية نشطة يتم فيها توجيه التلاميذ وتطبيق ما تعلموه".

مهارات التواصل الرياضي:

يعرفه(عبد الواحد الكبيسي وهند المشهداني،٢٠١٦، ص. ٩٢) بأنه" القدرة على استعمال لغة الرياضيات عند مواجهة موقف مكتوب أو مرسوم أو مقروء وتفسيره من خلال القراءة والكتابة والتمثيل والمناقشة، والإصغاء".

ويمكن تعريفها إجرائيا بأنها:

قدرة التلميذ على استخدام لغة الرياضيات بما تحويه من رموز وأشكال ومصطلحات وجمل وتركيبات وتعبيرات وفهمها، وتبادل الأفكار حولها مع الآخرين عن طريق أشكال التواصل المختلفة

(القراءة، والكتابة والاستماع،والتحدث، والتمثيل)، ويتم قياسه إجرائياً في هذه الدارسة بالدرجة التي يحصلة عليها التلميذ في التطبيق البعدي لاختبار التواصل الرياضي (ككل، ولكل بعد من أبعاد الاختبار).

الإطار النظري والدراسات السابقة :

أولاً: الصف المقلوب:

يعرفه بيرجمانسامس Bergmann and Sams, 2012,p.13) بأنه: حضور طلاب الصف بعد أن استعدوا مسبقاً في المنزل للموضوع، من خلال مشاهدة أشرطة فيديو تعليمية، أو أنشطة أخرى يكلفهم بها المعلم، ويقومون بتدوين ملاحظاتهم وتسجيل أي أسئلة لديهم، وتلخيص تعلمهم. ويقوم المعلم في الصف بمساعدة الطلاب من خلال الإجابة عن هذه الأسئلة حول المفهوم، أو أجزاء من الدرس التي لا يفهمونها، أو تحتاج لإتقان، أو تصحيح المفاهيم الخطأ لديهم حول الموضوع، ويستفاد من باقي وقت الدرس في عمل الأنشطة المختلفة، والمشاريع، وإجراء التجارب في المختبر.

كما يعرفه (صالح المقاطي،٢٠١٦،ص.١٤١) أنه: استراتيجية تدريسية تقوم على قلب إجراءات التدريس ومهام المعلم والمتعلم مع توظيف التقنية التعليمية في التدريس؛ وذلك باستخدام قناة اليوتيوب (youTube) عن طريق الإنترنت غير المتزامن في تزويد الطلاب بمحتوى المادة عن طريق محاضرات مسجلة بالفيديو التعليمي (تعلم عن بعد)، بحيث يقوم بمشاهدة هذه المحاضرات، وتدوين الأفكار، والمفاهيم الأساسية لموضوع المحاضرة، ويخصص وقت المحاضرة للحوار، والنقاش، وأداء المهام، والواجبات، والأنشطة، وحل المشكلات، وإكمال مشاريع المادة، والتغذية الراجعة لما يتم طرحه.

مبررات استخدام الصف المقلوب

هناك العديد من المبررات لاستخدام الصف المقلوب، والتي تكمن في الآتي:

١- تراكم المعرفة والتي تحتاج ضرورة التنوع في أساليب التعلم ووسائله.

٢-التطورات التكنولوجية المتسارعة واتجاه المتعلمين إلى استخدام التقنية فنجدهم يقضون معظم الوقت على شبكة الإنترنت مستخدمين الهواتف المحمولة أو الأجهزة اللوحية أو أجهزة الكمبيوتر المحمول.

٣- بعض المواد الدراسية كالمواد التطبيقية تحتاج إلى تكلفة مادية، ربما لا تستطيع المدرسة توفير كل ما تحتاج إليه المادة الدراسية من مواد في المعمل.

٤- زيادة عدد التلاميذ في الصف الواحد وازدحام الفصول أو القاعات الدراسية بأعداد كبيرة من التلاميذ.

٥- طول المادة الدراسية وضيق الوقت وعدم قدرة المعلم على طرح الأنشطة ومناقشة التلاميذ.

٦- الفروق الفردية بين التلاميذ في سرعة الفهم والاستيعاب.

٧- سد الفجوة المعرفية التي يسببها غياب المعلم أو غياب التلميذ، فيأتي الصف المقلوب للمسارعة على التغلب على مثل هذه الظاهرة من خلال الاستعانة بالفيديوهات التي تم تسجيلها من قبل معلمين أكثر كفاءة (علاء متولي & محمد سليمان ،٢٠١٥، ص.٤)

خطوات تطبيق الصف المقلوب:

بالرجوع إلي الأدبيات التي تناولت الصف المقلوب مثل: (إيتسام الكحيلي، ٢٠١٥، ص.١٦٠) ،(عاطف الشرمان ،٢٠١٥، ص ص. ١٠٥-١٠٩)،(صالح المقاطي،٢٠١٦، ٤٣) يمكن تحديد الخطوات الرئيسية لتطبيق الصف المقلوب إلى:

أولاً :التخطيط :

ويتم فيه تحديد الموضوع أوالدرس الذي ينوي قلب الصف فيه بشرط أن يكون صالحاً للقلب، وتحليل محتواه وتحديد أهدافه وبناء الأنشطة والمهام الأدائية ووضع معايير للتحقق من التعلم والاتفاق مع التلاميذ على آلية التنفيذ للصف المقلوب. وليس كل المواد قابلة للقلب، فالصف المقلوب يعطي نتائج أفضل مع المواد التي تكون أكثر خطية، مثل: الرياضيات، والعلوم، واللغة الإنجليزية.

ثانياً:التنفيذ :

١- تصميم الفيديو التعليمي أو التفاعلي بحيث يتضمن المادة العلمية بالصوت والصور بمدة لاتتجاوز عشر دقائق.

٢- توجيه التلاميذ لمشاهدة الفيديو من الانترنت أو الأقراص المدمجة في المنزل، من خلال إرسال مقاطع الفيديو التعليمي والأسئلة الخاصة بدرس اليوم التالي بحسب الوقت الذي يحدده المعلم لاطلاع التلاميذ على المحتوى، ويدون التلاميذ ملاحظاتهم وأسئلتهم وتجهيزها للنقاش في وقت الحصة.

ثالثاً:المتابعة للتلاميذ من خلال إنشاء مجموعة العمل ببرنامج الوتساب (WhatsApp) وإرسال مقاطع الفيديو التعليمي والأسئلة الخاصة بدرس اليوم التالي، ومتابعتهم في الاطلاع على الفيديو، والإجابة على الأسئلة المرسلة، ومتابعة الحلول وتبادل المناقشات والأفكار بين تلاميذ المجموعة الواحدة.

رابعاً: التطبيق وممارسة التعلم الصفي **داخل القاعة الدراسية:**

الصف المقلوب لا يقوم حول كيفية استخدام الفيديو في الدرس، إنما يدور حول كيفية الاستخدام الأفضل لوقت الحصة مع التلاميذ.فيجب على المعلم إتباع الخطوات التالية:

١- تهيئة الصف للتطبيق وتقسيم التلاميذ إلى مجموعات عمل للحوار والنقاش.

٢- يقوم المعلم في الصف بمساعدة التلاميذ؛ من خلال الإجابة عن أسئلتهم،أو تصحيح المفاهيم الخطأ لديهم حول موضوع الدرس.

٣- الاستفادة من وقت الحصة الباقي بتوفير بيئة تعلم تفاعلية نشطة موجهه يطبق فيها التلاميذ ما تعلموه.

خامساً:التقويم التكويني: للتلاميذ من خلال ملاحظة الأداء أثناء سير الدرس، وتقويم تعلم التلاميذ داخل الفصل بأدوات التقويم المناسبة.

مميزات الصف المقلوب:

يتميز الصف المقلوب بعدد من المميزات التي تراعى في مجملها التلميذ وحاجاته وإمكانياته من أجل تحقيق تعلم أفضل استنادا إلى ما توفره التكنولوجيا الحديثة من فرص تعلم مميزة، ومن أهم **مميزات الصف المقلوب:**

١- زيادة التفاعل بين التلاميذ بعضهم البعض، وبينهم وبين المعلم، حيث أن الصف المقلوب يوفر بيئة تعلم تعاوني تشاركي بين التلاميذ؛ ينمي التواصل بينهم. (صالح المقاطي، ٢٠١٦، ص.١٤٢)

٢- التركيز على مستويات التعلم العليا، فدور المعلم يتجلى في الانتقال بالتلاميذ إلى مستويات عليا في الفهم والتفكير؛ ولذلك فإن وقت التفاعل المباشر بين المعلم والتلاميذ ضمن الصف المقلوب يكون أهم جزئية يتجلي التركيز عليها والتخطيط لها بدقة وعناية فائقة. (Brame,2013, p6)

٣- خفض مستويات التوتر لدى التلاميذ؛ وذلك بسبب اطلاع التلاميذ على المحتوى قبل وقت الحصة الصفية، عن طريق الفيديو، وإمكانية إعادة المشاهدة أكثر من مرة حسب استيعاب التلاميذ؛ ويؤدي ذلك إلى شعور التلاميذ بالثقة في أنفسهم، وعدم الشعور بالخوف والرهبة أثناء النقاش، وحماسهم للتعلم.

٤- تعزيز التعلم الذاتي وبناء الخبرات.

٥- الاستغلال الجيد لوقت الحصة الدراسية؛ لممارسة طرق وأساليب تعليمية جديدة، وممارسة أنشطة تعليمية جديدة، وتنمية مهارات وتدريب التلاميذ بأساليب أخرى مبتكرة تتحدى قدراتهم.

٦- تحقق التعلم المتمايز بين التلاميذ بناء على الفروق الفردية بينهم، فالكل يتعلم بحسب سرعته في التعلم.(شيخة الراجحية،٢٠١٧، ص ٣)

٨- الشفافية: حيث يوفر الصف المقلوب مجالا أكبر للشفافية حول ما تقوم به المؤسسات التعليمية وبخاصة عندما يطلع أولياء الأمور على الطريقة والمحتوى الذي يتعرض له أبناؤهم. وأكثر من ذلك يصبح لدى أولياء الأمور فرصة لمتابعة تعلم أبناؤهم أو حتى التعلم معهم أثناء متابعتهم للفيديوهات التعليمية. (Bargmann &sams,2012,p7) الصف المقلوب ومخرجات العملية التعليمية بمادة الرياضيات

اتفقت الكثير من الدراسات على أهمية الصف المقلوب في تدريس مادة الرياضيات بمختلف جوانبها، وفي مراحل التعليم المختلفة (المتوسطه، الثانوية، الجامعية)، ويمكن تصنيفها في المحاور التالية:

١- دراسات أظهرت فاعلية الصف المقلوب في التحصيل ومنها:

دراسة لاف وهودج وجراندجينت وسوفت Love, Hodge, Grandgenett and Swift (2014) والتي هدفت إلى معرفة أثر تعلم الطلاب وتصوراتهم باستخدام الصف المقلوب على تحصيلهم العلمي في مادة الجبر في جامعة نبراسكا بأمريكا. وتكونت عينة الدراسة من مجموعتين بلغ عددها(٥٥) طالباً، وتم تدريس مجموعة منها بالطريقة التقليدية والأخرى بطريقة الصف المقلوب.

وقد توصلت الدراسة إلى أن الطلاب الذين تم تعليمهم باستخدام الصف المقلوب أظهروا تقدماً من الطلاب الذين تعلموا بالطريقة التقليدية.

٢- دراسات أظهرت فاعلية الصف المقلوب في تنمية مهارات حل المشكلات الرياضية وهي:

دراسة فاطمة الفخراني (٢٠١٨) التي هدفت التعرف على أثر توظيف التعلم النقال داخل بيئة الصف المقلوب في تنمية مهارات حل المشكلات الرياضية لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية، وأشارت نتائج الدراسة إلى وجود فرق ذو دلالة إحصائية بين متوسطات

درجات تلاميذ المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في التطبيق البعدي على اختبار مهارات حل المشكلات الرياضية لصالح المجموعة التجريبية التي درست بإستراتيجية توظيف التعلم النقال داخل بيئة الصف المقلوب.

ودراسة فضيلة الرحيلية (٢٠١٨)، والتي هدفت إلى التعرف على فاعلية استخدام التعلم المعكوس لتنمية مهارات ما وراء المعرفة والحل الإبداعي للمشكلات الرياضياتية لدى طالبات الحلقة الثانية من التعليم الأساسي في سلطنة عمان، وأشارت النتائج إلى فاعلية استخدام التعلم المعكوس لتنمية مهارات ما وراء المعرفة والحل الإبداعي للمشكلات الرياضياتية.

٣- دراسات أظهرت فاعلية الصف المقلوب في تنمية مهارات الحس العددي وهي:

دراسة سهى الموجي(٢٠١٨) التي هدفت إلى التعرف على فعالية استخدام استراتيجية الفصل المعكوس في تنمية التحصيل في مادة الرياضيات ومهارات الحس العددي لدى تلاميذ الصف الرابع الابتدائي. وأسفرت النتائج إلى فعالية استراتيجية الفصل المعكوس في تنمية التحصيل وتنمية مهارات الحس العددي لتلاميذ الصف الرابع الإبتدائي.

٤- دراسات أظهرت فاعلية الصف المقلوب في تنمية الكفاءة الذاتية وهي:

دراسة عبدالله أحمد(٢٠١٧) التي هدفت إلى قياس فاعلية إستراتيجية قائمة على التعلم المعكوس في تنمية مهارات التعلم الذاتي في الرياضيات لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية، وتكونت عينة البحث من (١٥) طالباً وطالبة من طلاب الصف الثاني الإعدادي بالمدرسة الألمانية الخاصة ببيفرلي هيلز التابعة لإدارة الشيخ زايد التعليمية بمحافظة الجيزة. وخلصت البحث إلى فاعلية الإستراتيجية المقترحة القائمة على التعلم المعكوس في تنمية مهارات التعلم الذاتي.

ودراسة لي وهونج (Lai & Hwang, 2016) التي هدفت إلى التعرف على أثر التنظيم الذاتي للتعلم بالصفوف المقلوبة في تحسن أداء التعلم في مادة الرياضيات. واستخدم الباحثان المنهج شبه التجريبي. وتكونت عينة الدراسة من (٤٤) طالباً من الصف الرابع الأساسي في تايون، وكانت أدوات الدراسة عبارة عن اختبار الأداء، واستبانه الكفاءة الذاتية، والتنظيم الذاتي، وقد أظهرت النتائج وجود فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى ($\alpha \leq$ ٠،٠٥) لصالح المجموعة التجريبية في اختبار الأداء وكذلك في استبانه الكفاءة الذاتية.

٥- دراسات تناولت تصورات واتجاهات الطلاب والمعلمين نحو الصف المقلوب وأظهرت فاعليته في زيادة تفاعل الطلاب ومشاركتهم في العملية التعليمية وهي:

دراسة أحمد أبو فايد (٢٠١٧) التي هدفت قياس فاعلية برنامج مقترح قائم على الفصول المقلوبة لتنمية التحصيل في مساق تدريس مبادئ الرياضيات والاتجاهات نحو الفصول المقلوبة لدى طلبة التعليم الأساسي في جامعة الأزهر، واستخدم الباحث المنهج شبة التجريبي القائم على مجموعة تجريبية واحدة، مع قياس قبلي وبعدي، وبلغت العينة (١٧٠) طالبة بالتعليم الأساسي في جامعة الأزهر بغزة، وأشارت النتائج إلى فاعلية البرنامج في تنمية التحصيل وتنمية الاتجاه نحو الصف المقلوب.

٦- دراسات أظهرت فاعلية الصف المقلوب في زيادة الدافعية وهي:

دراسة بهجت وتشانغ (Bhagat&chang,2016)، والتي هدفت إلى التعرف على فاعلية الصف المقلوب على التحصيل الدراسي والدافعية لدي المتعلم، واستخدم الباحثان المنهج شبه التجريبي. وتكونت عينة الدراسة من (٨٢) طالباً من المدرسة الثانوية في تايون، قسمت إلى مجموعة تجريبية درست علم المثلثات باستخدام الصف المقلوب، ومجموعة ضابطة درست بالطريقة العادية. وأظهرت الدراسة إلى فاعلية الصف المقلوب في تنمية التحصيل وزيادة الدافعية لدى عينة الدراسة.

وتتفق الدراسة الحالية مع الدراسات السابقة في المتغير المستقل وهو التدريس وفق طريقة الصف المقلوب، وكذلك تتفق في تناولها لمادة الرياضيات، وتختلف الدراسة الحالية مع الدراسات السابقة في المتغير التابع وهو مهارات التواصل الرياضي.

ثانياً: مهارات التواصل الرياضي:

ويعرفها المجلس القومي لمعلمي الرياضيات بالولايات المتحدة الأمريكية (NCTM,1989,p.214): بأنها " قدرة الفرد على استخدام لغة الرياضيات بما تتضمنه من مفردات وتعبيرات ورموز ومصطلحات وأشكال في التعبير عن الأفكار والعلاقات وفهمها فهما صحيحا وتوضيحها للآخرين"

وهذا التعريف يتبناه كثير من الباحثين والمهتمين بتعليم الرياضيات مع تغيرات طفيفة في صياغته لا تخرج عن جوهره، فبعضهم أضاف متغيرات والبعض الأخر حدد في تعريفه بعض مهارات التواصل وبعضهم صاغه بطريقة لغوية أخرى تؤدي إلى المعنى نفسه.

فيعرفه (رمضان بدوي، ٢٠٠٧، ص١٤٦) أنه: قدرة الفرد على استخدام مفردات، ورموز، وبنية الرياضيات في التعبير عن الأفكار والعلاقات وفهمها. وقد تأخذ مهارات التواصل الرياضي داخل الصف صورا مختلفة من اللغة، فقد يكون شفهياً أو كتابياً، كما قد يكون رسمياً أو غير رسمي، وبين الطلاب والمعلم أو بين طالب وآخر.

ويعرفه لومبا ولينا ونموكو Lomibao, Luna and Namoco, (2016, p.378) هي:" قدرة الطلاب على التعبير عن أفكارهم، ووصف المفاهيم الرياضية بشكل واضح ومترابط، وشرح وتبرير العمليات والاجراءات شفوياً وكتابيا".

تصنيفات مهارات التواصل الرياضي:

اتفقت معظم الأدبيات التي تناولت موضوع مهارات التواصل الرياضي على تصنيفها إلى خمسة مهارات وهي: مهارة القراءة ، ومهارة الكتابة ، ومهارة الاستماع ، ومهارة التحدث ، ومهارة التمثيل. وقد تم تبنى هذا التصنيف في البحث الحالي، وتعريفات هذه المهارات كما يلى:

أولاً: مهارة الكتابة الرياضية:

Mathematical Writing

تعتبر الكتابة أداة مهمة جداً في تعلم الرياضيات؛ إذ أنها تجعل التلميذ على التريث الذي يعمل على تحسين عملية التفكير والفهم، كما أن الكتابة الرياضية تعطي التلاميذ القدرة على التعبير عن الأفكار والمفاهيم والعلاقات الرياضية وتوصيل ذلك للآخرين، وعلى ذلك تعد الكتابة أداة تواصل مهمة تساعد المعلم على مد تلاميذه بخبرات مكتوبة وحلول للمشكلات كما يستخدمها الطلاب في تسجيل أفكارهم واستجاباتهم في المواقف التعليمية (رضا عصر& أحمد الباز،٢٠١٠، ص١٩٩).

ومن أمثلة مهارة الكتابة الرياضية:

- كتابة حلول مسألة رياضية.
- كتابة تفسير وتبرير للحل.
- كتابة خصائص شكل معطى.

ثانياً: مهارة التمثيل الرياضي

Mathematical Representation:

يذكر رضا عصر وأحمد الباز (٢٠١٠، ص ص٢١٠-٢١٢)، أنّ صور التمثيل الرياضي هي:

- الترجمة الرياضية: وتعني تحويل صورة رياضية إلى صورة أخرى
- الرسم البياني: هو تلخيصٌ للبيانات العددية الموجودة في شكلِ خطوط أو أعمدة أو دوائر تظهر العلاقة الموجودة بين البيانات
- المعالجة الرمزية: وتستخدم عند حلّ مشكلات لفظية جبرية، وهي مرتبطة بقدرة التلاميذ على تنفيذ الخوارزميات لمشكلة ما.

ثالثاً: مهارة القراءة الرياضية:
Mathematical Reading

القراءة في الرياضيات هي القدرة على قراءة وتحليل المادة الرياضية المكتوبة سواء أكانت ألفاظا أو رموزا أو رسما أو جدولا يعبر عن مفاهيم أو تعليمات أو مشكلات رياضية بدقة وسرعة وفهم (أحمد خليفة، ٢٠٠٦، ص١٠)

ومن أنشطة القراءة التي أوصت بها (NCTM,2000,p.67) وأكدت على ضرورة استخدامها هي :

مساعدة التلاميذ على فهم المفردات الرياضية والتي يحتاجها المتعلم وتنقسم إلى ثلاثة أقسام هي:

- المفردات الخاصة بالألفاظ الرياضية مثل (البسط، المقام، القاسم المشترك،..)
- المفردات اللغوية التي لها دلالة رياضية مثل (رقم، ارتفاع، كسر،..)
- الرموزالرياضية مثل (%، ÷ ،- ،+ ، ×،..)

رابعاً: مهارة الاستماع: Mathematical Listening

ويقصد بالإصغاء الرياضي تحليل وتقويم المسائل والحلول والمناقشة الرياضية المقدمة من قبل الآخرين، حيث تقوم على تطوير قدرة التلميذ على نطق الألفاظ الرياضة بصورة صحيحة والاستفادة من أفكار الآخرين في تطوير استراتيجيات التعامل مع أنشطة الرياضيات(عبدالواحد الكبيسي& هند المشهداني،٢٠١٦ ،ص١٠٤)

ويحتاج التلميذ إلى الاستماع بوعي لما يقوله المعلم وما يقوله زملائه، لان ذلك يعيد بناء البنية المعرفية لدى التلميذ، لذا يعد الاستماع الرياضي من الأشكال الهامة للتواصل الرياضي، فالتلميذ بالاستماع لأداء وأفكار الآخرين ربما يستفيد منها في تطوير آراؤه وأفكاره واستراتيجيات التعامل مع أنشطة الرياضيات بما يفيد في المواقف المشابهة أو الجديدة.

أمثلة مهارة الاستماع في الرياضيات:

- إعطاء إجابة صحيحة لسؤال سمعه.
- إعطاء مصطلح الرياضي لعبارة سمعها.
- تنفيذ التوجيهات التي يستمع إليها من المعلم على النحو الصحيح.

خامساً: مهارة التحدث: Mathematical Speaking

يعد التحدث الرياضي أحد أشكال التواصل الرياضي الذي يمارس التلاميذ خلاله مهارات التواصل الشفهية، والتي من خلالها يتم تفعيل مهارات التواصل الأخرى وتلعب دور كبير في التعلم الفعال من خلال مواقف يتحدث فيها المعلمون والتلاميذ، أو التلاميذ مع بعضهم البعض، ويشتركون في الأفكار والآراء مستخدمين رموز ومفردات لغة

الرياضيات للتعبير عن الأفكار والعلاقات الرياضية (Kinoski,2010, P.36).

وعندما يتحدثُ التلميذ باستخدام لغته الخاصة عن أفكاره الرياضية؛ فإن هذا يعززُ ثقته بنفسه أولا، ويعزز العلاقة بينه وبين مادة الرياضيات، حيثُ تُصبح الرياضياتُ لغة للتخاطب يسهل استعمالها مع التعودِ والممارسة، كما يستفيد الطالبُ بصورة كبيرة عندما يقوُم بشرحِ ما فهمه لزملائه، حيثُ يتم زيادة إدراك المادة له ولزملائه إذا كان ما يقوله صواباً، وتصحيح الفهم إذا كان ما يقوله غير صحيح.

أمثلة لمهارة التحدث في الرياضيات:

- تقديم لأنماط عددية، أو هندسية بصورة شفوية.
- تقديم وصف شفوي لموقف حياتي، يتطلب عملية الجمع مثلا.
- تقديم وصف لفظي لكيفية حل مسألة لفظية أو تمثيل بياني أو عن شكل هندسي.
- شرح الآراء والأفكار لإقناع الآخرين بها.
- تعليل اختيار إجابة لموقف رياضي.

أهمية التواصل الرياضي:

وبالرجوع إلى نتائج بعض الدراسات التي تبنت بناء برنامج قائم على التواصل الرياضي عرفة فاعليته فلى جوانب تعليم وتعلم الرياضيات؛ يمكن إضافة بعضاً من أهمية التواصل الرياضي في النقاط التالية:

١- يساعد على تحسين وتعزيز فهم التلاميذ للرياضيات وخفض القلق.
٢- يؤثر إيجابيا في اتجاهات التلاميذ نحو الرياضيات وفي تحسين الإنجاز.
٣- الاستمتاع بفهم الرياضيات ولغتها وتوظيفها في المواقف الحياتية.
٤- تنمية قدرة التلاميذ على حل المسائل الرياضية.
٥- تنمية مهارات التفكير الرياضي.
٦- تنمية قدرة التلميذ على التفكير البصري والتأمل لما يدور في ذهنه من أفكار رياضية والتعبير عنها للآخرين
٧- تنمية الترابطات الرياضية، وحل المشكلات الرياضية.

الصف المقلوب ومهارات التواصل الرياضي:

مع التقدم اليومي في التقنيات التعليمية، ومع سهولة امتلاك التلاميذ لأجهزة المحمول الذكية، وبالإضافة إلى سهولة اتصال هذه الأجهزة بشبكة الإنترنت في أي وقت وأي مكان، ومعهولة ستخدام التلاميذ لهذه الأجهزة، بالإضافة إلى شيوع تطبيقات

المحمول المختلفة ومنها التعليمية، وبـرامج التواصل الاجتماعي، مثل: برنامج" وتساب و تليجرام.وغيرهم"، والتي يمكن تحميلهـا على أجهزة المحمول الذكية، والكمبيوترات اللوحية، ويمكـن توظيفهـا فـي العمليـة التعليمية التعلمية لتسهل من تبادل الرسـائل النـصية، والـصور،وملفات الفيـديو، والتسجيلات الصوتية، والكتب الإلكترونية، بين المتعلمين بعضهم البعض، وبينهم وبين المعلم؛ مما يفعل مـن تبـادل المناقـشات والخبرات حول لمادة العلمية والمـشكلات والمسائل التي يرسلها المعلم لهم، ووصول التغذية الراجعة في الحال، هذا يسهم بشكل كبير في جاهزية البيئة التعليميـة لتطبيـق الصف المقلوب بطريقـة تـسمح بتنميـة مهارات التواصل الرياضي؛ حيث يمـارس التلميذ جميع أشكال التواصل الرياضي فـي حواراتهم، فقد يكون التلميذ متحدثا والآخـر مستمعاً، وقد يكون التلميذ كاتبـاً والآخـر قارئاً وهكذا، وبذلك نضمن مشاركة جميـع التلاميذ في الأنشطة المتعددة التـي تنمـي مهارات التواصل الرياضي.

وقـد أثبتـت اسـتراتيجية الـصف المقلوب فاعليتها في تنمية مهارات التواصل في اللغة الانجليزية وهذا ما توصلت إليـه دراسـة بثينـة BothainaSaqr(2016) والتي هدفت تحـسين مهـارات الاسـتماع لتلاميذ المرحلة الإعدادية في اللغة الإنجليزية كلغة أجنبية من خلال مدخل الصف المقلوب. وتم استخدام المنهج شبه التجريبي، وتكونـت العينة من(٦٠) طالباً، واسـتخدمت الدراسـة اختبار في مهارات الاستماع، وأشارت النتائج إلى فاعلية الـصف المقلـوب فـي تحـسين مهارات الاستماع.

ودراسة أحمد(2016)Ahmad والتي هدفت معرفة أثر استخدام الـصف المقلـوب على مهارة الكتابة باللغة الإنجليزيـة كلغـة أجنبية واتجاهـات الطـلاب نحـو الـصف المقلوب. وتم استخدام المـنهج التجريبـي، وتكونت العينة من (٦٠) طالباً، واسـتخدمت الدراسة اختبار للكتابة، واستبيان لقياس اتجاه الطلاب نحو الصف المقلوب وأشارت النتائج إلى تفوق المجموعة التجريبية على الضابطة في الاختبار البعدي للكتابة وكذلك وجود اتجاه ايجابي نحو الصف المقلوب.

فروض البحث:

١- يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوى ($\alpha \leq$ ٠،٠٥) بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار مهـارات التواصـل الرياضي.

٢- يوجد فرق دال إحصائياً عند مـستوى ($\alpha \leq$ ٠،٠٥) بين متوسطي درجـات تلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة

في التطبيق البعدي لاختبار مهارات التواصل الرياضي.

٣- يحقق توظيف البرنامج المقترح القائم على الصف المقلوب فاعلية مناسبة في تنمية مهارات التواصل الرياضي لدي تلاميذ الصف الأول الإعدادي.

بناء أدوات ومواد البحث وإجراءات تطبيقها

أولا: منهج البحث ومتغيراته:

اتبع في البحث الحالي المنهج شبه التجريبي، والتصميم التجريبي الذي يقوم على أساس تقسيم عينة البحث لمجموعتين: مجموعة تجريبية يتم تطبيق البرنامج القائم على استراتيجية الصف المقلوب عليها، ومجموعة ضابطة تدرس باستخدام الطريقة التقليدية،حيث أن المتغير المستقل هو إستراتيجية الصف المقلوب، والمتغير التابع هو مهارات التواصل الرياضي.

ثانيا: عينة البحث:

تكونت عينة البحث من(٦٣) تلميذ من تلاميذ الصف الأول الإعدادي بمدرسة الإيمان الإسلامية الخاصة، وجرى اختيار صفين منها بالاختيار العشوائي، وتم عشوائيا تعيين أحدهما كمجموعة تجريبية تدرس بإستراتيجية الصف المقلوب، والمجموعة الأخرى الضابطة تدرس بالطريقة السائدة.

ثالثا: أدوات ومواد البحث:

لتحقيق أهداف البحث تم تحليل محتوى وحدتي الجبر والإحصاء ثم تحديد قائمة مهارات التواصل الرياضي ومؤشرات تحقيقها وذلك لإعداد اختبار مهارات التواصل الرياضي والبرنامج المقترح بما يشمله من دليل المعلم وكتاب التلميذ.

وفيما يلي نستعرض بناء وتصميم كل أداة والتأكد من صدقها وثباتها، وصولا للصورة النهائية للأداة.

١. قائمة مهارات التواصل الرياضي ومؤشرات تحقيقها

في ضوء الإطلاع على الأدبيات التربوية والدراسات السابقة؛ تم تحديد مهارات التواصل الرياضي الرئيسة وهي (القراءة، التمثيل، الكتابة، الاستماع، التحدث)،وتم إعداد قائمة بمهارات التواصل الرياضي المراد تنميتها لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي، وتم استخدام هذه القائمة في تحديد مهارات التواصل الرياضي الفرعية المراد تنميتها في كل موضوع من موضوعات وحدتي الجبر والإحصاء.

٢. اختبار مهارات التواصل الرياضي:

في ضوء قائمة مهارات التواصل الرياضي؛ تم تحديد مهارات التواصل الرياضي المراد تنميتها في كل موضوع من موضوعات وحدتي الجبر والإحصاء، وتم حساب الوزن النسبي لكل مهارة من مهارات التواصل الرياضي في كل درس في وحدتي الجبر والإحصاء.

وفي ضوء الأهمية النسبية لمحتوى موضوعات وحدتين الجبر والإحصاء، والوزن النسبي لمهارات التواصل الرياضي، تم تحديد عدد مفردات الاختبار الكلي لمهارات التواصل الرياضي ب(٥٠) مفردة، وتم صياغة اختبارات مهارات التواصل الرياضي، ثم عرض الاختبارات في صورتها الأولية على مجموعة من السادة المحكمين، مع قائمة بنتائج تحليل المحتوى، وكذلك جدول المواصفات، وتم التعديل بناء على اراء المحكمين، وبذلك أصبحت الاختبارات في صورتها النهائية تتكون من (٥٠) مفردة.

تم تطبيق الاختبارات على عينة استطلاعية تكونت من(٤٨) تلميذة من تلميذات الصف الثاني الإعدادي بمدرسة عزبة البرج الإعدادية بنات في الفترة من ١٥ إلي ١٨ أكتوبر سنة ٢٠١٨، وذلك بهدف: تحديد زمن كل اختبار ووضع نماذج للإجابة لكل اختبار من اختبارات مهارات التواصل الرياضي، وحساب معاملات السهولة والتمييز لمفردات الاختبار حيث تراوحت معاملات السهولة لمفردات الاختبارات من (٠،١٦١ : ٠،٦٣٥)، ومعامل التمييز تراوح من (٠،٢٣١ – ٠،٨٤٦)، كذلك جرى التحقق من صدق الاتساق الداخلي، وكانت جميع معاملات الارتباط دالة إحصائيا عند مستوى (٠،٠٥)، وهذا يدل على أن الاختبارعلى مستوى عال من الاتساق والصدق. كما تم حساب معامل الثبات حيث تراوح معامل الثبات للاختبارات من ٠،٧٠ : ٠،٩٥

٣. البرنامج المقترح:

استناداً للأدبيات والدراسات السابقة، والتي تناولت بناء برامج قائمة على الصف المقلوب، وكذلك بناء برامج لتنمية مهارات التواصل الرياضي، تم إعداد وبناء البرنامج القائم على الصف المقلوب لتدريس الرياضيات في تنمية مهارات التواصل الرياضي لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي، والمتمثلة في: مهارة الكتابة، مهارة التمثيل، مهارة القراءة، مهارة الاستماع، مهارة التحدث.

تم إعداد مواد ووسائل البرنامج والمتمثلة في الفيديوهات التعليمية، ودليل

المعلم، وكراسة أنشطة التلميذ، وتضمنت تلك الأنشطة نوعي الأنشطة الصفية واللاصفية، الفردية والجماعية، حيث احتوى البرنامج على:

- أنشطة جماعية خارج الصف؛من خلال العمل مع مجموعة تتكون من٩-١١ تلاميذ من خلال برنامج (الوتساب)،ويتم ذلك قبل وقت الحصة، وبعد إرسال الفيديوهات التعليمية والأسئلة المطلوب حلها.
- أنشطة جماعية داخل الصف؛ من خلال العمل مع مجموعة تتكون من ٥ تلاميذ، ويتم ذلك في الحصة.
- أنشطة ثنائية داخل الصف، ويتم التركيز فيها على مهارتي الاستماع والكتابة.
- أنشطة فردية؛ وذلك في حل بعض التكليفات الفردية.
- كما تم تحديد طرائق التدريس التي تناسب تنمية مهارات التواصل الرياضي لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي، وتم اختيار طريقة التدريس بالصف المقلوب، مع توظيف طريقة المناقشة والحوار، والتعلم التعاوني، والتعلم الذاتي.

وللتأكد من صلاحية البرنامج وصدقه في تحقيق أهدافه، تم عرضه على مجموعة من المحكمين، ثم إجراء التعديلات المطلوبة، وبذلك أصبح البرنامج صالحا للتطبيق.

رابعاً: ضبط متغيرات البحث:

تم ضبط المتغيرات الدخيلة: وهي المستوى الاقتصادي والاجتماعي والثقافي، وذلك بأخذ عينة البحث من مدرسة خاصة، وكل أفراد العينة من التلاميذ الذكور في نفس العمر الزمني تقريبا، وقام بتدريس الصفين المعلم نفسه الذي كان يدرسهم منذ بداية العام الدراسي.

جدول (١)

دلالة الفرق بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق القبلي لاختبار مهارات التواصل الرياضي.

المهارة	المجموعة	العدد	المتوسط	الانحراف المعياري	قيمة(ت)	قيمة الدلالة	مستوى الدلالة
الكتابة	التجريبية	٣٠	٢،١٢	٣،٣٩٢	١،١١٠	٠،٢٧١	غير دالة إحصائيا
	الضابطة	٣٣	٣،٠٨	٣،٤٥٣			
التمثيل	التجريبية	٣٠	١،٥	١،١٦٧	١،٨٣٩	٠،٠٧٢	غير دالة إحصائيا
	الضابطة	٣٣	١،٠٣	٠،٨١٠			
القراءة	التجريبية	٣٠	٣٢،١٣	٢،٧٧٦	١،٩٠٤	٠،٠٦٢	غير دالة إحصائيا
	الضابطة	٣٣	٣٣،٤٥	٢،٧٢٨			
الاستماع	التجريبية	٣٠	٤	١،٧٤٢	٠،٧٥٦	٠،٤٥٢	غير دالة إحصائيا
	الضابطة	٣٣	٣،٦٤	٢،٠٤٤			
التحدث	التجريبية	٣٠	٤،٧٧	٣،٦٠٧	٠،٤٢٦	٠،٦٧٢	غير دالة إحصائيا
	الضابطة	٣٣	٤،٣٩	٣،٣٤٤			
مجموع المهارات	التجريبية	٣٠	٤٤،٥٢	٨،٢٧٠	٠،٥٣٣	٠،٥٩٦	غير دالة إحصائيا
	الضابطة	٣٣	٤٥،٥٩	٧،٧٢٨			

يتضح من جدول(١) عدم وجود فرق ذو دلالة إحصائية بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة في الاختبار القبلي لمهارات التواصل الرياضي ككل (ولكل مهارة علي حده من مهارات الاختبار)، وهذا يشير إلى تكافؤ المجموعتين التجريبية والضابطة قبليا في اختبار مهارات التواصل الرياضي.

خامساً:إجراءات تطبيق البحث:

١- تقسيم تلاميذ المجموعة التجريبية إلى (٦) مجموعات

٢- إنشاء ثلاثة مجموعات من خلال برنامج (الوتساب)، حيث تم دمج كل مجموعتين من مجموعات الفصل الستة في مجموعة واحدة على (الوتساب).

٣- تم تدريب التلاميذ على كيفية استخدام برنامج (الوتساب).

٤-كما تم التنسيق مع معلم الصف عن آلية تطبيق البحث، وشرح إستراتيجية الصف المقلوب وكيفية تطبيقها،وشرح ماهية مهارات التواصل الرياضي، وشرح دليل المعلم وكيفية استخدامه.

٥- تم توزيع كراسة الأنشطة واسطوانة الفيديوهات التعليمية (CD) للمجموعة التجريبية .

٦- تم تطبيق البحث بداية من يوم ٢٠١٨/١١/٦. حيث تم تدريس البرنامج القائم على الصف المقلوب لتلاميذ المجموعة التجريبية، والتدريس لتلاميذ المجموعة الضابطة بالطريقة العادية، واستمر تطبيق البحث حتى يوم ٢٠١٨/١٢/١٨، بواقع فترتين دراسيتين كل أسبوع.

٧- التطبيق البعدي لأدوات البحث (اختبارات مهارات التواصل الرياضي) في الأيام ١٩،٢٠،٢٣،٢٤من شهر٢ سنة٢٠١٨م

٨- رصد النتائج ومعالجتها إحصائيا، وتفسيرها، وتقديم توصيات ومقترحات البحث.

نتائج البحث وتفسيرها ومناقشتها

<u>أولًا: النتائج المتعلقة بالسؤال الأول وتفسيرها:</u>

للإجابة عن السؤال الأول والذي ينص على:" ما مهارات التواصل الرياضي المراد تنميتها لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي؟"

تم الإطلاع على مهارات التواصل الرياضي التي حددها المجلس القومي لمعلمي الرياضيات بالولايات المتحدة الأمريكية (NCTM,2000)، بالإضافة إلى الاطلاع على الأدب التربوي والدراسات السابقة التي تناولت بعضاً من مهارات التواصل الرياضي لدي الطلاب في الفصول الدراسية المختلفة؛ وذلك للاستفادة منها في إعداد القائمة، ثم بناء قائمة مهارات التواصل الرياضي ومؤشرات تحقيقها.

ثانيًا: النتائج المتعلقة بالسؤال الثاني وتفسيرها:

ينص السؤال الثاني على ما يأتي: "ما صورة البرنامج المقترح القائم على الصف المقلوب لتدريس الرياضيات في تنمية مهارات التواصل الرياضي، والتحصيل لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي؟"

وللإجابة عن هذا السؤال تم مراجعة الأدبيات والدراسات السابقة والتي تناولت بناء برامج قائمة على الصف المقلوب، وتم إعداد وبناء البرنامج القائم على الصف المقلوب لتدريس الرياضيات في تنمية مهارات التواصل الرياضي، لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي، وتم عرضه على مجموعة من السادة المحكمين ، ثم إجراء التعديلات المطلوبة

ثالثًا: النتائج الخاصة باختبار مهارات التواصل الرياضي وتفسيرها:

ينص السؤال الثالث على ما يأتي:" إلى أي حد يختلف متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية,في التطبيقين القبلي

والبعدي لاختبار مهارات التواصل الرياضي؟"

وللإجابة عن هذا السؤال تم اختبار الفرضية التالية والتي تنص على:" يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى($\alpha \leq$ ٠،٠٥) بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية فى التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار مهارات التواصل الرياضي".

ولتحديد الاختبار الإحصائي المناسب للتحقق من صحة هذه الفرضية تم التأكد من أن درجات المجموعة التجريبية في التطبيق القبلي والبعدي تحقق شروط اختبار(ت) لعينتين مرتبطتين، ولذلك تم استخدام اختبار(ت) لعينتين مرتبطتين من خلال برنامج spss؛ للمقارنة بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية فى التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار مهارات التواصل الرياضي، والجدول التالي يوضح ذلك.

جدول (٢)

نتائج اختبار (ت) لدلالة الفرق بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار مهارات التواصل الرياضي

المهارة	التطبيق	العدد	المتوسط	الانحراف المعياري	قيمة (ت)	قيمة الدلالة	مستوى الدلالة
الكتابة	قبلي	٣٠	٢،١٢	٣،٣٩٣	١٦،٣١٧	٠،٠٠٠	دال عند مستوى٠،٠٥
	بعدي		١٧،٦٥	٥،٣٦٦			
التمثيل	قبلي	٣٠	١،٥٠٠	١،١٦٧	٧،٦٦٧	٠،٠٠٠	دال عند مستوى٠،٠٥
	بعدي		٣،٨٠	١،٠٦٤			
القراءة	قبلي	٣٠	٣٢،١٣	٢،٧٧٦	٦،١٣١	٠،٠٠٠	دال عند مستوى٠،٠٥
	بعدي		٣٦،٤٧	٣،٢٦٧			
الاستماع	قبلي	٣٠	٤،٠٠	١،٧٤٢	١٧،٩٩٦	٠،٠٠٠	دال عند مستوى٠،٠٥
	بعدي		١٠،٥٠	١،٠٤٢			
التحدث	قبلي	٣٠	٤،٧٧	٣،٦٠٧	٤٤،٥٥٩	٠،٠٠٠	دال عند مستوى٠،٠٥
	بعدي		٥١،١٠	٥،١٥٦			
مجموع المهارات	قبلي	٣٠	٤٤،٥٢	٨،٢٧٠	٣٦،٧٦٨	٠،٠٠٠	دال عند مستوى٠،٠٥
	بعدي		١١٩،٥٢	١٢،١٣٧			

يتضح من جدول(٢) وجود فرق دال إحصائياً بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية فى التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار مهارات التواصل الرياضي ككل ومهارته الفرعية (الكتابة، التمثيل، القراءة، الاستماع، التحدث)، لصالح التطبيق البعدي.

مما سبق يؤكد وجود فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى($\alpha \leq$ ٠،٠٥) بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية فى التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار مهارات التواصل الرياضي لصالح التطبيق البعدي.

[٢] ينص السؤال الرابع على ما يأتي" إلى أي حد يختلف متوسطي درجات تلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبارمهارات التواصل الرياضي؟".

وللإجابة عن هذا السؤال تم اختبار الفرضية التالية والتي تنص على:" يوجد فرق ذو دلالة إحصائيةً عند مستوى($\alpha \leq$ ٠،٠٥) بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة فى التطبيق البعدي لاختبار مهارات التواصل الرياضي".

ولتحديد الاختبار الإحصائي المناسب للتحقق من صحة هذه الفرضية تم التأكد من أن درجات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي تحقق شروط اختبار(ت) لعينتين مستقلتين، ولذلك تم استخدام اختبار(ت) لعينتين مستقلتين من خلال برنامج spss؛ للمقارنة بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة فى التطبيق البعدي لاختبار مهارات التواصل، والجدول التالي يوضح ذلك.

جدول (٣)

نتائج اختبار(ت) لعينتين مستقلتين للكشف عن دلالة الفرق بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار مهارات التواصل الرياضي

المهارة	المجموعة	العدد	المتوسط	الانحراف المعياري	قيمة (ت)	قيمة الدلالة	مستوى الدلالة
الكتابة	التجريبية	٣٠	١٧،٦٥	٥،٣٦٦	٢،٧٤٨	٠،٠٠٧	دال عند مستوى٠،٠٥
	الضابطة	٣٣	١٢،٩٨	٧،٧٦٢			
التمثيل	التجريبية	٣٠	٣،٨٠	١،٠٦٤	٤،٣٢٩	٠،٠٠٠	دال عند مستوى٠،٠٥
	الضابطة	٣٣	٢،٤٥	١،٣٩٤			
القراءة	التجريبية	٣٠	٣٦،٤٧	٣،٢٦٧	١،٨٢٤	٠،٠٧٣	غير دالة احصائيا
	الضابطة	٣٣	٣٤،٧٦	٤،٠٧٨			
الاستماع	التجريبية	٣٠	١٠،٥٠	١،٠٤٢	٤،١٨٤	٠،٠٠٠	دال عند مستوى٠،٠٥
	الضابطة	٣٣	٨،٤٦	٢،٥٨٧			
التحدث	التجريبية	٣٠	٥١،١	٥،١٥٦	٦،٢٩٠	٠،٠٠٠	دال عند مستوى٠،٠٥
	الضابطة	٣٣	٣٩،٤٥	٩،١٥٩			
مجموع المهارات	التجريبية	٣٠	١١٩،٥٢	١٢،١٣٧	٥،٠٣٤	٠،٠٠٠	دال عند مستوى٠،٠٥
	الضابطة	٣٣	٩٨،١١	٢٠،٨٥٨			

يتضح من جدول(٣) وجود فرق ذو دلالة إحصائيةً عند مستوى ($\alpha \leq$ ٠،٠٥) بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة فى التطبيق البعدي لاختبار مهارات التواصل الرياضي ككل، ومهارته الفرعية (الكتابة، التمثيل،الاستماع ، التحدث)، لصالح تلاميذ المجموعة التجريبية، وعدم وجود فرق ذو دلالة إحصائية بالنسبة لمهارة القراءة؛ وبالتالي نرفض فرضية البحث الصفرية، ونقبل بالفرض البديل وهو" يوجد فرق ذو دلالة إحصائيةً عند مستوى ($\alpha \leq$ ٠،٠٥) بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة فى التطبيق البعدي لاختبار مهارات التواصل الرياضي"

[٣] ينص السؤال الخامس على ما يأتي" ما فاعلية البرنامج المقترح القائم على الصف المقلوب لتدريس الرياضيات في تنمية مهارات التواصل الرياضي لدي تلاميذ الصف الأول الإعدادي؟".

وللإجابة عن هذا السؤال تم اختبار الفرضية التالية والتي تنص على:" يحقق توظيف البرنامج المقترح القائم على الصف المقلوب فاعلية مقبولة في تنمية مهارات التواصل الرياضي لدي تلاميذ الصف الأول الإعدادي".

وللتحقق من صحة هذا الفرض، وبيان مدى تقدم أفراد المجموعة التجريبية، وللتأكد من كون الفرق الناتج هو فرق جوهري يعود إلى متغيرات البحث، تم حساب حجم التأثير من خلال مربع إيتا " $\square^2$ " الذي يظهر أثر البرنامج المقترح بصورة أكثر وضوحا، وذلك من خلال برنامج spss، وعن طريق مربع إيتا " $\square^2$ " تم إيجاد قيمة "d" التي تعبر عن درجة التأثير للبرنامج المقترح. والجدول التالي يوضح ذلك:

جدول (٤)

حجم التأثير للمتغير المستقل (الصف المقلوب) على المتغير التابع (مهارات التواصل الرياضي)

المتغير المستقل	المتغير التابع	المهارة	قيمة مربع إيتا" η^2 "	قيمة " d "	حجم التأثير
إستراتيجية الصف المقلوب	مهارات التواصل الرياضي	الكتابة	٠،١١	٠،٧٠	متوسط
		التمثيل	٠،٢٣	١،٠٩	كبير جدا
		القراءة	٠،٠٥٢	٠،٤٦٨	ضعيف
		الاستماع	٠،٢١١	١،٠٣	كبير
		التحدث	٠،٣٨٢	١،٥٧	كبير جدا
		المجموع الكلي	٠،٢٨٤	١،٢٦	كبير جدا

مما سبق يشير الجدول (٤) إلى أن تأثير المتغير المستقل" الصف المقلوب" في إحداث تباين في المتغير التابع " مهارات التواصل الرياضي" كان تأثيرا واضحا، وأن حجم التأثير له كان على درجة كبيرة جدا، وهذا يدل على أن البرنامج المقترح القائم على الصف المقلوب له فاعلية في تنمية مهارات التواصل الرياضي لدي تلاميذ الصف الأول الإعدادي.

مناقشة وتفسير النتائج الخاصة بمهارات التواصل الرياضي:

اتضح من العرض السابق للنتائج تفوق المجموعة التجريبية التي درست باستخدام الصف المقلوب على المجموعة الضابطة التي درست بالطريقة التقليدية، وهذا يؤكد على جدوى وفاعلية استخدام الصف المقلوب في تنمية مهارات التواصل الرياضي (الكتابة ، التمثيل ، الاستماع ، التحدث ، الاختبار ككل) لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي.

وترجع هذه النتيجة إلى ما يلي :

١- الصف المقلوب والمدعم باستخدام برنامج (الوتساب) والذي تتعدد أدواته من إمكانية الكتابة والتحدث والاستماع والتصوير وإمكانية التعليق على إجابة معينة سواء بالكتابة أو بالحديث المسجل؛ يعزز وينظم التواصل الرياضي مما يجعل التلاميذ قادرين على إيصال الأفكار الرياضية بطريقة مترابطة وواضحة وسهلة لزملائهم ومعلميهم.

٢- خطوات ومكونات الصف المقلوب تكون بيئة تفاعلية مستمرة مزودة بأنشطة ووسائل تعليمية متعددة، فأهم ما يميز الصف المقلوب هو إتاحة الفرصة داخل الصف لتطبيق العديد من الأنشطة التي تنمي جميع مهارات التواصل الرياضي، وكذلك إتاحة الفرصة للتواصل خارج الصف بين التلاميذ بعضهم البعض وبينهم وبين المعلم من خلال برنامج (الوتساب) حيث يمارس جميع أشكال التواصل الرياضي في حواراتهم، فقد يكون التلميذ متحدثا والآخر مستمعاً، وقد يكون التلميذ كاتباً والآخر قارئاً وهكذا، مع وجود التغذية الراجعة الفورية أثناء العمل؛ وبذلك نضمن مشاركة جميع التلاميذ في الأنشطة المتعددة التي تنمي مهارات التواصل الرياضي.

٣- إستراتيجية الصف المقلوب تخلق الزمالة والصداقة بين التلاميذ وتسود بينهم روح المحبة والتعاون والمشاركة مما يزيد من أدائهم ومشاركتهم وهذا

يؤدي إلى تنمية التواصل الرياضي ومن ثم زيادة التعلم.

٤- تمكين التلاميذ الذين يتغيبون من مشاركة زملاءهم في الأنشطة المختلفة والتي تنمي مهارات التواصل الرياضي والتي تكون من خلال برنامج الوتساب، والتي تكون تحت توجية وتعزيز المعلم.

٥- المرونة في التعلم، عن طريق مشاهدة المحتوى الدراسي بالفيديو التعليمي، في أي وقت يناسب التلميذ، وفي أي مكان يكون فيه، ومن خلال الأجهزة النقالة التي يمتلكها التلميذ.

٦- إعداد الأنشطة الصفية والتي تتيح الفرصة لكل تلميذ التدريب على مهارات التواصل الرياضي المختلفة (الكتابة، التمثيل، الاستماع، والقراءة، والتحدث).

أما بالنسبة لمهارة القراءة لم يظهر فرق دال إحصائياً بين متوسط درجات تلاميذ المجموعة التجريبية ومتوسط درجات أقرانهم في المجموعة الضابطة. وقد يكون السبب في ذلك يرجع إلى:

- مفردات اختبار مهارة القراءة تعتمد على الخبرات السابقة للتلميذ، وتضح ذلك من خلال نتائج المجموعتين التجريبية والضابطة في الاختبار القبلي لمهارة القراءة، حيث كانت متوسطاتهم مرتفعة.
- اختبار القراءة في وحدتي "الجبر والإحصاء" يتطلب استخدام لغة بسيطة، حيث أن مهارة القراءة المطلوبة في الوحدتين هي قراءة حدود ومقادير جبرية، وهي تعتمد على حروف اللغة العربية، والتي يسهل قراءتها لأفراد العينة.
- ربما يكون أفراد العينة لديهم قدرة عالية في اللغة العربية، مما يؤثر إيجابياً على قدرتهم على مهارة القراءة الرياضية.

توصيات البحث:

في ضوء مشكلة البحث والنتائج التي تم التوصل إليها، يمكن تقديم مجموعة من التوصيات فيما يلي:

١-تعميم توظيف استراتيجية الصف المقلوب في التعليم بشكل عام، وفي تدريس الرياضيات بشكل خاص.

٢-ضرورة استخدام الصف المقلوب لما لها من إيجابية في التواصل والاتصال مع التلاميذ، وتواصل التلاميذ مع بعضهم البعض.

٣-تشجيع التلاميذ على البحث الذاتي في تعلم الرياضيات، مع تقديم الإرشادات والتوجيهات التي تعينهم على ذلك،

وتـــوفير بيئـــة تعليميـــة تتـــسم بالديمقراطية واحترام آراء التلاميذ.

٤-إعـــداد بـــرامج تدريبيـــة لمعلمـــي الرياضيات في جميع مراحل الـتعلم لتدريبهم على كيفية تنمية مهـارات التواصل لدي التلاميذ.

٥-ضرورة تضمين كتـب الرياضـيات تدريبات وأنـشطة موجهـة لتنميـة مهارات التواصل الرياضي.

مقترحات البحث:

في ضوء نتائج البحث وتوصـياتها يمكن تقديم المقترحات البحثية التالية:

١- إجـراء دراسـة للمقارنـة بـين إسـتراتيجية الـصف المقلـوب وإستراتيجيات أخـرى فـي التعلـيم الالكتروني.

٢- دراسة الاتجاهات العلمية الحديثة في مجال استخدام إسـتراتيجية الـصف المقلوب.

٣- دراسة أثر استخدام الصف المقلـوب في تنمية متغيرات تابعـة أخـرى، مثل: تنمية التفكير الإبداعي وتنميـة التفكير الرياضي.

٤- إجراء المزيد من الدراسات المتعلقـة باستخدام إستراتيجية الصف المقلوب في بيئات مختلفة

المراجع:

١. إبتسام الكحيلي(٢٠١٥).فاعلية الفصول المقلوبة في التعلم.المدينة المنورة: مكتبة دار الزمان.

٢. أحمد أبو فايد (٢٠١٧). فاعلية برنامج مقترح قائم علـى الفـصول المقلوبـة لتنمية التحصيل في مـساق تـدريس مبادئ الرياضيات والاتجاهـات نحـو الفصول المقلوبة لدى طلبـة التعلـيم الأساسـي فـي جامعـة الأزهـر بغزة.(رسالة ماجستير). كلية التربيـة جامعة الأزهر، غزة.

٣. أحمد خليفة (٢٠٠٦).فاعليـة برنـامج لتنمية مهارات قراءة الرياضيات وأثرة في كل من التحصيل والتفكير الرياضي والاتجاه نحو الرياضيات لدى تلاميـذ الـصف الأول الإعـدادي.(رسـالة دكتوراه).معهد الدراسـات والبحـوث التربوية ، جامعة القاهرة.

٤. حسن شحاتة، وزينب النجار(٢٠٠٣). معجم المصطلحات التربوية والنفسية. القاهرة :الدار المصرية اللبنانية.

٥. رضا عصر، أحمـد البـاز(٢٠١٠). معايير الجودة الـشاملة فـي ريـاض الأطفـال. الإسـكندرية: دار التعلـيم الجامعي للطباعة والنشر والتوزيع.

٦. رمضان بدوي (٢٠٠٧). تدريس الرياضيات الفعال من رياض الأطفال حتى الصف السادس الابتدائي دليل للمعلمين والآباء ومخططي المنهاج . عمان: دار الفكر.

٧. سهى الموجي (٢٠١٨). فعالية استخدام استراتيجية الفصل المعكوس في تنمية التحصيل في مادة الرياضيات ومهارات الحس العددي لدى تلاميذ الصف الرابع الابتدائي. (رسالة ماجستير غير منشورة). كلية التربية، جامعة المنصورة.

٨. شيخة الراجحيَّة(٢٠١٧). فاعلية توظيف الصف المقلوب في العلوم على التحصيل الدراسي. متاح من خلال:
http://sharqgharb.net/faalett-twthzef-alssf-almqlwb-fe-alalwm-ala-althssel-aldrase-flipped-classroom/

٩. صالح المقاطي (٢٠١٦).أثر وفاعلية إستراتيجية التعلم المقلوب في التحصيل الدراسي لطلاب المستوى الرابع في مقرر المدخل للتدريس لكلية التربية بجامعة شقراء دراسة شبه تجريبية. المجلة الدولية التربوية المتخصصة،٥(٨)، ١٣٥-١٦٩.

١٠.عاطف الشرمان(٢٠١٥).التعلم المدمج والتعلم المعكوس. عمان: دار المسيرة.

١١.عبدالله أحمد(٢٠١٧) إستراتيجية مقترحة قائمة على التعلم المعكوس لتنمية مهارات التعلم الذاتي في الرياضيات لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية. المجلة الدولية للتعليم بالإنترنت، ١٩٢- ٢١٩ .
متاح من خلال:
http://araedu.journals.ekb.eg

١٢.عبد الواحد الكبيسي،وهند المشهاني(٢٠١٦).اثرإستراتيجية المفاهيم الكارتونية في التحصيل التواصل الرياضي لدى طالبات المرحلة المتوسطة في مادة الرياضيات.مجلة جامعة النجاح للأبحاث (العلوم الإنسانية)،٣٠(١).

١٣.علاء الدين متولي، محمد سليمان (٢٠١٥).الفصل المقلوب (مفهومه- مميزاته - إستراتيجية تنفيذه).مجلة التعليم الإلكتروني،العدد (١٨)، جامعة المنصورة ، وحدة التعليم الالكتروني.
متاح من خلال:
http://emag.mans.edu.eg/index.php?page=news&task=show&id=58&sessionID=42

١٤.فاطمة الفخراني (٢٠١٨). أثر توظيف التعلم النقال داخل بيئة الصف المقلوب

في تنمية مهارات حل المشكلات الرياضية لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية.(رسالة ماجستير غير منشورة). كلية التربية،جامعة بنها.

١٥.فايزة حماده(٢٠١٩).استخدام التدريس التبادلي لتنمية التفكير الرياضي والتواصل الكتابي بالمرحلة الإعدادية في ضوء بعض معايير الرياضيات المدرسية. المجلة العلمية،٢(١)، كلية التربية، جامعة أسيوط، ٢٩٩-٣٣٢.

١٦.فضيلة الرحيلية (٢٠١٨). فاعلية استخدام التعلم المعكوس لتنمية مهارات ما وراء المعرفة والحل الإبداعي للمشكلات الرياضياتية لدى طالبات الحلقة الثانية من التعليم الأساسي في سلطنة عمان.(رسالة ماجستير غير منشورة). كلية الدراسات العليا للتربية، جامعة القاهرة.

١٧.محمد عبد العاطي(٢٠١٦). تكنولوجيا التعليم المدمج. الإسكندرية: المكتبة التربوية.

١٨. مها الشمري (٢٠١٣).أثر استخدام المخططات الخوارزمية على تنمية مهارات التواصل الرياضي والتحصيل الدراسي لدى طالبات الصف الخامس الابتدائي بمدينة الرياض.(رسالة ماجستير). كلية العلوم الاجتماعية، جامعة الإمام محمد بن سعود الإسلامية، المملكة العربية السعودية.

١٩.نجيب زوحي(٢٠١٤). ماهوالتعلم المقلوب(المعكوس). روجع بتاريخ ٢٠١٧/١/٢٩

متاح من خلال:

http://www.new-educ.com/la-classe-inverseelk :

20. Ahmed, M (2016). The Effect of a Flipping Classroom on Writing Skill in English as a Foreign Language and Students' Attitude Towards Flipping. US-China Foreign Language,14(2),98-114.doi:10.17265/1539-8080/2016.02.003.

21. Bergmann, J. & Sams, A. (2012). Flip Your Classroom: Reach Every Student in Every Class Every Day. Washington, DC, United States: International

22. Bhagat, K. and Chang, C. (2016). The Impact of the Flipped Classroom on
23. Mathematics Concept Learning in High School. Journal of Educational
24. Technology & Society,19(3), 134-142
25. Bothaina, S.(2016). The Effect of Using Flipped Classroom approach on Improving Preparatory Stage Students' EFL Listening Skills. (Master thesis). Faculty of Education, Mansoura University.
26. Brame, C. (2013). Flipping the classroom. Vanderbilt University for Teaching. Retrieved: 14/04/2016, Retrieved from:https://cft.vanderbilt.edu/guides-sub-pages/flipping-the-classroom/
27. Kinoski, M. E.(2010). Supporting Bilingual Learners to Communicate Mathematically. (MAT Degree). University of Nebraska, Lincoln.
28. Lai, C. L. & Hwang, G. J. (2016). A self-regulated flipped classroom approach
29. to improving students' learning performance in a mathematics course. Computers & Education, 100, 126–140
30. Lomibao, L. S., Luna, C. A., Namoco, R. A.(2016). The Influence of Mathematical Communication on Students' Mathematics Performance and Anxiety. American Journal of Educational Research,4(5), 378-382
31. Love, B., Hodge, A., Grandgenett, N. & Swift, A. (2014). Student Learning and Perceptions in a Flipped Linear algebra course. International Society for Technology in Education.

Journal of Mathematical Education in Science and Technology,45(3),317- 324

32. Retrieved from:http //dx .doi . org/10.1080/0020739X.201 3.822582
33. National Council of teachers of Mathematics (NCTM) (1989) .Curriculum and Evaluation Standards for School Mathematics. Reston,VA.:Virginia, U.S.A.
34. National Council of Teacher of Mathmatics .
35. (NCTM)(2000).Curriculum and Evaluation Standard for School Mathmatics. Reston,VA.:Virginia, U.S.A.
36. National Council of Teachers of Mathematics (NCTM) (2005).Curriculum and Evaluation Standards for School Mathematics. Reston,VA.:Virginia, U.S.A.Retrieved from http://www.nctm.org/standards/