فاعلية استخدام استراتيجية الصف المقلوب فى إطار التعلم المتمايز لتنمية مهارة التواصل الرياضى لدى طلاب الجامعة العمالية.

إعداد

أ/ سامية حسن محمد النمر

مدرس الرياضيات بالجامعة العمالية فرع الاسكندرية

المجلد (٨٠) العدد (الرابع) أكتوبر ٢٠٢٠م

مقدمة :

لقد أصدر المجلس القومى الامريكى لمعلمى الرياضيات وثيقة مبادىء الرياضيات المدرسية (NCTM,2000) وتدعو تلك الوثقية إلى الاهتمام بالفروق الفردية بين الطلاب فى تعليم وتعلم الرياضيات، ومن بين تلك المبادىء مبدأ المساواة حيث اعتبر المجلس المساواة شرطاً أساسياً في تدريس الرياضيات، والمقصود بالمساواة هنا ليس أن يتعلم جميع الطلاب نفس القدر من الرياضيات، ولكن أن تتاح الفرصة لكل طالب لاستغلال طاقاته الرياضية، وهذا بدوره يطرح تحدياً كبيراً على معلمي الرياضيات نظراً لتباين قدرات الطلاب ومستوياتهم العقلية الأكاديمية، وتباين أنماط تعلم الطلاب، إذ يجب على منهج الرياضيات أن يعمل على إتاحة الفرص لجميع المتعلمين على الرغم من اختلاف خصائصهم الشخصية، ويتضمن هذا المبدأ العديد من المبادئ الفرعية وهي :إن المساواة تتطلب توقعات عالية، وتدعيم قوى لقدرات الطلاب كلهم، وتتطلب تخصيصاً مهماً للمصادر البشرية والمادية في الغرفة الصفية، وتتطلب أيضاً إتاحة الفرصة للطلاب لتلقي رياضيات تراعي الفروق الفردية بين الطلاب، **ومبدأ التكنولوجيا** حيث يشير إلى أهمية التكنولوجيا في تعلم مادة الرياضيات، إذ تساعد الطلاب على عملية التركيز من أجل اتخاذ القرار، وتتيح الفرصة للطلاب للتركيز على الأفكار والمفاهيم الرياضية، وتيسر لهم عملية حل المشكلات، وتدعم عملية التعليم الفعال لمادة الرياضيات، وتساعد في مراعاة الفروق الفردية بين الطلاب نظراً لكون كل طالب يتقدم بالسرعة التي تناسبه دون أن يكون مقيداً بتقدم الآخرين، ولها أثر على ماهية الرياضيات التي يجري تدريسها لاسيما في عصر يمتاز بالتقدم التكنولوجي. (فريد أبوزينة ، ٢٠١٠).

ولمواجهة ظاهرة الفروق الفردية تم توظيف التعلم المتمايز والذى يعنى ابتكار طرق متعددة توفر للتلاميذ على اختلاف قدراتهم وميولهم واهتماماتهم واحتياجتهم التعليمية فرصا متكافئة لفهم واستيعاب المفاهيم واستخدامها في مواقف الحياة اليومية، ،كما تسمح للتلاميذ بتحمل مسئولية تعلمهم من خلال تعليم وتعلم الأقران والتعلم التعاونى .(كوثر كوجك وآخرون ، ٢٠٠٨ ، ٢٤)

ويتماشى مع التعلم المتمايز وتنويع التدريس استراتيجية الصف المقلوب وهى من الاتجاهات الحديثة والتى تساعد على التعلم النشط، ويعتبر التعلم المقلوب (Flipped Learning) أحد أنواع التعلم المدمج الذى يستخدم التكنولوجيا لنقل الدرروس خارج الفصل الدراسى ، واستراتيجية التعليم المقلوب تعتبر مثالاً للابتكار التعليمى الواعد (حنان الزين ، ٢٠١٥، ١٧٣).

كما يدعو نموذج الدروس المقلوبة المعلمون إلى استخدام التكنولوجيا للتخطيط لتنويع التدريس والتى تستخدم لمواجهة احتياجات المتعلمين الفردية ، حيث إن المدرسين الذين يستخدمون نموذج الفصل المعكوس يكونوا قادرين على تنويع تعلم الدرس عن طريق السماح الطلاب للتعلم حسب قدراتهم الخاصة بهم، وإن الطلاب الذين يعانون ضعف فى المحتوى لديهم خيار إيقاف الفيديو مؤقتا، بالإضافة إلى إعادة المشاهدة الفيديو عند الحاجة أو لديهم خيار إعادة قراءة كتاب عند الضرورة، كما يتيح هذا النوع من التدريس أيضا للطلاب الذين يفهمون المحتوى بسرعة إلى "تسريع" المواد التي أتقنها بالفعل (Siegle, 2014).

فالصف المقلوب يعنى ببساطة أن يعمل المتعلم فى البيت ما كان يعمله فى الفصل ويفعل ما كان يفعله فى الفصل فى البيت، فالمتعلم فى الفصل التقليدى يستمع إلى شرح وأمثلة المعلم فى المدرسة ثم يحل التدريبات فى البيت، أما الفصل المقلوب فإن المعلم يقوم بإعداد الفيديوهات لشرح الدروس ويشاهدها الطالب فى بيته، ثم يحل بعض التدريبات الإلكترونية فى البيت ويتلقى عليها التغذية الراجعة الفورية من الكمبيوتر ويأتى إلى المدرسة للمناقشة وحل المشكلات فى غرفة الصف (رحاب عبد الله ، ٢٠١٥، ٢٥٤).

في الفصول المقلوبة "يتعلم الطلاب من خلال الممارسة، والممارسة تحدث عندما يطلب المعلم من الطلاب ذلك، ولم يعد الطلاب في المنزل في عزلة وغير مدعومين أثناء قيامهم بعمل صعب أثناء التعلم " وعندما يشاهد الطلاب المحاضرة كمقاطع فيديو التي يعدها معلمهم خارج وقت الفصل الدراسي، يكونون كذلك على استعداد للمشاركة في ممارسة ذات معنى أثناء الفصل. ويسمح هذا أيضا للمعلم بالتنويع والتمايز بين الطلاب، من حيث العمل الفردى أو فى مجموعات صغيرة كل حصة. ويشير التعلم

المتمايز إلى "تحقيق مستويات تحصيل على الاختبارات القياسية، وتنويع تقويم الرياضيات ".(Chamberlin & Powers, 2010, p. 116)

كما أنه فى الفصل الدراسي المقلوب، يبتكر المعلم أنشطة للطلاب لتطبيق فهمهم لمحتوى الفيديو أو الكتاب المدرسي لحل مشكلات أكثر تحديا. وبسبب ان المعلم لا يقضي وقتاً في المحاضرة، فالمعلم قادر على قضاء وقت أكثر مع كل طالب داخل الصف ، وهذا يسمح لمزيد من "شخصنة الاهتمام " personalized attention" خلال النشاط الصفى، ويمكن للمدرس قضاء بعض الوقت في إعادة الشرح للطلاب الذين لم يفهموا المحتوى بالكامل من الفيديو أو الكتاب المدرسي؛ أو يمكن للمعلم تعيين مهمة أكثر تحفيزاً للطلاب الذين يحتاجون إلى تحدي إضافي. كما تسمح الفصول المقلوبة للمدرسين "تكييف المناهج" tailor curricula" لتلبية احتياجات جميع الطلاب..(Parslow, 2012, p. 337)

ويهدف الصف المقلوب إلى العديد من الأهداف منها (ابراهيم أبو عيشة ، ٢٠١٧ ، ٢٣) : شحذ همم الطلاب وإثارة دافعيتهم نحو العملية التعليمية ، يستطيع المتعلم من خلال الصف المقلوب إعادة شرح الدرس أكثر من مرة حسب الفروق الفردية لكل طالب مما يساعد على زيادة الفهم وبالتالى زيادة التحصيل، يعطى مزيداً من الوقت داخل الحصة لتلقى الاستفسارات والإجابة عن تساؤلات الطلاب، خلق علاقة قوية بين كل من المعلم والطلاب ، زيادة فاعلية التعلم التعاونى بين الطلاب، توفير قدراً كبيراً من الوقت والجهد .

وتدعم استراتيجية التعلم المقلوب مبادئ النظرية البنائية حيث أن المتعلم هو المسئول عن التعلم الخاص به وتقوم استراتيجية الصف المقلوب على ربط تجربة تعليمية جديدة باستخدام أشرطة الفيديو التعليمية مما يساعد على تساعد ترسيخ المعرفة أو الفهم وتمكن للمتعلمين استخدام وقت المحاضرة لتفسير تلك التجربة الجديدة بناء على ما هو معروف بالفعل. (Ray& Powell2014.1463)

وهناك العديد من الدراسات السابقة، والتى من خلالها ظهرت أهمية التعليم المقلوب فى العملية التعليمية من خلال تطبيقة فى مراحل تعليمة مختلفة ومن هذه الدراسات: دراسة أمال الكرد (٢٠١٧) والتى أشارت إلى وجود فروق ذات دلالة احصائية بين متوسطى

درجات طالبات المجموعة التجريبية (درست بطريقة الصف المقلوب) والمجموعة الضابطة فى اختبار حل المسألة والتواصل الرياضى لصالح المجموعة التجريبية، ودراسة (Saunders, 2014) والتى هدفت إلى التعرف على اثر الفصول المقلوبة على تحصيل الطلاب ومهارات التفكير الناقد فى الرياضيات فى المرحلة الثانوية، وأظهرت نتائج الدراسة عدم وجود فروق ذات دلالة احصائية بين متوسط درجات طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة فى التحصيل والتفكير الناقد، ودراسة(Johnson, 2013) التى هدفت إلى التعرف إلى اتجاهات الطلاب نحو التعلم المقلوب، وتوصلت الدراسة إلى أن معظم الطلاب عبروا عن ارتياحهم واستمتاعهم بالتعلم كما وأكد معظم الطلاب أنه وفر لهم فرص أكثر من حيث التفاعل مع أقرانهم ومعلمهم ، وهدفت دراسة سامية الزيود (٢٠١٦) إلى التعرف على أثر استخدام الصف المقلوب فى تحصيل طالبات الصف الأول الثانوى العلمى فى مادة الرياضيات والأتجاهات نحوه، وأظهرت نتائج الدراسة عن وجود فرق دال احصائياً تعزى لطريقة التدريس لصالح المجموعة التجريبية، كما أظهرت النتائج وجود اتجاهات ايجابية لدى الطالبات نحو الصف المقلوب، وهدفت دراسة عادل أبو الروس & نوران عمارة (٢٠١٦) إلى التعرف على فاعلية الصف المقلوب فى تنمية التحصيل الدراسى لدى طالبات كلية التربية بجامعة قطر واتجاهاتهن نحوه، وأشارت نتائج الدراسة إلى وجود فروق ذات دلالة احصائية بين متوسطى المجموعتين التجريبية والضابطة على الاختبار التحصيلى ومقياس الاتجاه وذلك لصالح المجموعة التجريبية، وهدفت دراسة أمل ابو الوفا عبد الظاهر (٢٠١٦) إلى التعرف على فاعلية برنامج مقترح قائم على التعلم المقلوب فى تنمية التحصيل وبقاء أثر التعلم والاتجاه نحوه لدى طلاب الفرقة الأولى كلية التربية بالوادى الجديد شعبة الرياضيات، وأظهرت نتائج الدراسة فاعلية استخدام البرنامج المقترح فى تنمية التحصيل المعرفى، كما أسهم البرنامج فى تنمية الأتجاه نحو التعلم المقلوب لهؤلاء الطلاب.

ويمثل التواصل الرياضى تمكن الطالب من استخدام لغة الرياضيات عند مواجهة موقف مكتوب أو مرسوم أو مقروء أو مسموع أو ملموس، وتفسيره وفهمه من خلال المناقشات الرياضية الشفهية أو المكتوبة بينه وبين الآخرين بالتبادل، وهو أحد معايير الرياضيات المدرسية لدى (NCTM, 2000) حيث يؤكد على أهمية دور التواصل الرياضى، استخدام التكنولوجيا، ونتاج التمثيلات الرياضية للطلاب فى جميع المراحل عند تعلم الرياضيات.

وهذا يمثل تحديا كبيراً لمعلمي الرياضيات في كيفية مساعدة طلابهم في تنمية مهارة التواصل الرياضى، واستيعاب وادراك أهميتها وضرورة فهمها وربطها بواقعهم وتوظيفها في مواجهة المشكلات الحياتية، كما أن توظيف معلم الرياضيات للتقنيات الرقمية في تدريسه يساعد على توضيح المفاهيم الرياضية . بالإضافة إلى أن استخدام التقنيات الرقمية في تعليم وتعلم الرياضيات يجعل العملية التعليمية أكثر فاعلية بالإضافة إلى رفع مستوى الطلاب في استيعاب المفاهيم الأساسية في الرياضيات ومن ثم ينمي التفكيرلدى الطلاب ويشعرهم بالرضا (عثمان القحطانى ، ٢٠١٣)

ويعد المجلس القومى لمعلمى الرياضيات فى الولايات المتحدة الامريكية أن أول هدفين للرياضيات المدرسية هما : التعلم لإعطاء قيمة للرياضيات، والتعلم لكى يصبح الفرد واثقاً بقدراته، وبهذا تقرر مكونات القوة الرياضية الاساسية وهى (عبد الواحد الكبيسى، مدركة صالح عبد الله ، ٢٠١٥): الثقة بالنفس، التواصل الرياضى، التفكير الاستدلالى، القدرة على حل المشكلات.

وتوصلت دراسة رحاب عصام حليوه (٢٠١٥) إلى فعالية برنامج مقترح قائم على عادات العقل فى تنمية القوة الرياضية وعملياتها (التواصل الرياضى – الترابط الرياضى – الاستدلال الرياضى) لدى الطلبة المعلمين فى جامعة القدس المفتوحة بغزة.

وفى تدريس الرياضيات بصفة عامة والتفاضل بصفة خاصة بالجامعة العمالية يعتمد على أسلوب التدريس التقليدي الذى يقوم على نشاط المعلم وعدم مشاركة الطالب وسلبيته، ولقد أدى ذلك إلى انخفاض المستوى التحصيلي للطلاب والقوة الرياضية لديهم، فكان من الضروري البحث عن أساليب تدريسية جديدة يكون الطالب فيها هو

محور العملية التعليمية بدلاً من المعلم، ويبحث عن المعلومة ويكتشفها، لا يلقنها أو يحفظها.

مشكلة الدراسة :

تتحدد مشكلة الدراسة فى تدنى فى مهارة التواصل الرياضى لدى طلاب الجامعة العمالية وهذا ما أكدته نتيجة الفصل الدراسي الأول من تدنى وضعف المستوى التحصيلي لهم فى مقرر التفاضل، مما دفع الباحثة في التفكير في أسلوب تدريسي قد يسهم في حل هذه المشكلة أو يخفف من أثارها، والارتقاء بمهارة التواصل الرياضى لدى الطلاب، مما يجعل الطالب محور أساسي في العملية التعليمية، ومشارك إيجابي بدلاً من متلقى سلبى للمعلومات التي يسهل نسيانها.

وعلى ذلك تبلورت مشكلة الدراسة الاجابة عن السؤال الرئيسى التالى :

ما فاعلية استخدام الصف المقلوب فى اطار التعلم المتمايز لتدريس الرياضيات في تنمية مهارة التواصل الرياضى لدى الطلاب شعبة التكنولوجيا بالجامعة العمالية؟

ويتفرع من هذا السؤال الأسئلة الفرعية التالية

١. ما فاعلية استخدام استراتيجية الصف المقلوب فى إطار التعلم المتمايز لتدريس الرياضيات على تنمية بعض مهارات التواصل الرياضى (القراءة الرياضية) لطلاب شعبة التكنولوجيا بالجامعة العمالية؟
٢. ما فاعلية استخدام استراتيجية الصف المقلوب فى إطار التعلم المتمايز لتدريس الرياضيات على تنمية بعض مهارات التواصل الرياضى (الكتابة الرياضية) لطلاب شعبة التكنولوجيا بالجامعة العمالية؟
٣. ما فاعلية استخدام استراتيجية الصف المقلوب فى إطار التعلم المتمايز لتدريس الرياضيات على تنمية بعض مهارات التواصل الرياضى (التمثيل الرياضى) لطلاب شعبة التكنولوجيا بالجامعة العمالية؟

فروض الدراسة

١. يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى ($\alpha \leq$ ٠.٠١) بين متوسطي درجات طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة على اختبار التواصل الرياضى (مهارة القراءة الرياضية) البعدى لصالح المجموعة التجريبية .

٢. يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى ($\alpha \leq$ ٠.٠١) بين متوسطي درجات طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة على اختبار التواصل الرياضى (مهارة الكتابة الرياضية) البعدى لصالح المجموعة التجريبية .

٣. يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى ($\alpha \leq$ ٠.٠١) بين متوسطي درجات طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة على اختبار التواصل الرياضى (مهارة التمثيل الرياضى) البعدى لصالح المجموعة التجريبية .

مصطلحات الدراسة :

التعلم المتمايز : Differentiated Learning

يعرف أحمد اللقانى وعلى الجمل (٢٠٠٣ ، ٩٢) التعلم المتمايز بأنه اسلوب يعتمد على التنوع، حيث توجد الفروق الفردية بين تلاميذ الفصل الواحد، الأمر الذى يعنى أن اعتماد المعلم على طريقة واحدة لايؤدى إلى تعلم الجميع بالقدر والنوع نفسيهما ، ومن هنا فالمعلم مطالب بأن يستخدم عديداً من الطرق من أجل توفير مواقف تعليمية، ومناسبة لأكبر عدد ممكن من الطلاب.

وتُعرفه الباحثة اجرائياً بأنه :" توظيف مجموعة من طرق وأساليب التدريس المتنوعة والتى تتناسب مع الفروق الفردية لطلاب الجامعة العمالية والذى يساعدهم على تنمية بعض مكونات القوة الرياضية (الفهم المفاهيمى – حل المشكلات – التواصل الرياضى)

مهارة التواصل الرياضى : Mathematical Communication

هى قدرة الطالب على استخدام لغة الرياضيات من رموز ومفردات ومصطلحات رياضية تعبر عن تفكيره وفهمه للعلاقات سواء كتابة أوقراءة أو تمثيل، ويقاس بالدرجة التى يحصل عليها الطالب فى اختبار القوة الرياضية (بعد التواصل الرياضى)

الصف المقلوب Flipped Learning:

يعرفه البحث الحالي إجرائياً: بأنه قلب الموقف التعليمي ويبدأ الموقف التعليمي من خارج الصف بعد إرسال موضوع المحاضرة للطلاب عبر الأنترنت (مواقع التواصل الاجتماعي – البريد الإلكتروني – الواتس أب) أو اليوتيوب بوقت كاف قبل موعد

المحاضرة، وتدوين الطالب للأسئلة وفهم محتوى المحاضرة، ثم الحضور للمحاضرة للنقاش والقيام بالمهام وحل المشكلات الرياضية داخل الصف .

أهداف الدراسة :

تهدف الدراسة الحالية إلى:

– تحديد فاعلية التعلم المقلوب على تنمية مهارة التواصل الرياضى لطلاب شعبة التكنولوجيا بالجامعة العمالية.

أهمية الدراسة :

– تساير الدراسة الحالية متطلبات القرن الواحد العشرين في ضرورة تطوير العملية التعليمية

في ضوء مستجدات العصر.

– قد تفيد الدراسة الحالية أعضاء هيئة التدريس بالجامعة لتبنى أساليب تدريسية غير الأسلوب

التقليدي يسهل استخدامها وخاصة الكليات غير المتخصصة بجانب كلية التربية.

– تنمية اتجاه ايجابى نحو مادة التفاضل والتكامل لدى طلاب الجامعة العمالية باستثمار التطبيقات المستخدمة فى الحياة اليومية فى العملية التعليمية.

– تقديم الصف المقلوب لتدريس مقرر التفاضل لطلاب شعبة التكنولوجيا بالجامعة العالمية.

حدود الدراسة : اقتصرت الدراسة الحالية على الحدود التالية:

– حدود مكانية : طلاب شعبة التكنولوجيا بالجامعة العالمية.

– حدود موضوعية : مقرر التفاضل (يقتصر البحث على الوحدة الأولى والثانية من مقرر التفاضل والتكامل) .

– إعداد محتوى مادة التفاضل المقرر على شعبة التكنولوجيا بالجامعة العمالية باستخدام التعلم المقلوب.

–حدود زمانية : تطبيق الدراسة خلال الفصل الدراسي الأول ٢٠١٨/٢٠١٩ بواقع محاضرة أسبوعياً.

عينة الدراسة :

تم اختيار عينة الدراسة من طلاب الفرقة الأولى شعبة التكنولوجيا بالجامعة العمالية وبلغ عددهم (٥٠) طالب تم تقسيمهم إلى مجموعتين إحداهما تجريبية (٢٥) طالب والأخرى ضابطة وعددهم (٢٥) طالب .

منهج الدراسة :

تعتمد الدراسة الحالية على المنهج شبة التجريبي ذو المجموعتين التجريبية والضابطة لقياس فاعلية التعلم المقلوب في اطار التعلم المتمايز في تنمية مهارة التواصل الرياضى (القراءة الرياضية، والكتابة الرياضية، والتمثيل الرياضى) لدى طلاب شعبة التكنولوجيا بالجامعة العمالية.

إجراءات الدراسة :

أولاً: إعداد المحتوى الدراسي من خلال استراتيجية الصف المقلوب فى إطار التعلم المتمايز.

- تحديد الوحدات الدراسية التي تم تدريسها للمجموعتين الضابطة والتجريبية: هي عبارة عن المادة التعليمية المكونة من وحداتين دراسييتين من كتابي التفاضل والتكامل للفرقة الأولى بالجامعة العمالية فرع الاسكندرية وهذه الوحدات هي (التفاضل والتكامل)

- إنشاء وتجميع مجموعة من الفيديوهات التعليمية باسم بعض دروس التفاضل والتكامل لطلاب الجامعة العمالية وفقاً للخطوات التالية: تحديد موضوعات الوحدات الدراسية التي اشتملت عليها، وكانت وحدتين، تصميم المحتوى: جمعت المفاهيم والتعميمات والمهارات في الوحدتين لتصميم المجموعة، تحديد الأهداف السلوكية وصياغتها بحيث تكون ملائمة لمحتوى مقرر الرياضيات، ومناسبتها للمحتوى الرياضى ، تم عرض المحتوى والأهداف على مجموعة من المحكمين المتخصصين لمعرفة مدى ملائمة الأهداف لمحتوى المادة الدراسية.

- بناء دليل المعلم: تم عرض المادة الإلكترونية على مجموعة من المحكمين (ملحق ١) المتخصصين في الكمبيوتر وأساليب تدريس الرياضيات، وطلب منهم أبداء الرأي في مدى مناسبة تصميم المادة التعليمية الإلكترونية من حيث الإطار العام للتصميم، وتسلسلها حسب أهداف المادة التعليمية، ومدى مناسبة الأنشطة والمقاييس المتضمنة

لمستوى الطلاب، بالإضافة إلى أي ملاحظات أخرى من شأنها أثراء المادة التعليمية الإلكترونية، وبناء على ملاحظات المحكمين أجريت بعض التعديلات، وأصبح دليل المعلم في صورته النهائية (ملحق ٣) .

ولقد تم تصميم وحدات المحتوى الدراسي (التفاضل والتكامل) باستخدام استراتيجية الصف المقلوب فى اطار التعلم المتمايز، ومر إعداده بعدة مراحل هي:

أ- اليوتيوب:

قامت الباحثة بتصميم بعض مقاطع اليوتيوب التعليمية في أجزاء من وحدات الدراسة (التفاضل والتكامل) لشرح تلك الموضوعات، وتم عرضها على مجموعة من المحكمين في طرق تدريس الرياضيات.

كما قامت الباحثة بتجميع بعض مقاطع اليوتيوب من الإنترنت والتي لها علاقة مباشرة بوحدات الدراسة وسوف تفيد الطلاب في فهم وتطبيق تلك الوحدات الدراسية وأمثلة لتلك المواقع:

موقع يتويوب لشرح التفاضل :

https://www.youtube.com/watch?v=xD7uNFHH8OE

https://www.youtube.com/watch?v=zHbSpYEJErM

https://www.youtube.com/watch?v=PpVzqnPp9GM

تم عرض المحتوى والأهداف على مجموعة من المحكمين المتخصصين لمعرفة مدى ملائمة الأهداف لمحتوى المادة الدراسية.

تم تنفيذ المادة التعليمية إلكترونيا باستخدام اليوتيوب، والكتاب الالكترونى وذلك على شكل مواقع مستقلة، وذلك بمساعدة عضو هيئة التدريس المتخصص بالحاسوب، حيث تم حفظ هذه المواقع والفيديوهات في ملف مستقل (Folder) لاستخدامها في الأوقات المحددة حسب تنفيذ تجربة البحث.

تم عرض المادة الإلكترونية على مجموعة من المحكمين المتخصصين في الكمبيوتر وأساليب تدريس الرياضيات، وطلب منهم أبداء الرأي في مدى مناسبة المادة التعليمية الإلكترونية من حيث الإطار العام للتصميم، وتسلسلها حسب أهداف المادة التعليمية، ومدى مناسبة الأنشطة المتضمنة لمستوى الطلاب، بالإضافة إلى أي ملاحظات أخرى

من شأنها أثراء المادة التعليمية الإلكترونية، وبناء على ملاحظات المحكمين أجريت بعض التعديلات.

أ)استخدام استراتيجيات التعلم المتمايز داخل المحاضرة :

يتم حل المشكلات الرياضية والأنشطة الأخرى داخل المحاضرة بالجامعة من خلال استراتيجيات التعلم المتمايز وهى : حل المشكلات problem solving ، المجموعات المرنة Flexible groups ، المهام المتدرجة Tiered assignments ، التعلم التعاونى بجيكسو Jigsaw ، بطاقات المهام Task cards ، النمذجة Modelling

ثانياً: إعداد أدوات البحث:

فيما يلي عرضا لإجراءات إعداد أدوات البحث كما يلي:

إعداد اختبار التواصل الرياضى (إعداد الباحثة):

من خلال الدراسات والبحوث السابقة والأدبيات في المجال والتي تناولت التواصل الرياضى ومستوياته، تم تحديد مهارة التواصل الرياضى والمناسبة لطلاب الجامعة العمالية فرع الاسكندرية والتي تمثلت في الابعاد التالية (مهارة القراءة الرياضية، مهارة الكتابة الرياضية، مهارة التمثيل الرياضى) ثم تم تحديد تعريف إجرائي لكل بعد من هذه الابعاد الثلاثة وبعد ذلك تم إعداد اختبار التواصل الرياضى الذي يتناسب مع التعريفات الإجرائيَّة لتلك الابعاد وقد روعي في إعداد الاختبار الخطوات التالية:

١- الهدف من الاختبار:

تم إعداد اختبار مهارة التواصل الرياضى لطلاب الفرقة الأولى بالجامعة العمالية فرع الاسكندرية، وكذلك الكشف عما إذا كانت هناك فروق ناتجة عن استخدام استراتيجية الصف المقلوب فى إطار التعلم المتمايز في تدريس الرياضيات لطلاب الفرقة الأولى شعبة التكنولوجيا بالجامعة العمالية.

٢- إعداد الصورة الأولية للاختبار:

قامت الباحثة بالاطلاع على مقرر الرياضيات لطلاب الفرقة الأولى، كما قامت الباحثة بالاطلاع على مجموعة من الاختبارات التي تقيس التواصل الرياضى .

صياغة اختبار التواصل الرياضى :

يهدف الاختبار إلى قياس مدى امتلاك طلاب الفرقة الأولى بالجامعة العمالية في مقرر(التفاضل والتكامل) لمهارات وعمليات التواصل الرياضى وذلك بتطبيقه قبلياً وبعدياً، حيث قامت الباحثة باختيار موضوعات التفاضل والتكامل من مقرر الرياضيات بالفصل الدراسى الثانى عام (٢٠١٩) لما تتضمنه هذه الموضوعات من مفاهيم أساسية ومهارات مرتبطة بفهم وحساب التفاضل والتكامل والمساحات .

كما قامت الباحثة بتحديد مهارات التواصل الرياضى في ضوء الدراسات السابقة مثل دراسة (على محمد عبد الله ،٢٠١٣) وللتأكد من مناسبة مهارات التواصل الرياضى للموضوعات المستهدفة، فقد تم عرضها على مجموعة من المحكمين في مجال مناهج وطرق تدريس الرياضيات، وتم الاخذ بآراء السادة المحكمين، وأصبحت القائمة في صورتها النهائية كما في الجدول التالى (١)

جدول(١) تحديد مهارات التواصل الرياضى

العمليات الرياضية	المهارة	المستويات المعرفية
التواصل الرياضى	انتاج امثلة للمفاهيم	مفاهيمة
	انتاج اللاأمثلة للمفاهيم	مفاهيمية
	استخدام الاشكال والرسومات للتعبير عن المفاهيم.	مفاهيمية
	استخدام المعالجات الرياضية والعقلية	إجرائية
	قراءة المفاهيم والمصطلحات الرياضية	
	ممارسة الكتابة للعمليات الرياضية	مفاهيمية
	استخدام الكتابة للتعبير عن الإجراءات الرياضية	إجرائية
	توظيف المعرفة الرياضية في حل المشكلات	إجرائية
		حل مشكلات

صياغة مفردات الاختبار:

تمَّ صياغة مجموعة من المفردات لكل مهارة على حده حيث تم مراعات الشروط التالية:

- وضوح الألفاظ المستخدمة في صياغة المفردات.
- أن تتماشى أسئلة كل مهارة مع التعريف المحدد له.
- أن تكون المفردات شيقة تجذب انتباه الطلاب الذين سيطبق عليهم الاختبار.

- أن يكون محتوى المفردات في ضوء ما درسه الطالب من رياضيات في التفاضل والتكامل.

٣- تعليمات الاختبار:

تعد تعليمات الاختبار مرشدا للطالب لما يجب اتباعه للإجابة عن أسئلة الاختبار وقد اشتملت التعميمات على ما يلي: الهدف من الاختبار وهو قياس التواصل الرياضى لدى الطلاب ، بيانات خاصة بالطالب (اسم الطالب – الفرقة – الشعبة)، قراءة الأسئلة قراءة متأنية.

٤- الصورة الأولية للاختبار:

تكونت الصورة الأولية للاختبار من (٦) مفردة موزعة على مهارات التواصل الرياضى (مهارة القراءة الرياضية Mathematical Reading ، الكتابة الرياضية Mathematical writing والتمثيل الرياضى Mathematical Representation) وتمثل الأسئلة التالية أمثلة لأسئلة إختبار التواصل الرياضى (مهارة الكتابة الرياضية والتمثيل الرياضى)

مهارة التواصل	السؤال
الكتابة الرياضية	عبر لفظيا عن العلاقة الرياضية التالية حيث y المسافة ، t الزمن $\frac{dy}{dt}$ = velocity (v). $\lim_{\Delta x \to 0} \frac{\Delta y}{\Delta x}$
التمثيل الرياضيى	اشرح وصفا للدالة $\tilde{a} = (x^3 + 2x^2)\ (4x^2)$ وارسمها وهل تمثل علاقة في الطبيعة ؟ وما هي ؟ ثم اوجد المشتقة الإولى لها ؟

ثم قامت الباحثة بعرض الصورة الأولية للاختبار على مجموعة من المحكمين، انظر **ملحق (١)** في مجال المناهج وطرق تدريس الرياضيات، وذلك للتأكد من مدى صلاحية الاختبار من حيث: مدى ملائمة مفردات الاختبار لقياس القوة الرياضية، وضوح الصياغة اللغوية، ودقتها العلمية ومناسبتها لمهارة الطلاب، مدى قياس كل مفردة للمهارة الذي صنفت له.

وبتحليل نتائج استطلاع الرأي توصلت الباحثة إلى ما يلي: تعديل صياغة بعض المفردات وحذف مفردة، وقد أخذت الباحثة بهذه التعديلات نظرا لأهميتها في دقة المفردات وتقليل صعوبتها.

حساب الخصائص السيكومترية لاختبار التواصل الرياضى :

أ- الصدق:

قامت الباحثة بالتأكد من صدق الاختبار بأكثر من طريقة كما يلي:

١- صدق المحكمين:

قامت الباحثة بعرض مفردات الاختبار في صورتها الأولية (ملحق ٤) وعددها (٦) أسئلة على الأساتذة المتخصصين في مجال مناهج وطرق تدريس الرياضيات وفى ضوء توجيهات المحكمين قامت الباحثة بما يلي:

إعادة صياغة بعض الأسئلة، حذف سؤال والتي لم يتفق عليه المحكمون لقياس التواصل الرياضى ليصبح الأختبار فى صورتة النهائية مكون من (٥) أسئلة .

ب- ثبات اختبار التواصل الرياضى :

قامت الباحثة بحساب الثبات لاختبار التواصل الرياضى لدى طلاب الفرقة الأولى شعبة الرياضيات بالجامعة العمالية فرع الإسكندرية بطريقة جتمان للتجزئة النصفية ومعامل ألفا كرونباخ، الجدول (٥) يوضح معامل الثبات بالطريقتين للمقياس ككل.

جدول (٥): معاملات ثبات اختبار التواصل الرياضى .

الابعاد	عدد الأسئلة	الثبات بطريقة جتمان	الثبات بطريقة ألفا كرونباخ
التواصل الرياضى	٥	٠.٩١٣	٠.٨٧٥

يتبين من الجدول (٨) أن اختبار التواصل الرياضى لطلاب الفرقة الأولى شعبة الرياضيات بالجامعة العمالية فرع الاسكندرية يتمتع بدرجة مرتفعة من الثبات مما يشير إلى الوثوق بنتائج الاختبار.

ج- تحديد الزمن المناسب للاختبار:

وذلك بأخذ متوسط زمن جميع الطلاب في الإجابة عن أسئلة الاختبار، أي تحديد زمن البداية ومن خلال الطلاب يحدد كل طالب زمن النهاية له ثم يحسب الزمن الذي

استغرق للإجابة عن الاختبار، ثم إيجاد متوسط الزمن ونتج عن ذلك أن زمن الاختبار حوالى ٤٠ دقيقة.

د- الاختبار في صورته النهائية:

بعد أن قامت الباحثة بالخطوات السابقة أصبح الاختبار في صورته النهائية **(انظر ملحق ٣)** والجدول التالي(٩) يوضح توزيع مفردات الاختبار على مهارة التواصل الرياضى .

جدول (٦) يوضح توزيع مفردات اختبار التواصل الرياضى ونوع المفردات

م	المهارة	الأسئلة	طريقة التصحيح وإجمالي الدرجة	اجمالي الاسئلة
١	القراءة الرياضية	١	يتم تصحيح السؤال من أربع درجات	١
٢	الكتابة الرياضية	٢، ٣	يتم تصحيح كل سؤال من اربع درجات	٢
٣	التمثيل الرياضى	٤، ٥	يتم تصحيح كل سؤال من أربع درجات	٢

التجربة الأساسية للبحث:

أ- الهدف من التجربة الأساسية للبحث:

هدفت التجربة الأساسية للدراسة الحالية إلى التعرف على فعالية استراتيجية الصف المقلوب فى اطار التعلم المتمايز في تدريس الرياضيات على تنمية بعض التواصل الرياضى لدى طلاب الفرقة الأولى شعبة الرياضيات بالجامعة العمالية ، ولتطبيق تجربة البحث قامت الباحثة بما يلي:

ب- التطبيق القبلي لأدوات البحث:

تم تطبيق أدوات البحث قبليا وهي اختبار التواصل الرياضى لطلاب الفرقة الأولى شعبة التكنولوجيا بالجامعة العمالية فرع الاسكندرية، وذلك في يوم (٢٠٢٠/٢/١م) وتم حساب المتوسطات والانحرافات المعيارية وقيم " ت " لدرجات طلاب المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة والجداول التالية توضح تلك النتائج.

جدول (٧) المتوسطات والانحرافات المعيارية وقيم " ت " لدرجات طلاب المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة على اختبار التواصل الرياضى قبليا

الاختبار	المجموعة	العدد	المتوسط	الانحراف المعياري	درجة الحرية	قيمة ت	مستوى الدلالة	الدلالة عند ٠,٠٥
التواصل الرياضى	التجريبية الضابطة	٢٥ ٢٥	٣.٩٢ ٣.٨٠	١.٠٧ ١.٥٠	٤٨	٠.٣٢	٠.٧٤	غير دالة

** قيمة "ت" الجدولية عند درجة حرية ٤٨ ومستوى دلالة ٠,٠١ = ٢,٦٨

* قيمة "ت" الجدولية عند درجة حرية ٤٨ ومستوى دلالة ٠,٠٥ = ٢,٠١

يتضح من الجدول السابق ما يلي:

عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (٠,٠٥) بين متوسطي المجموعة التجريبية والضابطة على اختبار التواصل الرياضى في القياس القبلي.

ج- إجراءات التطبيق التجريبي:

بدأ التدريس باستراتيجية الصف المقلوب فى إطار التعلم المتمايز في يوم ١ /٢ / ٢٠٢٠م وانتهى في يوم ٣٠ / ٣ / ٢٠٢٠م

وقد تم التطبيق باتباع الخطوات التالية:

١) التقت الباحثة بطلاب المجموعة التجريبية في معمل الكمبيوتر بالكلية، وذلك لشرح الهدف من البحث، تدريب الطلاب على استخدام استراتيجية الصف المقلوب فى إطار التعلم المتمايز، تقديم إرشادات حول المحتوى وأسلوب العمل.

٢) عرض بعض المواقع التعليمية والتي تتضمن فيديوهات عن تعليم التفاضل والتكامل لطلاب الفرقة الأولى بالجامعة العمالية، ويطلب من الطلاب مشاهدة كل فيديو قبل حضور المحاضرة وكتابة ملاحظاته وتعليقاته عليه من حيث المفاهيم والأفكار التي فهمها والتي لم يستوعبها، وكتابة ملخص لمحتوى المحاضرة .

٣) أثناء حضور المحاضرة تقوم الباحثة بمراجعة ما تم دراسته في المنزل من خلال اليوتيوب أو أي موقع الكترونى آخر .

٤) يتم شرح الأجزاء التي لم يفهمها الطلاب والاجابة عن تساؤلاتهم وتعليقاتهم وملاحظاتهم على المحاضرة من خلال اليوتيوب.

١-يتم حل المشكلات الرياضية والأنشطة الأخرى داخل المحاضرة بالجامعة باستخدام استراتيجيات التعلم المتمايز(حل المشكلات problem solving ، المجموعات المرنة Flexible groups ، المهام المتدرجة Tiered assignments ، التعلم التعاونى بجيكسو Jigsaw ، بطاقات المهام Task cards ، النمذجة Modelling)

٢-قامت الباحثة بمراجعة أوراق عمل الطلاب وحلول المسائل والأنشطة الصفية وتصحيحها، لتوفير التغذية الراجعة لجميع الطلاب، والوقوف على بعض العوائق التي تواجههم وإيجاد الحلول المناسبة لها، ومناقشتها عند الاجتماع بالطلاب.

٣-توجيه الطلاب إلى بعض المواقع التعليمية عن المحاضرة القادمة .

د- إجراءات القياس البعدي:

بعد الانتهاء من تدريس الوحدتين المختارتين للمجموعة التجريبية باستخدام استراتيجية الصف المقلوب فى إطار التعلم المتمايز، وتدريس نفس الوحدات بالطريقة الاعتيادية للمجموعة الضابطة تمت الإجراءات التالية:تطبيق اختبار التواصل الرياضى على جميع أفراد عينة البحث،وتصحيح إجابات الطلاب وتبويبها تمهيدا لمعالجتها إحصائيا للتحقق من صحة الفروض.

سابعاً: الأساليب الإحصائية المستخدمة:

استخدمت الباحثة الأساليب التالية للتحقق من صحة فروض البحث من خلال برنامج الإحصاء SPSS.V21 وهى:اختبار "ت" للمجموعتين المستقلتين Independent Samples –t– Test ، مربع إيتا لقياس حجم التأثير.

نتائج الدراسة ومناقشتها وتفسيرها

أولاً مناقشة السؤال الأول الذى ينص على

"ما فاعلية استخدام استراتيجية الصف المقلوب فى إطار التعلم المتمايز لتدريس الرياضيات على تنمية بعض مهارات التواصل الرياضى (القراءة الرياضية) لطلاب شعبة التكنولوجيا بالجامعة العمالية؟"

وللإجابة على السؤال الأول ثم إختبار صحة الفرض التالى

" يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى ($\alpha \leq 0.01$) بين متوسطي درجات طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة على اختبار التواصل الرياضى (مهارة القراءة الرياضية) البعدى لصالح المجموعة التجريبية ".

وللتحقق من صحة هذا الفرض قامت الباحثة بمقارنة متوسطات درجات طلاب المجموعة التجريبية والضابطة في القياس البعدي، وذلك لاختبار التواصل الرياضى (مهارة القراءة الرياضية) . وقد استخدمت الباحثة اختبار "ت" للمجموعات المستقلة independent– Samples t Test للكشف عن دلالة الفرق بين المتوسطات (باستخدام برنامج SPSS.v21) ويوضح الجدول التالي (٨) تلك النتائج :

جدول (٨) المتوسطات والانحرافات المعيارية وقيم " ت " لدرجات طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة في القياس البعدي لاختبار مهارات التواصل الرياضى (القراءة الرياضية)

المهارة	القياس	العدد	المتوسط	الانحراف المعياري	درجة الحرية	قيمة ت	مستوى الدلالة	"η2"	حجم التأثير
القراءة الرياضية	التجريبية الضابطة	٢٥ ٢٥	١٦.٤٨ ٨.٧٦	١.٤١ ١.٥٨	٤٨	١٥.٧٨	٠,٠١	٠.٨٣٨	٤.٥٥

يتضح من الجدول (٨) ما يلي:

أنه بمقارنة متوسطات درجات طلاب المجموعة التجريبية والضابطة في القياس البعدى، لوحظ أن متوسط درجات المجموعة التجريبية أعلى من متوسط درجات المجموعة الضابطة، وقد أرجعت الباحثة ذلك إلى استخدام استراتيجية الصف المقلوب فى إطار التعلم المتمايز في تدريس التفاضل والتكامل للمجموعة التجريبية.

أن قيم (ت) دالة احصائيا عند مستوى دلالة (٠,٠١) بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية والضابطة في اختبار التواصل الرياضى البعدي. ولذا تم قبول الفرض الأول الذي ينص على: يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى (٠,٠١) بين متوسطات درجات طلاب المجموعة التجريبية والضابطة لاختبار التواصل الرياضى (القراءة الرياضية) لصالح **المجموعة التجريبية.**

حجم التأثير: استخدمت الباحثة مقياس مربع إيتا "$\eta 2$" لتحديد حجم تأثير المتغير المستقل وهو: استخدام استراتيجية الصف المقلوب فى إطار التعلم المتمايز في تدريس التفاضل والتكامل على المتغير التابع وهو : اختبار التواصل الرياضى (مهارة القراءة الرياضية).

وبملاحظة كل قيمة من "$\eta 2$"، وقيمة "d" المقابلة لها يتضح أن حجم تأثير استراتيجية الصف المقلوب فى إطار التعلم المتمايز في تدريس التفاضل والتكامل كان كبيرا في اختبار مهارات التواصل الرياضى؛ حيث كانت (٤.٥٥) وذلك لأن قيمة "d" أكبر من (٠,٨)، كما يتضح من الجدول رقم (٨) أن حجم تأثير العامل المستقل (استراتيجية الصف المقلوب فى إطار التعلم المتمايز فى تدريس التفاضل والتكامل) على العامل التابع (التواصل الرياضى) كبير، نظرا لأن قيمة (d) أكبر من (٠,٨). وهذه النتيجة تعنى أن ٨٣.٨ % من التباين الكلي للمتغير التابع (التواصل الرياضى) يرجع إلى المتغير المستقل (استراتيجية الصف المقلوب فى إطار التعلم المتمايز في تدريس التفاضل والتكامل).

ثانياً مناقشة السؤال الثانى الذى ينص على

"ما فاعلية استخدام استراتيجية الصف المقلوب فى إطار التعلم المتمايز لتدريس الرياضيات على تنمية بعض مهارات التواصل الرياضى (الكتابة الرياضية) لطلاب شعبة التكنولوجيا بالجامعة العمالية؟"

وللإجابة على السؤال الثانى ثم إختبار صحة الفرض التالى

" يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى ($\alpha \leq 0.01$) بين متوسطي درجات طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة على اختبار التواصل الرياضى (مهارة الكتابة الرياضية) البعدى لصالح المجموعة التجريبية ".

وللتحقق من صحة هذا الفرض قامت الباحثة بمقارنة متوسطات درجات طلاب المجموعة التجريبية والضابطة في القياس البعدي، وذلك لاختبار التواصل الرياضى (مهارة الكتابة الرياضية) . وقد استخدمت الباحثة اختبار "ت" للمجموعات المستقلة independent– Samples t Test للكشف عن دلالة الفرق بين المتوسطات (باستخدام برنامج SPSS.v21) ويوضح الجدول التالي (٩) تلك النتائج :

جدول (٩) المتوسطات والانحرافات المعيارية وقيم " ت " لدرجات طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة في القياس البعدي لاختبار مهارات التواصل الرياضى (الكتابة الرياضية)

المهارة	القياس	العدد	المتوسط	الانحراف المعياري	درجة الحرية	قيمة ت	مستوى الدلالة	"η2"	حجم التأثير
الكتابة الرياضية	التجريبية	٢٥	١٦.٤٨	١.٤١	٤٨	١٥.٧٨	٠,٠١	٠.٨٣٨	٤.٥٥
	الضابطة	٢٥	٨.٧٦	١.٥٨					

يتضح من الجدول (٩) ما يلي:

أنه بمقارنة متوسطات درجات طلاب المجموعة التجريبية والضابطة في القياس البعدى، لوحظ أن متوسط درجات المجموعة التجريبية أعلى من متوسط درجات المجموعة الضابطة، وقد أرجعت الباحثة ذلك إلى استخدام استراتيجية الصف المقلوب فى إطار التعلم المتمايز في تدريس التفاضل والتكامل للمجموعة التجريبية.

أن قيم (ت) دالة احصائيا عند مستوى دلالة (٠,٠١) بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية والضابطة في اختبار التواصل الرياضى البعدي. ولذا تم قبول الفرض الثانى الذي ينص على: يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى (٠,٠١) بين متوسطات درجات طلاب المجموعة التجريبية والضابطة لاختبار التواصل الرياضى (مهارة الكتابة الرياضية) لصالح **المجموعة التجريبية.**

حجم التأثير: استخدمت الباحثة مقياس مربع إيتا "η2" لتحديد حجم تأثير المتغير المستقل وهو: استخدام استراتيجية الصف المقلوب فى إطار التعلم المتمايز في تدريس التفاضل والتكامل على المتغير التابع وهو : اختبار التواصل الرياضى (مهارة الكتابة الرياضية).

وبملاحظة كل قيمة من "η2"، وقيمة "d" المقابلة لها يتضح أن حجم تأثير استراتيجية الصف المقلوب فى إطار التعلم المتمايز في تدريس التفاضل والتكامل كان كبيرا في اختبار مهارات التواصل الرياضى؛ حيث كانت (٤.٥٥) وذلك لأن قيمة "d" أكبر من (٠,٨)، كما يتضح من الجدول رقم (٩) أن حجم تأثير العامل المستقل (استراتيجية الصف المقلوب فى إطار التعلم المتمايز فى تدريس التفاضل والتكامل) على العامل التابع (التواصل الرياضى) كبير، نظرا لأن قيمة (d) أكبر من (٠,٨). وهذه النتيجة تعنى أن ٨٣.٨ % من التباين الكلي للمتغير التابع (التواصل الرياضى) يرجع إلى المتغير المستقل (استراتيجية الصف المقلوب فى إطار التعلم المتمايز في تدريس التفاضل والتكامل).

ثالثاً مناقشة السؤال الثالث الذى ينص على

"ما فاعلية استخدام استراتيجية الصف المقلوب فى إطار التعلم المتمايز لتدريس الرياضيات على تنمية بعض مهارات التواصل الرياضى (التمثيل الرياضى) لطلاب شعبة التكنولوجيا بالجامعة العمالية؟"

وللإجابة على السؤال الثالث ثم إختبار صحة الفرض التالى

" يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى ($\alpha \leq 0.01$) بين متوسطي درجات طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة على اختبار التواصل الرياضى (مهارة التمثيل الرياضى) البعدى لصالح المجموعة التجريبية ".

وللتحقق من صحة هذا الفرض قامت الباحثة بمقارنة متوسطات درجات طلاب المجموعة التجريبية والضابطة في القياس البعدي، وذلك لاختبار التواصل الرياضى (مهارة التمثيل الرياضى) . وقد استخدمت الباحثة اختبار "ت" للمجموعات المستقلة independent– Samples t Test للكشف عن دلالة الفرق بين المتوسطات (باستخدام برنامج SPSS.v21) ويوضح الجدول التالي (١٠) تلك النتائج :

جدول (١٠) المتوسطات والانحرافات المعيارية وقيم " ت " لدرجات طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة في القياس البعدي لاختبار مهارات التواصل الرياضى (التمثيل الرياضى)

المهارة	القياس	العدد	المتوسط	الانحراف المعياري	درجة الحرية	قيمة ت	مستوى الدلالة	"η2"	حجم التأثير
التمثيل الرياضى	التجريبية الضابطة	٢٥ ٢٥	١٦.٤٨ ٨.٧٦	١.٤١ ١.٥٨	٤٨	١٥.٧٨	٠,٠١	٠.٨٣٨	٤.٥٥

يتضح من الجدول (٨) ما يلي:

أنه بمقارنة متوسطات درجات طلاب المجموعة التجريبية والضابطة في القياس البعدى، لوحظ أن متوسط درجات المجموعة التجريبية أعلى من متوسط درجات المجموعة الضابطة، وقد أرجعت الباحثة ذلك إلى استخدام استراتيجية الصف المقلوب فى إطار التعلم المتمايز في تدريس التفاضل والتكامل للمجموعة التجريبية.

أن قيم (ت) دالة احصائيا عند مستوى دلالة (٠,٠١) بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية والضابطة في اختبار التواصل الرياضى (مهارة التمثيل الرياضى) البعدي. ولذا تم قبول الفرض الثالث الذي ينص على: يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى (٠,٠١) بين متوسطات درجات طلاب المجموعة التجريبية والضابطة لاختبار التواصل الرياضى لصالح **المجموعة التجريبية.**

حجم التأثير: استخدمت الباحثة مقياس مربع إيتا "η2" لتحديد حجم تأثير المتغير المستقل وهو: استخدام استراتيجية الصف المقلوب فى إطار التعلم المتمايز في تدريس التفاضل والتكامل على المتغير التابع وهو : اختبار التواصل الرياضى (مهارة التمثيل الرياضى).

وبملاحظة كل قيمة من "η2"، وقيمة "d" المقابلة لها يتضح أن حجم تأثير استراتيجية الصف المقلوب فى إطار التعلم المتمايز في تدريس التفاضل والتكامل كان كبيرا في اختبار مهارات التواصل الرياضى؛ حيث كانت (٤.٥٥) وذلك لأن قيمة "d" أكبر من (٠,٨)، كما يتضح من الجدول رقم (١٠) أن حجم تأثير العامل المستقل (استراتيجية الصف المقلوب فى إطار التعلم المتمايز فى تدريس التفاضل والتكامل) على العامل التابع (التواصل الرياضى) كبير، نظرا لأن قيمة (d) أكبر من (٠,٨). وهذه النتيجة

تعنى أن ٨٣.٨ % من التباين الكلي للمتغير التابع (التواصل الرياضى) يرجع إلى المتغير المستقل (استراتيجية الصف المقلوب فى إطار التعلم المتمايز في تدريس التفاضل والتكامل).

ثالثًا: تفسير نتائج البحث ومناقشتها:

ويمكن تفسير النتائج السابقة بما يلى:

أتاحت استراتيجية الصف المقلوب فى اطار التعلم المتمايز المرونة لدى الطلبة في النقاش حول المحتوى الرياضى وحلول المشكلات الرياضية ودراسة محتوى وحدات التفاضل والتكامل التي تم تدريسها، وتنوع الأفكار والاستراتيجيات التي تساهم في دراسة المحتوى وحل المشكلات الرياضية المرتبطة به.

كما يساعد الصف المقلوب على ضمان الاستغلال الجيد لوقت الفصل، تحسين تحصيل الطلاب وتطوير استيعابهم، التشجيع على الاستخدام الأمثل للتقنية الحديثة في التعليم، منح الطلاب حافز للتحضير والاستعداد قبل وقت الفصل وذلك عن طريق اجراء اختبارات قصيرة أو كتابة واجبات قصيرة على الانترنت أو حل اوراق عمل مقابل درجات.

كما أن استراتيجيات التعلم المتمايز ساعدت على مقابلة الفروق الفردية بين الطلاب وتعليم التفاضل والتكامل للطلاب وفق نمط تعلمهم اثناء التدريس بالصف المقلوب.

إن استخدام الصف المقلوب فى اطار التعلم المتمايز وطرق التعلم الحديثة وضعت مسئوليات جديدة علي كل من المعلم والمتعلم، فالنظرة التقليدية للطلاب حيث المعلم هو مصدر المعرفة والطلاب هم المستقبلين، هذه النظرة انتهت مع هذا التطور التكنولوجي.

شجع الصف المقلوب فى اطار التعلم المتمايز الطلاب على الاستقلالية والقدرة على مشاركة الافكار والتعبير واحترام اراء الاخرين وتنمى لديهم التواصل الرياضى للموضوعات والافكار المطروحة حول مشكلات يطرحها المعلم لموضوعات المنهج.

اتاحت استراتيجية الصف المقلوب فى ضوء التعلم المتمايز تنمية مهارات التواصل الرياضى (القراءة الرياضية، والكتابة الرياضية، والتمثيل الرياضى)، حيث ساعدت التلاميذ على استخدام وسائل حياتية تمكنهم من التواصل مع الأخرين للتعلم وتبادل الافكار.

وتتفق هذه النتيجة مع نتائج دراسات كل من: دراسة أمال الكرد (٢٠١٧) ودراسة (كفاية جمال حافظ ،٢٠١٩) ، ودراسة ايمان ساجع أبو شباب (٢٠١٩) و دراسة (شدى بنت خلف خليفة ، ٢٠١٩) ودراسة (محمد عبد الحليم حسب الله ، ٢٠١٩) .

توصيات البحث:

من خلال النتائج التي تم التوصل إليها، يمكن استخلاص بعض التوصيات التالية:

١) ضرورة تدريب الطلاب بالجامعة العمالية على استخدام الصف المقلوب في تعليم وتعلم الرياضيات في الصفوف الدراسية المتنوعة.

٢) عقد دورات تدريبية لأعضاء هيئة التدريس بالجامعة العمالية على توظيف استراتيجية الصف المقلوب فى إطار التعلم المتمايز في تدريس الرياضيات والمواد الدراسية الاخرى.

٣) تطوير مقررات التفاضل والتكامل بما يتناسب مع عصر التكنولوجيا والمعرفة الرقمية.

٤) ضرورة تفعيل المقررات الالكترونية للرياضيات عبر شبكة الانترنت.

مقترحات البحث:

١) إجراء دراسة عن فاعلية استراتيجية الصف المقلوب فى إطار التعلم المتمايز في تدريس الرياضيات على تنمية مهارات التفكير الابتكاري لدى طلبة المرحلة الثانوية.

٢) فاعلية توظيف استراتيجية الصف المقلوب فى إطار التعلم المتمايز لتدريس الرياضيات في تنمية الكفاءة الرياضية لدى طلاب المرحلة الثانوية.

٣) فاعلية توظيف استراتيجية الصف المقلوب فى إطار التعلم المتمايز لتدريس الرياضيات في تنمية الكفاءة الذاتية التدريسية لدى معلمي الرياضيات.

٤) إجراء دراسة مماثلة للدراسة الحالية على مستويات دراسية مختلفة.

قائمة المراجع العربية :

-إبراهيم أبو عيشة.(٢٠١٧).أثر وحدة مقترحة قائمة على الفصول المنعكسة فى تنمية مهارات رسم الخط العربى لدى طلاب الصف الادى عشر بغزة ، رسالة ماجستير ، الجامعة الاسلامية بغزة .

-أحمد اللقانى ، على الجمل. (٢٠٠٣). **معجم المصطلحات التربوية المعرفة فى المناهج وطرق التدريس** ، القاهرة ، عالم الكتب .

-أمال الكرد. (٢٠١٧).أثر الفصل المنعكس فى تنمية مهارات حل المسالة الرياضية والتواصل الرياضى لدى طالبات الصف التاسع الأساسى بغزة ، رسالة ماجستير ، الجامعة الاسلامية بغزة

-بشرى قاسم ، غسان رشيد (٢٠١٣).أثر برنامج تدريبى لتنمية القوة الرياضية لدى الطلبة المطبقين على القوة الرياضية لدى طلبة الصف الثانى المتوسط ، مجلة الاستاذ ، العدد (٢٠٦) المجلد الأول

-حنان الزين .(٢٠١٥).أثر استخدام استراتيجية التعلم المقلوب فى التحصيل الأكاديمى لطالبات كلية التربية بجامعة الأميرة نورة بنت عبد الرحمن ، **المجلة التربوية المتخصصة** ، ٤ (١) ص ص ١٧١ – ١٨٦.

-رحاب عبد الله .(٢٠١٥). برنامج للتغلب على صعوبات الكتابة التى تواجه المبتدئين الناطقين بغير العربية باستخدام الفصل المقلوب الافتراضى المعتمد على الالعاب الالكترونية ، **مجلة كلية التربية** ، جامعة الازهر بمصر ، ٣ (١٦٢) ص ص ٣١٤ – ٢٥١

-سامية أحمد الزيود. (٢٠١٦).أثر استخدام الصف المقلوب فى تحصيل طالبات الصف الأول الثانوى العلمى فى مادة الرياضيات والأتجاهات نحوه ، رسالة ماجستير ، الجامعة الهاشمية ، كلية الدراسات العليا ، الأردن .

-عادل أبو الروس ، نوران عمارة . (٢٠١٦).فاعلية الصف المقلوب فى تنمية التحصيل الدراسى لدى طالبات كلية التربية بجامعة قطر واتجاهاتهن نحوه ، المجلة الدولية التربوية المتخصصة ، المجلد ٥ ، العدد ١٠ ، نوفمبر.

-عاطف أبو حميد الشرمان (٢٠١٥).التعلم المدمج والتعلم المعكوس ،الأردن ، دار المسيرة للنشر والتوزيع.

-عبد الحميد زهري سعد عطاالله، (٢٠٠٩). فعالية المراقبة الذاتية في تنمية مهارات الفهم القرائي والاتجاه نحو القراءة لدى طلاب الصف الأول الثانوي، مجلة كلية التربية، جامعة عين شمس، كلية التربية، **دراسة في المناهج وطرق التدريس**، العدد ٤٣ ١فبراير.

-عبد الظاهر ، أمل ابو الوفا أبو المجد (٢٠١٦).فاعلية برنامج مقترح قائم على التعلم المقلوب فى تنمية التحصيل وبقاء أثر التعلم والاتجاه نحوه لدى طلاب الفرقة الأولى كلية التربية بالوادى الجديد شعبة الرياضيات ، مجلة تربويات الرياضيات ، مج ١٩ ، ع ١٠ ، أكتوبر ، ص ص ١٦١ – ١٩٧ .

-عبد الواحد الكبيسى ، مدركة صالح عبد الله (٢٠١٥).**القدرات العقلية والرياضيات** ، عمان ، مكتبة المجتمع العربى للنشر والتوزيع ، ط ١

-عثمان القحطاني . (٢٠١٣).واقع المستحدثات التكنولوجية في تدريس رياضيات المناهج المطورة من وجهة نظر المعلمين والمشرفين التربويين .**المجلة التربوية** الدولية المتخصصة المجلد (٢) ، العدد (٥) ، مايو.

-فريد كامل أبو زينة.(٢٠١٠).**تطوير مناهج الرياضيات المدرسية وتعليمها** ، عمان : دار وائل للنشر والتوزيع.

-كريمة طه عبد الغنى (٢٠١٦).فاعلية استخدام استراتيجية التعلم المقلوب على التحصيل وبقاء أثر التعلم فى تدريس التاريخ لدى طلاب المرحلة الثانوية ، دراسات عربية فى التربية وعلم النفس ، العدد (٧٤) يونيو ١٩٩– ٢١٨.

-كوثر كوجك ، وآخرون (٢٠٠٨). **تنويع التدريس فى الفصل دليل المعلم لتحسين طرق التعليم والتعلم فى مدارس الوطن العربى** .بيروت ، مكتب اليونسكو الإقليمى للتربية فى الدول العربية .

-محسن عطية .(٢٠٠٩).**الأستراتيجيات الحديثة وطرائق التدريس** ، عمان : دار المناهج للنشر والتوزيع

-ناجى ديسقورس ميخائيل.(٢٠٠٩).التكنولوجيا وتدريس العمليات المعرفية العقلية العليا الرياضياتية . **المؤتمر العلمي التاسع (المستحدثات التكنولوجية وتطوير تدريس الرياضيات)** مصر , ص ص.53 – 5 .

-وليم عبيد .(٢٠٠٤).**تعليم الرياضيات لجميع الأطفال فى ضوء متطلبات المعايير وثقافة التفكير** ، دار المسيرة للنشر والتوزيع ، عمان ، الأردن.

المراجع الأجنبية

- Chamberlin, M., & Powers, R. (2010). The promise of differentiated instruction for enhancing the mathematical understandings of college students. **Teaching Mathematics and Its Applications**, 29, 113-139.
- Johnson, G. (2013). *Students Perceptions of the Flipped Classroom*. The University of British Colombia, Okanaga. (Unpublished Master Thesis).
- Marlowe, C. (2012).*The Effect Of The Flipped Classroom On Student*
- *Achievement And Strss.* The degree of Master. Science Education,
- Montana State University: Bozeman, Montana.

- National council for Education statistics (2007). What Does the NAEP Mathematics Assessment Measure, Washington, DC: Author.
- National Council of Teachers of Mathematics (2000). Principles
- And Standards for school mathematics. Reston, VA: NCTM
- Parslow, G. R. (2012). Commentary: The Khan Academy and the day-night flipped classroom. *Biochemistry and Molecular Biology Education*, *40*(5), 337–338.
- Quarato, S. (2016). Is the Flipped Classroom Pedagogy Effective for All Students? Unpublished Certificate of Advanced Study Thesis, Sacred Heart University, Fairfield, CT. Retrieved from http://digitalcommons.sacredheart.edu/edl/9/
- Saunders, J. (2014). The flipped classroom: its effect on student academic achievement and critical thinking skills in high school mathematics, doctor of education.
- Siegle, D. (2014). Technology: Differentiating instruction by flipping the classroom. **GiftedChild Today**, 37(1), 51–55.