

أثر إستراتيجية التعلم المعكوس بتوظيف برمجة التدريس الخصوصي في تنمية مهارات التواصل الرياضي الكتابي لدى طالبات الصف العاشر الأساسي

زينب صالح الجريزي الدكتوراة منى قطيفان الفايز

الملخص

هدفت الدراسة قياس أثر إستراتيجية التعلم المعكوس بتوظيف برمجة التدريس الخصوصي في تنمية مهارات التواصل الرياضي الكتابي لدى طالبات الصف العاشر الأساسي. واستخدم في هذه الدراسة المنهج شبه التجريبي، على عينة مؤلفة من (80) طالبة بواقع (40) طالبة للمجموعة التجريبية، و(40) طالبة للمجموعة الضابطة. ولتحقيق أهداف الدراسة؛ تم تطوير اختبار مهارات التواصل الرياضي، دليل المعلمة قائم على إستراتيجية التعلم المعكوس بتوظيف برمجة التدريس الخصوصي. وأظهرت النتائج وجود فرق ذي دلالة إحصائية بين متوسط علامات المجموعتين لصالح المجموعة التجريبية. وتوصي الدراسة باستخدام إستراتيجية التعلم المعكوس بتوظيف برمجة التدريس الخصوصي في تعليم طالبات الصف العاشر الأساسي في ضوء نواتج التعلم المتعلقة بالتواصل الرياضي.

الكلمات المفتاحية: التعلم المعكوس، التدريس الخصوصي، التواصل الرياضي الكتابي، الصف العاشر الأساسي.

The Impact of Flipped Learning Strategy Employing a self-tutoring Software on the Development of Mathematical Writing Communication among Tenth Grade Students

ZienbSaleh Al Jarery & Mona Qutaifan Al Fayeze

ABSTRACT

The aim of this study was to measure The Impact of Flipped Learning Strategy Employing a self-tutoring Software on the Development of Mathematical Writing Communication among Tenth Grade Students . The quasi-experimental method was used in this study. The study consisted of two groups: an experimental group that studied the Flipped Learning Strategy Employing a self-tutoring Software and a control group that studied according to the usual method. The total number of female students in the sample was (80) distributed (40) for the experimental group and (40) for the control group. In order to achieve the objectives of the study, test were developed, namely the mathematical communication skills test. The results of the study showed a statistically significant difference between the mean scores of the two experimental groups studied according to the Flipped Learning Strategy Employing a self-tutoring Software, and the control group scores that examined the method of testing mathematical communication skills and solving the mathematical problem for the experimental group. In the light of the results of the study, the researcher made a number of recommendations, including: - Using the Flipped Learning Strategy Employing a self-tutoring Software in teaching the tenth grade students in the light of the learning outcomes related to mathematical communication.

Key words: Flipped learning, self-tutoring Software, mathematical written communication, tenth grade.

خلفية الدراسة ومشكلتها

يشهد العالم اليوم تطوراً كبيراً وتقدماً تكنولوجياً سريعاً في مجالي العلم والتكنولوجيا، إذ تخطو الدول المتقدمة خطوات سريعة في هذا المجال. وقد أدى التطور العلمي والتكنولوجي إلى إعادة النظر في التعلم ومناهج الدراسة وطرائق التدريس، وتشجيع مبادرات الطلبة، وتنمية التفكير العلمي، وعدم الاعتماد على الحفظ والتلقين، واستخدام التقنيات الحديثة في التعليم، وذلك انطلاقاً من هدف التربية والمتمثل بالوصول إلى متعلم قادر على التكيف مع البيئة والمجتمع الذي يعيش فيه باعتباره المحور الأساسي، وقد يتحقق هذا الهدف من خلال اللجوء إلى استخدام التقنية التعليمية.

لذا لقد أصبح من الضروري مواكبة العملية التربوية لهذه التغيرات لمواجهة المشكلات التي قد تتجم عنها، مثل: كثرة المعلومات، وزيادة عدد الطلبة، ونقص المعلمين. ومن النظم التي أفرزتها الاتجاهات الحديثة لمواكبة هذه التغيرات ما يسمى بالتعلم الإلكتروني، والذي يعتمد على توظيف الحاسوب والإنترنت بمختلف أنواعه في عملية التدريس (الأحمدي، 2012). إذ يرى القضاة (2003) أن التعلم الإلكتروني قد عمل على التأثير في دور المعلم والمتعلم، بحيث أدى إلى تحسين عمليتي التعلم والتعليم؛ إذ أسهم بشكل واضح في حل مشكلات ازدحام الصفوف الدراسية وقاعات المحاضرات، وفي مواجهة النقص شبه المستمر في أعداد المعلمين والمعلمات المطلوبين للتدريس، أو النقص في بعض التخصصات العلمية، ومراعاة الفروق الفردية، وإثارة الدافعية والتشويق للطلبة، وإجراء عمليات التقييم الذاتي، كما تمّ تجسيد تمثل التعليم الإلكتروني أيضاً في أنماط جديدة من التعليم، كالتعليم المفتوح، والتعليم عن بعد، التدريس الخصوصي والجامعات المفتوحة، والجامعات الافتراضية.

ولقد منحت التكنولوجيا آفاقاً جديدة في التعلم والتعليم، فزودت المعلم بتقنيات يمكن استخدامها في تعزيز التعلم، وزيادة التحصيل العلمي لدى الطلبة (دعمس، 2009). إن مثل هذا المفهوم للتعليم يصعب تحقيقه من خلال الطرائق الاعتيادية والتي تعتمد على التلقين؛ لذا فإن التوجهات الحديثة للتعليم تعتمد على توفير الظروف الملائمة لإحداث التغييرات المرغوبة في سلوك الطلبة؛ ليصبح الطالب إيجابياً في المواقف التعليمية. وهذا لا يتحقق إلا إذا طورت التربية أدواتها وأساليبها في التدريس، بحيث تزول النظرة القديمة بأن كل فرد يسعى لتحقيق هدفه بغض النظر عن أهداف الآخرين. ونتيجة لذلك ظهرت الحاجة لاستخدام طرائق تدريس تزيد من فاعلية التعليم، ومنها طريقة استخدام التعلم المعكوس (بدير، 2008).

وتأتي إستراتيجية التعلم المعكوس لتسخير التكنولوجيا لتذليل الصعوبات التي تواجه طلبتنا؛ لتغيير النظرة الراسخة في أذهان البعض والمتمثلة بضرورة الثبات على نمط تدريسي واحد، وإمكانية استبدالها بممارسات تربوية متنوعة تتماشى والمستحدثات التكنولوجية المتلاحقة في العصر الحالي، فهي إحدى إستراتيجيات التعلم المدمج، الذي يعد نظاماً تعليمياً يستفيد من جميع الإمكانيات والوسائط التكنولوجية المتاحة، وذلك بجمعه أكثر من أسلوب وأداة للتعلم سواء أكانت إلكترونية أم تقليدية، لتقديم نوعية جديدة من التعلم تناسب خصائص المتعلمين واحتياجاتهم من ناحية، وتناسب طبيعة المقرر الدراسي والنتائج التعليمية التي نسعى لتحقيقها من ناحية أخرى (حايك، 2014).

إنّ عملية تعليم الرياضيات كغيرها عملية تطويرية، تستمر في النمو والتغيير مع تطور خبرة المعلم التعليمية، وتشكل معرفته ومعتقداته الجزء المهم في تطورها، وبالتالي فإن الحاجة تقتضي البحث في هذا الجانب من خلال دراسة مهارة التواصل الرياضي الكتابي لدى طالبات الرياضيات، وسبل تحسينها بإستراتيجيات مطورة.

إذ يؤدي التواصل الرياضي دورا هاما في تعليم الرياضيات وتعلمها، فهو يساعد الطلبة على زيادة الثقة بالنفس لاستخدامهم لغة رياضية سليمة في التواصل مع الآخرين ، مما يسهم في تأكيد الفهم المشترك لديهم وتعميق بصيرة المعلم حول طريقة تفكيرهم. ولقد ركزت معايير المجلس القومي الأمريكي لمعلمي الرياضيات **National Council of Teachers of Mathematics NCTM** (2000) على أهمية التواصل الرياضي باعتباره هدفا من أهداف تعليم الرياضيات، مما يستدعي من الطلبة أن يكونوا قادرين على تنظيم وكتابة أفكارهم باستخدام لغة رياضية دقيقة.

ويمثل التواصل في الرياضيات أحد مكونات المقدرة الرياضية التي تمكّن الطلبة من استخدام اللغة الرياضية عند مواجهة موقف مقروء، أو مكتوب، أو ملموس، أو مرسوم، وتفسيره وفهمه من خلال المناقشات الرياضية المكتوبة بينه وبين الآخرين (بدوي، 2003).

وقد أشارت معايير الرياضيات العالمية (NCTM, 2000) إلى أهمية الكتابة الرياضية كأحد أبعاد الاتصال الرياضي، وتبعا لهذه المعايير وجب على الطلبة أن يكونوا قادرين في المراحل الأساسية لدراساتهم على تنظيم و ترتيب أفكارهم الرياضية، ويقومون تدريجيا بكتابة الكلمات والجمل لتصبح أكثر فهما ووضوحاً. وتعرف محفوظ (2014) التعلم المعكوس بأنه نمط من أنماط التعلم المدمج، الذي يتم فيه تفعيل استخدام التكنولوجيا في التعلم، بطريقة تمكن المتعلمين من تلقي المعرفة المفاهيمية بأساليب تعليمية ومن مصادر تعليمية مختلفة، كإعادة مقطع فيديو عدة مرات، أو تسريع المقطع لتجاوز جزئيات لديهم خبرة فيها، مع إمكانية تدوين ملاحظات.

ويعرف الصف المعكوس (**Flipped Learning**): بأنه التعلم في إطار الفصول المقلوّبة، وهو نموذج تربوي يرمي إلى استخدام التقنيات الحديثة وشبكة الانترنت بطريقة تسمح للمعلم بإعداد الدرس عن طريق مقاطع فيديو أو ملفات صوتية أو غيرها من الوسائط ليطلع عليها الطلاب في منازلهم أو أي مكان فيه أجهزة ذكية، قبل حضور الدرس (بدوي، 2003). كما يعرفه البعض بالمعنى الإجرائي: بأنه إستراتيجية تعليمية تتكون من شقين، الأول: تعلم جماعي نشط داخل الصف، والثاني تعلم مباشر فردي قائم على استخدام الوسائط التكنولوجية خارج الصف (Bishop, 2013).

وعرفه الشрман (2015) بأنه ذلك النوع من التعلم الذي يتم فيه تحويل الحصة الصفية أو المحاضرة المعتادة من خلال التكنولوجيا المتوفرة والمناسبة إلى دروس مسجلة يتم وضعها على الإنترنت، بحيث يستطيع الطلبة الوصول إليها خارج الحصة الصفية لإفساح المجال للقيام بأنشطة متنوعة والتعلم النشط والاستغلال الأمثل لوقت التعلم في الغرفة الصفية وتحت إشراف المعلم.

في حين عرفها علي (2015) على أنها شكل من أشكال التعليم المدمج، يتكامل فيه التعلم الصفّي التقليدي مع التعلم الإلكتروني، بطريقة تسمح بإعداد المحاضرة عبر الويب؛ ليطلع عليها الطلاب في منازلهم قبل حضور المحاضرة، ويخصص وقت المحاضرة لحل الأسئلة، ومناقشة التكاليفات والمشاريع المرتبطة بالمقرر. في حين عرف الكسندر (Alexander, 2017) التعلم المعكوس أيضاً بأن الفكرة الرئيسة لهذه الإستراتيجية هي بقلب وجهة التدريس، ما كان يحدث من تدريس في الفصول الدراسية المعتادة يحدث الآن في المنزل، ولمزيد من الدعم يوفر المعلم مقاطع فيديو لشرح الدروس والأنشطة المرتبطة بمستويات التفكير الدنيا والمتوسطة، بينما يقتصر وقت الحصة على تنمية المهارات والتركيز على حل المشاكل الأكثر تعقيداً.

يمتاز التعلم المعكوس بأنه قادر على التغيير باستمرار لتلبية احتياجات الطالبات، والتعلم فيه ممزوج بالمتعة والحيوية، مع قليل من الشرح داخل الصفوف، وكثير من التعلم التعاوني والنقاشات والمشاريع التعليمية (حايك،

(2014). ويشير بيرجمانوسامز (Bergman & Sams, 2014) إن فائدة التعلم المعكوس تكمن في مساعدة الطالبات الضعيفات في مادة الرياضيات، عبر تلقي المساعدة من المعلمة التي تتجول بين الطالبات تساعدن على اكتساب المفاهيم واستيعابها، كما أن مشاهدة الفيديوهات التعليمية بالمنزل، تساهم في جعل المعلمة تركز في الفصل على من تحتاج وقت أكثر للتعلم، وفي توجيههن نحو تحسين أدائهن.

ويضيف زوحي (2014) أن من إيجابيات التعلم المعكوس أيضا الاستثمار الجيد لوقت الحصة، كما يساعد على مراعاة الفروق الفردية للطلبة من خلال إعادة الدرس أكثر من مرة عبر الفيديوهات، ويقوي العلاقات بين المعلم وطلبتة، ويشجع على الاستخدام الأمثل للتقنيات الحديثة في المجال التعليمي، ويتحول الطالب إلى باحث عن المعلومات بدلا من أن يكون متلقيا لها، كما أنه يعزز مهارات التفكير الناقد والتعلم الذاتي وبناء الخبرات ومهارات التواصل والتعاون بين الطلبة، ولكي يكون التعلم المعكوس فعالاً لابد من توفر أربع دعائم رئيسية: الدعامة الأولى: وهي توافر بيئة تعلم مرنة تتناسب مع الموقف التعليمي ومستويات الطلبة. أما الدعامة الثانية فهي: تغير في مفهوم التعلم عبر الانتقال من المعلم إلى المتعلم كي يكون محورا للعملية التعليمية. والدعامة الثالثة: وتتمثل بتوافر معلمين أكفأ ومدرسين قادرين على اتخاذ القرارات المتعلقة بالانتقال بين التدريس المباشر وغير المباشر. أما الدعامة الرابعة فتتمثل بالتفكير الدقيق بتقسيم المحتوى وتحليله لتحديد ما سيتم تقديمه بصور مباشرة أو غير ذلك، بناء على قرار المعلم (Hamdan, Mcnight&Arfstrom 2013).

ويعد نمط التدريس (Tutorial) بمساعدة الحاسوب من أهم وأبرز أنماط التدريس؛ إذ يعتمد مبدأ دور المعلم الخاص فيتم تصميم برنامج التدريس الخصوصي ليقدم محتوى تعليمي مع أمثلة عليه توضيحية وعرض المحتوى بصورة مشوقة معتمد على الوسائط المتعددة (عبيد، 2007). وقسم اتكينسون (Atkinson, 1968) وواتسون (Watson, 1972) التعليم بالحاسوب إلى أربع فئات: الفئة الأولى: التدريب والممارسة وتوفير التغذية الراجعة للتعلم. والفئة الثانية: التدريس الخصوصي (tutorial sessions). والفئة الثالثة: الألعاب التعليمية. والفئة الرابعة: المحاكاة من خلال سيناريوهات للطالبات تمكنهن من تجربة الحالة دون تعرضهم للخطر والاستفادة أكثر من خلال التطبيق.

ويعرف التودري (2000) إستراتيجية التدريس الخصوصي على أنها: إستراتيجية يقدم فيها التعليم كاملاً بشكل فردي، حيث تتطلب نظاماً معقداً يضمن توزيع المتعلم إلى مسارات لتقديم التغذية الراجعة والتعليم العلاجي. في حين يعرف جامع والبهنساوي وسويدان والجزار ومحمد (2012) التدريس الخصوصي بأنه إستراتيجية تعرض المادة التعليمية في شكل إطار (أجزاء) متتالية حسب استجابات المتعلم، مما يعمل على توفير بيئة تعليمية تفاعلية تشبه إلى حد كبير التخاطب والحوار التعليمي بهدف جعل المتعلم يشارك مشاركة فعالة في عملية التعلم.

وهي إستراتيجية تعليمية يتم فيها تقديم التعليم بشكل فردي، حيث يتم عرض المعلومات على المتعلم وفق خطوات صغيرة متبوعة بسؤال للمتعلم، ثم استقبال استجابة المتعلم وتحليلها ومقارنتها مع بعض الاستجابات المخزنة لهذا السؤال في البرنامج، ثم تقديم التغذية الراجعة للمتعلم (خميس، 2013).

إن عملية إنتاج برمجيات التدريس الخصوصي تحتاج إلى فريق عمل من المختصين الذين يجب أن تتوفر لديهم خبرات ذات مواصفات محددة، بحيث يضم فريق العمل متمرسين في برامج معالجة الصور الثابتة والمتحركة، ومدرسين ضمن المقرر الدراسي المراد تحويله إلى أقراص مدمجة، ومختصين تربويين، ومختصين بعلم النفس التربوي. وتتكون برمجيات التدريس الخصوصي في العادة من عدة موضوعات، حيث يتكون الموضوع بدوره من عدة دروس، ويتكون كل درس من عدة فقرات، وتتكون الفقرة من عدة نوافذ أو شاشات تعرض من خلالها المواد التعليمية في صورة تدريس خصوصي Tutorial والذي عادة ما يتضمن العرض Presentation مدعما

بالصورة الثابتة **Images** والرسوم والصور المتحركة مثل لقطات الفيديو **Video Clip** والمؤتمرات الصوتية **Sound** والحركة **Animation** والحوار **Dialogue** وعرض أمثلة وتمارين **Examples & Exercises** وتقديم اختبارات **Tests** تشخيصية **Diagnostic** أو بنائية **Formative** أو نهائية **Summative** ، إضافة إلى مجموعة ملفات لحفظ أداء المتعلمين. وتتم عملية إعداد برمجية التعليم الخصوصي بعدة مراحل قبل أن تخرج بالشكل النهائي الذي تعرض به، ويجب أن يقوم بهذه العملية مجموعة مختلفة من الأفراد أو المعلمين ينبغي أن تتوفر لديهم خبرات ذات مواصفات محددة (المعايطة، 2011).

وعرف المجلس القومي لمعلمي الرياضيات بالولايات المتحدة الأمريكية (**P: 214NCTM,1989**) التواصل الرياضي بأنه "قدرة الفرد على استخدام مفردات ورموز وبيئة الرياضيات في التعبير عن الأفكار والعلاقات وفهماها".

وهذا التعريف يتبناه كثير من الباحثين والمهتمين بتعليم الرياضيات مع تغيرات طفيفة في الصياغة لا تخرج عن جوهره، فبعضهم أضاف متغيرات والبعض الآخر تحدث في تعريف بعض مهارات التواصل وبعضهم صاغه بطريقة لغوية أخرى تؤدي إلى المعنى نفسه. وعرفه (بدوي، 2003): تبادل الأفكار والمعلومات أو الآراء الرياضية بين المعلم وتلاميذه والتلميذ نفسه عن طريق: التحدث والاستماع والقراءة والكتابة والتمثيل. وعرفته النحال (2016): قدرة الطالبة على استخدام لغة الرياضيات بأسلوب مترابط وواضح يمكنه من الفهم والتعبير عنها، وتوضيحها للآخرين في المواقف الرياضية المختلفة.

وعرف حمادة (2009) التواصل الرياضي الكتابي بأنه استخدام المعرفة الرياضية والتراكيب للتعبير عن الأفكار الرياضية بصورة مكتوبة، وتستخدم بصورة منتظمة ضمن أنشطة الدرس . وتبدو أهمية التواصل الرياضي الكتابي في تعليم وتعلم الرياضيات، فهو يساعد على تحسين وتعزيز فهم الرياضيات لدى الطالبات، ويساعد في تبادل الأفكار وتوطيد الفهم المشترك لدى الطالبات، فيؤثر إيجابياً في اتجاهات الطالبات نحو الرياضيات وفي تفكيرهن الرياضي (عفانة وحمش، 2011). ومن هنا تكمن أهميته أيضاً بتهيئة بيئة تعليمية مناسبة، واكتساب المعلمة بصيرة عن تفكير طالباتها تساعدها على توجيه اتجاههن، وتنمية قدرة الطالبة على التأمل لما يدور في ذهنها من أفكار رياضية والتعبير عنها وتوضيحها للآخرين، وهذا جوهر عملية الاتصال (مداح، 2011: 22). فإن تعلم الرياضيات يتضمن تعلم قراءتها وكتابتها والاستماع إلى مفاهيمها ونظرياتها ومناقشة موضوعاتها، وفهم وإدراك قواعد التعبير فيها (عبيد، 2007).

بالإضافة إلى ذلك فإن التواصل الرياضي يسهم في إكساب الطلبة معلومات إلى جانب مهارات تنقية أفكارهم، فعندما يناقش الطلبة تفكيرهم الرياضي؛ فإنهم يشجعون لاستخدام مصطلحات وعبارات ملائمة (Cooke & Buchholz, 2005).

وللتواصل الرياضي قيمة وأهمية كبيرة في التدريس، فهو يكسب الرياضيات المعنى لدى الطلبة (Burns, 2007)، وتصبح الرياضيات تمثل تحدياً لكل الطلبة على حد سواء، وبشكل خاص للطلبة ذوي المشكلات في اللغة أو ذوي الاحتياجات التعليمية الخاصة، وبالذات في مجال المصطلحات والمفاهيم الرياضي (Cavanagh, 2005).

أجريت العديد من الدراسات السابقة حول التعلم المعكوس وبرمجية التدريس الخصوصي في الرياضيات وأخرى حول مهارة التواصل الرياضي الكتابي، ففي دراسة أجرتها قطاش (2019) هدفت إلى تعرف أثر استخدام

إستراتيجية التعلم المعكوس في التحصيل والاحتفاظ المعرفي في تدريس مهارات الرياضيات لطلبة الصف الثاني الأساسي في الأردن، واستخدمت الدراسة المنهج شبه التجريبي، وتم إعداد اختبار تحصيلي مكون من (20) فقرة من نوع الاختيار من متعدد. تكونت عينة الدراسة من (40) طالباً. وأظهرت نتائج الدراسة وجود فرق ذي دلالة إحصائية في تحصيل الطلبة بين المجموعة التجريبية، التي تعلمت باستخدام إستراتيجية التعلم المعكوس والمجموعة الضابطة التي درست بالطريقة الاعتيادية وكانت الفروق لصالح المجموعة التجريبية، ووجود فرق ذي دلالة إحصائية في الاحتفاظ المعرفي ولصالح المجموعة التجريبية.

أجرى السلولي (2018) دراسة هدفت إلى معرفة العلاقة الارتباطية بين مهارات التواصل الرياضي الكتابي واللفظي وبين التحصيل الدراسي لطلاب السنة التحضيرية بجامعة الملك سعود. اتبعت الدراسة المنهج الارتباطي، وتكونت العينة من (114) طالباً تم اختيارهم بطريقة عشوائية من الكليات العلمية بجامعة الملك سعود بالسعودية. واستخدمت الدراسة اختباراً للتواصل الرياضي، ومقابلة شخصية لمهارات التواصل الرياضي الشفوي. وأظهرت النتائج أن التواصل الرياضي الكتابي واللفظي جاء بمستوى متوسط، في حين جاءت العلاقة الارتباطية بين مهارات التواصل الرياضي والتحصيل الدراسي دالة.

في حين هدفت دراسة أخو إرشيدة (2017) إلى معرفة أثر استخدام التعلم المعكوس في تنمية التفكير الرياضي والدافعية نحو تعلم الرياضيات لدى طلبة الصف الأول الثانوي العلمي. استخدمت الدراسة المنهج شبه التجريبي، وطبقت على عينة مؤلفة من (55) طالبة من طالبات الصف الأول الثانوي العلمي في قسبة المفروق في الأردن، وتكونت أداة الدراسة من اختبار التفكير الرياضي ومقياس الدافعية نحو تعلم الرياضيات. وأظهرت النتائج وجود فروق إيجابية في تنمية التفكير الرياضي وفي الدافعية نحو تعلم الرياضيات لصالح المجموعة التجريبية.

وأجرى سترير (Strayer, 2017) دراسة هدفت إلى مقارنة التعلم النشط في الصفوف التقليدية والتعلم النشط في الصفوف المقلوبة، وتكونت عينة الدراسة من (28) طالباً في تخصص الرياضيات في جامعة أوهايو الأمريكية، وتم استخدام المنهج الوصفي التحليلي، حيث تم جمع البيانات من خلال الملاحظات والمقابلات الشخصية مع الطلبة ومجموعات التركيز، وأظهرت النتائج رضا الطلبة عن العملية التعليمية باستخدام الصف المقلوب، وأظهروا فهماً أعمق للمفاهيم الخاصة بالمحتوى والاحتفاظ بها في الصفوف المقلوبة مقارنةً بالصفوف التقليدية.

وأجرى الدوسري وآل مسعد (2017) دراسة هدفت إلى معرفة فاعلية تطبيق إستراتيجية الصف المقلوب على التحصيل الدراسي في مقرر الرياضيات لدى طلاب الصف الأول الثانوي في المملكة العربية السعودية. واتبعت الدراسة المنهج شبه التجريبي، وتكونت العينة من (48) طالباً من طلاب الصف الأول الثانوي بمدينة الرياض، صمم الباحثان اختباراً تحصيلياً، وتم تقسيم العينة إلى تجريبية وضابطة، مع عمل اختبار قبلي وبعدي على المجموعتين، وأظهرت النتائج فاعلية إستراتيجية الصف المقلوب في تحصيل الطلاب؛ في مقرر الرياضيات لصالح المجموعة التجريبية.

وهدفت دراسة الصعيدي (2016) إلى معرفة فاعلية إستراتيجية التدريس التبادلي في تدريس الرياضيات على تنمية مهارات التواصل الرياضي لدى تلاميذ الصف الثاني بالمرحلة الإعدادية. اتبعت الدراسة المنهج شبه التجريبي، وتكونت عينة الدراسة من (66) طالباً من مدارس المرحلة الإعدادية بمصر؛ وتم تقسيم الطلاب إلى مجموعتين ضابطة وتجريبية. واستخدمت الدراسة اختباراً للتواصل الرياضي (الكتابة والتمثيل) وبطاقة ملاحظة لمهارات التواصل الشفوية (القراءة والتحدث والاستماع). وأظهرت النتائج وجود فروق ذات دلالة إحصائية تعزى

لطريقة التدريس القائمة على التدريس التبادلي في اختبار التواصل الرياضي وبطاقة الملاحظة لصالح طلاب المجموعة التجريبية.

أجرى خليل (2015) دراسة هدفت إلى التعرف على مستوى التواصل الرياضي الكتابي لدى طلبة الصف السادس الأساسي وعلاقته بالتحصيل الدراسي بمحافظة الدرب في المملكة العربية السعودية، اتبعت الدراسة المنهج الوصفي المسحي من خلال تصميم أداة تمثلت باختبار للتواصل الرياضي الكتابي يقيس مهارات (كتابة الرموز وتمثيلها، والتفسير، ووصف التمثيلات البيانية، والشرح، والتلخيص، وتكوين السؤال)، وبلغت عينه الدراسة (90) طالباً، وأظهرت النتائج أن مهارات (كتابة الرموز وتمثيلها) جاءت بمستوى أداء مرتفع، وأن مهارتي التفسير ووصف التمثيلات البيانية جاءت بمستوى متوسط، وأخيراً جاءت كل من مهارات الشرح والتلخيص وتكوين السؤال بمستوى متدنٍ.

يتضح من خلال استعراض الدراسات السابقة عدم وجود دراسات - على حد علم الباحثة- تناولت أثر إستراتيجية التعلم المعكوس بتوظيف برمجية التدريس الخصوصي في تنمية مهارات التواصل الرياضي الكتابي لدى طالبات الصف العاشر الأساسي بشكل مباشر. ويلاحظ أن الدراسات السابقة تتفق مع الدراسة الحالية من حيث موضوعها العام، فهي تتناول موضوع التعلم المعكوس، والتواصل الرياضي.

ويتضح من الدراسات السابقة أن منها التي تناولت إستراتيجية التعلم المعكوس مثل دراسة قطاش (2019)، ودراسة أخو إرشيدة (2017)، ودراسة سترابر (Strayer, 2017) ودراسة الدوسري وآل مسعد (2017). ومنها التي تناولت التواصل الرياضي مثل دراسة السلولي (2018)، ودراسة خليل (2015) ودراسة الصعيدي (2016)، ودراسة النذير (2015).

وتباينت الدراسات السابقة في نوع المنهج المتبع في الدراسة؛ فمنها من اتبع المنهج شبه التجريبي مثل دراسة قطاش (2019)، ودراسة أخو إرشيدة (2017)، ودراسة الدوسري وآل مسعد (2017)، ودراسة الصعيدي (2016). ودراسة ساوندرز (Saunders, 2014). ومنها من اتبع المنهج الوصفي مثل دراسة خليل (2015). ومنها من اتبع المنهج الوصفي الارتباطي مثل دراسة السلولي (2018)، ودراسة سترابر (Strayer, 2017)، ودراسة النذير (2015). وقد اتفقت الدراسة الحالية مع الدراسات السابقة في اتباعها المنهج شبه التجريبي.

وتباينت الدراسات السابقة من حيث أدوات الدراسة فمنها من استخدم الاختبار كأداة للدراسة مثل دراسة قطاش (2019)، ودراسة السلولي (2018)، ودراسة أخو إرشيدة (2017)، ودراسة الدوسري وآل مسعد (2017)، ودراسة ساوندرز (Saunders, 2014)، ودراسة حمادة (2009). ومنها من استخدم بطاقة الملاحظة والمقابلة مثل دراسة سترابر (Strayer, 2017)، القرشي (2013)،

ومن خلال استعراض للدراسات السابقة المتصلة بموضوع الدراسة الحالية والتي أوضحت الباحثان أهمية كل منها، فقد اتفقت الدراسة الحالية مع بعض الدراسات السابقة في جدوى استخدام إستراتيجيات وطرائق متعددة وحديثة وتبني برامج تعليمية، تظهر فاعليتها في تنمية مهارة التواصل الرياضي والتعلم المعكوس. ولم تجد الباحثان في حدود علمهما دراسة سابقة دمجت ما بين إستراتيجية التعلم المعكوس وبرمجية التدريس الخصوصي لتدريس مادة الرياضيات للصف العاشر الأساسي، وبذلك فإن هذه الدراسة تمتاز عن الدراسات السابقة في تناولها أثر إستراتيجية التعلم المعكوس بتوظيف برمجية التدريس الخصوصي في تنمية مهارات التواصل الرياضي الكتابي للصف العاشر الأساسي.

مشكلة الدراسة:

من خلال عمل الباحثين في تدريس الرياضيات للمرحلتين الثانوية والأساسية، فقد لاحظت ضعف الطالبات بمادة الرياضيات، وعدم حبهن للمادة، كما أن معلمات المادة يعانين من ضيق الوقت دائماً، والصعوبة في إنجاز المقرر، نظراً لكون الطريقة الاعتيادية في تدريسها تقوم على شرح المادة العلمية للطالبات من قبل المعلمة، ثم إعطائهن واجبات بيتية، ولكن غالباً ما تتعرض الطالبات لنسيان ما تم شرحه خلال الحصة الصفية؛ وذلك لتدني قدرتهن على كتابة الملاحظات خلال شرح المعلمة. أما في التعلم المعكوس فيكون العكس؛ إذ إن الطالبة تعتمد على مشاهدة البرامج التعليمية الإلكترونية بالبيت بالسرعة والوقت المناسبين لها، مما يمكنها من إعادة مشاهدة شرح نقطة معينة أكثر من مرة، أو تسريع العرض للوصول إلى ما هو مطلوب. وقد أظهرت نتائج بعض الدراسات السابقة المتعلقة بالتواصل الرياضي أن هناك ضعفاً وتدنياً في القدرة على التواصل الرياضي بشكل عام، كدراسة القرشي (2013)، ودراسة العوفي (2014).

ولعل ما يدل على ذلك أيضاً نتائج طلبة الأردن في الدراسة الدولية للعلوم والرياضيات **TIMSS Trends In International Mathematics and Science Student**، التي تشير إلى تراجع مستوى الطلبة في الرياضيات بمقدار (23) نقطة من عام 2011 إلى عام 2015، واحتل الأردن المرتبة 33 من بين 39 دولة مشاركة في اختبار **TIMSS** للرياضيات، ويُعد الأردن من الدول الأربعة الأكثر تراجعاً على مستوى العالم، بالنسبة للدول المشاركة، حسب التصنيف العالمي للاختبار، وقد احتلت سنغافورة المرتبة الأولى عالمياً، وبفارق أعلى من الأردن بـ (171) نقطة (غزلة، 2016). وفي الاتجاه نفسه يذكر مارتن وموليسوفوي (**Martin, Mullis & Foy, 2008**)، بناءً على الترتيب الذي أظهرته اختبارات **TIMSS**، فإن السمات المشتركة للطلبة في مجموعة الدول التي شارك بها الأردن هي: ضعف ملحوظ في فهم المفاهيم الرياضية، وضعف المهارات في كل من التطبيقات الحياتية، والتفسير الرياضي، وقد تعود الصعوبات إلى عدم استخدام طرائق تدريس مناسبة للمرحلة العمرية المستهدفة بحيث تعمل على مراعاة الفروق الفردية بين المتعلمين، وتؤدي إلى تفعيل دور المتعلم في المواقف التعليمية، بالإضافة إلى عدم استخدام الحاسوب وبرمجياته التعليمية بوصفها وسيلة مساعدة في التدريس، حيث شهد استخدام تكنولوجيا التعليم اهتماماً كبيراً نظراً لما توفره من فوائد تعليمية لكل من الطالب والمعلم على حد سواء. لذا أثرت الباحثتان البحث والاستقصاء على ما هو مفيد ومشوق لطلباتهما - وبالمقابل يزيد من فهمهن لمادة الرياضيات - فتبنت إستراتيجية التعلم المعكوس من خلال برمجة التدريس الخصوصي.

أسئلة الدراسة:

1- هل توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى ($\alpha = 0.05$) بين متوسطي درجات طالبات الصف العاشر الأساسي في المجموعتين التجريبية والضابطة تعزى لإستراتيجية التعلم المعكوس بتوظيف برمجة التدريس الخصوصي في تنمية مهارات التواصل الرياضي؟

أهمية الدراسة:

تكمن أهمية الدراسة في محورين، هما: الأهمية النظرية والأهمية التطبيقية، وفيما يلي استعراض لهما:
الأهمية النظرية:

1- قد تسهم هذه الدراسة في تشكيل إضافة معرفية جديدة تكون مرجعاً للدراسات القادمة، بحيث تخدم

الباحثين والدارسين ممن سيتناولون في بحوثهم و دراستهم إستراتيجية التعلم المعكوس بتوظيف برمجية التدريس الخصوصي .

2- قد تسهم هذه الدراسة في إضافة إستراتيجية تدريسية جديدة يتم فيها تفعيل التكنولوجيا.

الأهمية التطبيقية:

1- قد تحفز هذه الدراسة المشرفين في إعداد برامج تدريبية للمعلمين على الإستراتيجية (التعلم المعكوس).

2- قد تفيد هذه الدراسة مخططي ومصممي المناهج في إثراء مناهج الرياضيات بأنشطة وإستراتيجيات تنمي مهارات التواصل الرياضي .

3- قد تفيد معلمي الرياضيات في مختلف المراحل التعليمية، باستخدام إستراتيجية تدريسية حديثة من شأنها أن تعمل تنمية مهارة الطلبة على حل المشكلات الرياضية.

المصطلحات والتعريفات الإجرائية:

أوردت الدراسة عدداً من التعريفات والمصطلحات الإجرائية:

1- إستراتيجية التعلم المعكوس: هي إستراتيجية تربوية تتمركز حول الطالبات بدلاً من المعلمات، إذ تقوم الطالبات بمشاهدة فيديوهات تعليمية قصيرة في منازلهن قبل وقت الحصة، بينما تستغل المعلمة وقت الحصة بتوفير بيئة تعلم تفاعلية نشطة يتم فيها توجيه الطالبات، وتطبيق ما تعلموهن (الشريمان، 2015). وتعرف إجرائياً بأنها: إستراتيجية تربوية تهدف إلى توظيف المستجدات التكنولوجية في العملية التعليمية، وإعادة تدوير الأدوار بين ما يحدث بالصف وما يحدث قبل دخوله، وذلك عن طريق إعداد موضوع الدرس بمادة الرياضيات وإرساله للمتعلقات من طالبات الصف العاشر الأساسي قبل عملية شرحه من قبل المعلمة، وتكون متاحة لهن على مدار الوقت، ومن ثم يقمن بأداء الأنشطة والواجبات في الصف، مما يعزز فهمن للمادة المفاهيمية، ففي هذه الحالة تأتي الطالبات إلى الصف ولديهن الاستعداد التام لتطبيق تلك المفاهيم والمشاركة بالصف.

2- التواصل الرياضي الكتابي: عملية تسجيل للأفكار باستخدام الرموز والكلمات والأشكال وفق نظام معين، بحيث يؤدي ذلك إلى معنى مفهوم لكل الكلمات والجمل والعبارات والنصوص (البلاونة، 2007) ويعرف إجرائياً بأنه: قدرة طالبة الصف العاشر الأساسي على التعبير الكتابي عن بعض المواقف الرياضية الموجودة في وحدة الدائرة من كتاب الصف العاشر الأساسي بلغة رياضية سليمة. وتم قياسه بالدرجة التي حصلت عليها الطالبة في اختبار التواصل الرياضي الكتابي.

3- التدريس الخصوصي: هو نمط تدريس يقوم على مبدأ دور المدرس الخاص؛ فيتم تصميم برنامج التدريس الخصوصي ليقدم محتوى تعليمياً جديداً مع الأمثلة التوضيحية والتدريبات اللازمة، ويتم عرض المحتوى بأسلوب تربوي مشوق باستخدام الوسائط المتعددة كالصوت والصورة والفيديو والرسومات (عبيد، 2007). ويعرف إجرائياً بأنه: هو عبارة عن مادة تعليمية إلكترونية من النمط الخصوصي، تتضمن موضوعات وحدة الدائرة المقررة في كتاب الرياضيات لطلبة الصف العاشر الأساسي، وتشتمل على الأمثلة والتمارين والاختبارات الإلكترونية ضمن معايير محددة.

حدود الدراسة ومحدداتها:

تم إجراء الدراسة في إطار الحدود الآتية:

- الحدود البشرية: اقتصرت هذه الدراسة على عينة من طالبات الصف العاشر الأساسي. في محافظة العاصمة للفصل الدراسي الأول من العام (2019/ 2020) .
- الحدود المكانية: اقتصرت الدراسة على مدارس محافظة العاصمة عمان.
- الحدود الزمانية: تم تطبيق هذه الدراسة خلال الفصل الدراسي الأول 2019-2020.
- الحدود الموضوعية: اقتصرت هذه الدراسة على وحدة الدائرة في كتاب الرياضيات المعتمد من وزارة التربية والتعليم في الأردن للصف العاشر الأساسي.
- أما محددات هذه الدراسة فتتمثل بدلالات الصدق و الثبات لأدوات الدراسة وبرمجية التدريس الخصوصي، ومدى جدية عينة الدراسة وتعاونها في تطبيق هذه الدراسة.

الطريقة والإجراءات

منهجية الدراسة: اعتمدت هذه الدراسة المنهج شبه التجريبي **Quasi- Experimental approach**.

أفراد الدراسة:

لغايات تحقيق أهداف الدراسة اختيرت إحدى المدارس التابعة لمديرية التربية والتعليم في لواء القويسمة بالعاصمة عمان، وهي مدرسة أم الحيران الثانوية للبنات بالطريقة القصدية وذلك لتوافر أكثر من ثلاث شعب للصف العاشر الأساسي؛ حيث اختارت الباحثة شعبتين من الصف العاشر الأساسي عشوائياً، ثم وُزعت الطالبات إلى مجموعتين بعد أن سمحت المدرسة للباحثة بإعادة توزيعهن عشوائياً: تجريبية وعدد طالباتها (40) طالبة، وضابطة وعددها (40) طالبة. ومن ثم جرى تدريس المجموعة التجريبية من خلال إستراتيجية التعلم المعكوس القائمة على برمجية التدريس الخصوصي، أما المجموعة الضابطة فقد درست بالطريقة الاعتيادية، وبذلك يكون العدد الإجمالي لأفراد الدراسة (80) طالباً وطالبة خلال الفصل الأول من العام الدراسي 2019/2020.

أدوات الدراسة:

اختبار مهارات التواصل الرياضي الكتابي

طوّرت الباحثة اختبار مهارات التواصل الرياضي الكتابي بعد الرجوع إلى الأدب النظري والدراسات السابقة مثل: السلولي (2018)، والصعيدي (2016) وخليل (2015). حيث تم تحديد أبعاد ومهارات التواصل الرياضي الكتابي وهي: مهارة كتابة الرموز وتمثيلها، مهارة التفسير، مهارة الشرح، مهارة التلخيص، ومهارة وصف التمثيلات البيانية، ومهارة تكوين السؤال. وقد أعدت الباحثة فقرات اختبار مهارات التواصل الرياضي الكتابي من نوع الاختبار المقالي، وبلغ عددها (12) سؤالاً بواقع سؤالين لكل مهارة.

الخصائص السيكومترية لاختبار مهارات التواصل الرياضي الكتابي:

1- صدق اختبار مهارات التواصل الرياضي الكتابي.

تحققت الباحثة من صدق اختبار مهارات التواصل الرياضي الكتابي بالطرق الآتية:

أولاً: الصدق الظاهري: جرى التأكد من صدق الاختبار من خلال عرضه بصورته الأولية على مجموعة من (18) محكماً من أساتذة علم النفس وطرائق التدريس والقياس والتقويم في الجامعات الأردنية، بهدف فحص الفقرات المتضمنة في اختبار مهارات التواصل الرياضي الكتابي ومناسبة الصياغة اللغوية لتلك الفقرات، وإعداد الاختبار من حيث الشكل، وإضافة أو حذف أو تعديل ما يراه المُحكِّمون، وتم تعديل الاختبار في ضوء ملاحظات المحكمين.

ثانياً: صدق البناء :

تم تطبيق اختبار مهارات التواصل الرياضي الكتابي على عينة استطلاعية من طالبات الصف العاشر الأساسي من خارج عينة الدراسة، وقد بلغ عددهن (30) طالبة، حيث تم حساب الصدق البنائي من خلال حساب معامل ارتباط الدرجة الكلية للمهارة بالدرجة الكلية للاختبار باستخدام معامل ارتباط بيرسون (**Pearson Correlation**) ما بين المتوسط الحسابي للمهارة والدرجة الكلية للاختبار كما في الجدول رقم (1).

جدول (1)

صدق البناء لاختبار مهارات التواصل الرياضي الكتابي

الدلالة	معامل الارتباط	عدد الأسئلة	الأبعاد
**0.00	0.82	2	مهارة كتابة الرموز وتمثيلها
**0.00	0.76	2	مهارة التفسير
**0.00	0.75	2	الشرح
**0.00	0.82	2	التلخيص
**0.00	0.76	2	مهارة وصف التمثيلات البيانية
**0.00	0.75	2	تكوين السؤال
**0.00	0.78	12	الدرجة الكلية

يتبين من الجدول (1) وجود علاقة ارتباطية ذات دلالة إحصائية عالية بين إجمالي مجموع فقرات كل بُعد وأبعاد الأداة جميعها، مما يعطي مؤشراً على صدق البناء لكل بُعدٍ والعبارات الواردة فيها.

2- ثبات الاختبار

تم التوصل إلى ثبات الاختبار باتباع طريقة الاختبار وإعادة الاختبار (**test-re-test**) وذلك بتطبيقه على عينة استطلاعية من خارج عينة الدراسة بلغت (30) طالبة من الصف العاشر الأساسي بمدرسة أم الحيران الثانوية للبنات، بفارق زمني مدته أسبوعان. وبعد ذلك جرى حساب معامل الثبات باستخدام معامل ارتباط بيرسون، وبلغ معامل الثبات للاختبار ككل (0.86) وهي درجة ثبات مناسبة لأغراض الدراسة.

برمجية التدريس الخصوصي:

تم إعداد برمجية تعليمية من نمط التدريس الخصوصي لجميع موضوعات وحدة الدائرة لطالبات الصف العاشر الأساسي في مادة الرياضيات. ومرت البرمجية بعدة مراحل: التصميم، الإعداد، كتابة السيناريو، التنفيذ، التجريب.

صدق البرمجية:

للتحقق من صدق برمجية التدريس الخصوصي عُرضت-في صورتها الأولية- على مجموعة من المُحكِّمين من المُختصين من أعضاء هيئة التدريس في علم النفس التربوي، وأساليب التدريس في الجامعات الأردنية، وأُخذ بملاحظاتهم لتعديل إستراتيجية التعلم المعكوس وإخراجها بصورته النهائية. وتمثلت التعديلات التي تمت على برمجية التدريس الخصوصي ما يلي: تصويب بعض الأخطاء الإملائية، استبدال بعض الصور في شاشات العرض لعدم مناسبتها وعدم جاذبيتها وإضافة أخرى، زيادة في عدد التمارين وتنويعها، إعادة صياغة بعض التمارين وتسهيلها.

متغيرات الدراسة: تتضمن هذه الدراسة المتغيرات التالية:

أولاً: المتغيرات المستقلة وتشمل: طريقة التدريس، ولها مستويان:

- إستراتيجية التعلم المعكوس بتوظيف التدريس الخصوصي.

- طريقة التدريس الاعتيادية.

ثانياً: المتغيرات التابعة وهي:

1. مهارات التواصل الرياضي الكتابي، وتُقاس باختبار مهارات التواصل الرياضي الكتابي الذي أعدته الباحثة.

تصميم الدراسة :اتبعت الدراسة التصميم الذي يمكن توضيحه بالجدول رقم (2):

جدول (2)

المجموعة التجريبية	01	X	01
المجموعة الضابطة	01		01

حيث إن:

10: اختبار مهارات التواصل الرياضي الكتابي.

X: المعالجة التجريبية (إستراتيجية التعلم المعكوس).

المعالجة الإحصائية

اعتمدت الباحثة البرنامج الإحصائي (SPSS) لمعالجة بيانات الدراسة بعد تفرغها بجدول حسب الأصول، وذلك

باستخدام المعالجات الإحصائية التالية: المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية، تحليل التباين المصاحب الثنائي (Two Way ANCOVA)، إيتا تربيع (Eta Square) لمعرفة حجم الأثر (Effect Size).

عرض نتائج ومناقشتها:

سيتم في هذا الجزء عرض أبرز نتائج الدراسة ومناقشة ما أسفرت عنه من نتائج الإجابة المتعلقة عن سؤال الدراسة : هل توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى $(\alpha = 0.05)$ بين متوسطي درجات طالبات الصف العاشر الأساسي في المجموعتين التجريبية والضابطة تعزى لإستراتيجية التعلم المعكوس بتوظيف برمجة التدريس الخصوصي في تنمية مهارات التواصل الرياضي ؟

للإجابة عن هذا السؤال تم حساب المتوسطات الحسابية، والانحرافات المعيارية لأداء مجموعتي الدراسة التجريبية والضابطة على اختبار مهارات التواصل الرياضي القبلي والبعدي، والجدول رقم (3) يوضح ذلك:

جدول 3

المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لأداء مجموعات الدراسة على اختبار مهارات التواصل الرياضي الكتابي والبعدي

الرقم	المتغيرات	العدد	التطبيق القبلي		التطبيق البعدي	
			المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري
1	التجريبية	40	5.55	2.012	16.13	2.672
2	الضابطة	40	6.33	2.165	9.60	3.334
	المجموع الكلي	80	5.94	2.113	12.86	4.449

يتضح من الجدول (3) وجود فرقا ظاهريا بين المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لعلامات طالبات الصف العاشر الأساسي على اختبار مهارات التواصل الرياضي الكتابي القبلي والبعدي بين المجموعتين التجريبية والمجموعة الضابطة، حيث يلاحظ أن المتوسط الحسابي القبلي لعلامات أفراد المجموعة التجريبية على اختبار مهارات التواصل الرياضي الكتابي القبلي بلغ (5.55) علامة وبانحراف معياري (2.01)، في حين بلغ المتوسط الحسابي لعلامات أفراد المجموعة التجريبية على اختبار مهارات التواصل الرياضي الكتابي البعدي (16.13) علامة وبانحراف معياري (2.67). بينما بلغ المتوسط الحسابي لعلامات طالبات المجموعة الضابطة على اختبار مهارات التواصل الرياضي الكتابي القبلي (6.33) علامة بانحراف معياري قدره (2.16)، في حين بلغ المتوسط الحسابي لعلامات طالبات المجموعة الضابطة على اختبار مهارات التواصل الرياضي الكتابي البعدي (9.60) علامة وبانحراف معياري بلغ (3.33). ولتحديد فيما إذا كانت الفروق بين متوسطات مجموعتي الدراسة ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة $(\alpha = 0.05)$ تم تطبيق تحليل التباين (ANCOVA)، وجاءت نتائج التحليل على النحو الذي يوضحه الجدول رقم (4):

جدول 4

تحليل التباين المشترك لأداء مجموعتي الدراسة على اختبار مهارات التواصل الرياضي البعدي

الرقم	مصدر التباين	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط مجموع المربعات	قيمة (ف)	مستوى الدلالة	حجم الأثر

1	التطبيق القبلي	.126	1	.126	.014	.907	.000
2	الطريقة	818.758	1	818.758	88.564	.000*	.535
3	الخطأ	711.849	77	9.245			
4	الكلي	1563.488	79				

*دال إحصائيا عند مستوى 0.05

يتضح من الجدول (4) وجود فرق ذي دلالة إحصائية بين المجموعتين التجريبية (التي استخدمت التعلم المعكوس بتوظيف برمجة التدريس الخصوصي) والمجموعة الضابطة (الطريقة الاعتيادية) حيث بلغت قيمة ف (88.56) وهي دالة إحصائياً عند مستوى الدلالة ($\alpha=0.05$). وقد كان هذه الفرق لصالح طالبات المجموعة التجريبية. كما يتضح ذلك من المتوسطات الحسابية المعدلة المبينة في الجدول رقم (5).

جدول 5

المتوسطات الحسابية المعدلة والأخطاء المعيارية لأداء مجموعات الدراسة على اختبار مهارات التواصل الرياضي البعدي

الرقم	طريقة التدريس	العدد	المتوسط الحسابي المعدل	الخطأ المعياري
1	التعلم المعكوس	40	16.118	.485
2	الاعتيادية	40	9.607	.485

يتضح من الجدول (5) بأن المتوسط الحسابي المعدل للمجموعة التجريبية بلغ (16.11)، في حين بلغ للمجموعة الضابطة (9.60)، مما يدل على أن التدريس باستخدام التعلم المعكوس بتوظيف برمجة التدريس الخصوصي أسهم في تحسين مهارات التواصل الرياضي الكتابي للمجموعة التجريبية. ولمعرفة حجم الأثر تم حساب مربع إيتا (η^2) لاختبار مهارات التواصل الرياضي الكتابي حيث بلغ (0.535) وبذلك يمكن القول: إن 53.5% من التباين في مهارات التواصل الرياضي الكتابي بين المجموعة التجريبية والضابطة يعود لطريقة التدريس باستخدام التعلم المعكوس بتوظيف برمجة التدريس الخصوصي.

لقد أظهرت نتائج تحليل التباين الأحادي (ANCOVA) المتعلقة بدلالة الفروق بين متوسطات العلامات لمجموعتي الدراسة في اختبار تنمية مهارات التواصل الرياضي البعدي في مادة الرياضيات، تفوق طالبات المجموعة التجريبية اللواتي درسن وحدة الدائرة باستخدام إستراتيجية التعلم المعكوس بتوظيف برمجة التدريس الخصوصي على طالبات المجموعة الضابطة اللواتي درسا الوحدة ذاتها بالطريقة الاعتيادية .

وقد تُعزى هذه النتيجة إلى عدد من الأسباب في مقدمتها أن التعليم باستخدام التعلم المعكوس بتوظيف برمجة التدريس الخصوصي يعد موضوعاً جديداً عند الطالبات؛ مما ساهم في إثارة دافعيتهن واهتمامهن بهذا الموضوع، وبذلك أضاف حماساً واندفاعاً نحو التعلم أكثر من أقرانهن اللواتي تعلمن بالطريقة الاعتيادية، وبخاصة أن التكنولوجيا التي تعتبر عنصراً مهماً في تطبيق هذا النوع من التعلم هي محط اهتمام الطالبات والمجتمع على حد سواء في جميع المراحل العمرية وفي كل فئات المجتمع. وقد تفسر هذه النتيجة أيضاً بأن طالبات المجموعة

التجريبية اختبروا تجربة التعلم الذاتي من خلال بيئة التعلم الافتراضية في جو أسري تحبه الطالبات وبمشاركة ذويهم؛ مما أشعرهن بالأمان والمسؤولية الأكبر تجاه تعلمهم، خاصة أنها تركت لهن الحرية الكاملة في اختيار الزمان والمكان والسرعة التي يتعلمن بها.

كما ساهمت إستراتيجية التعلم المعكوس بتوظيف برمجة التدريس الخصوصي في استثمار وقت الحصة بشكل أفضل، وأصبح التعلم داخل الحصة نشطاً مما ساعد المعلمة على بناء علاقات إيجابية وقوية مع طالباتها، فتحت لها مجالاً لتحسين مهارات التواصل الرياضي عند طلبتها، وبخاصة بعد أن مُنحت الطالبات فرصة للاطلاع على المحتوى الدراسي قبل الحصة، فتولد لديهن الفهم الأولي للمفاهيم، وبالتالي مُنحت المعلمة مزيداً من الوقت لمساعدة الطالبات على الوصول لمرحلة أعلى من الفهم والتطبيق والتحليل، وتحفيزهن ليتحول دورهن من متلقين للمعرفة إلى باحثات ومتفاعلات معها، ويصبح دور المعلمة موجهةً لكيفية الحصول على هذه المعرفة ومعززةً للتفكير الناقد والتعلم الذاتي وبانيةً للخبرات ومهارات التواصل، ومؤكدةً على التعاون بين الطالبات.

وقد تُعزى النتيجة أيضاً إلى أن المفاهيم الأولية في المحتوى قد قدمت للطالبات على شكل محتوى تعليمي قصير وممتع مما سمح لهن باستيعاب هذه المفاهيم، والتركيز عليها وبناء المعرفة الجديدة لديهن بطريقة منظمة ومنطقية، ومتسلسلة ومحاكاتها في أكثر من موقف تعليمي، وبالتالي ازداد مستوى مهارات التواصل الرياضي لديهن، إضافة إلى زيادة ثقتهن بأنفسهن وبقدراتهن وأنهن قادرات على تخطي ما يواجههن من صعوبات في أثناء التعلم.

وقد تُعزى النتيجة أيضاً إلى أن التعلم المعكوس بتوظيف برمجة التدريس الخصوصي سمح بتوظيف أكبر عدد من حواس الطالبات في التعلم، فتم توظيف الوسائل السمعية والبصرية ومن ثم تم محاكاة التعلم والمشاركة به في ظروف مختلفة سواء داخل أو خارج الغرفة الصفية باستخدام الحواس المختلفة، حيث يتم مشاركة الطالبات في التعلم من خلال مناقشة ما فهمنه وما توصلن إليه من خلال التعلم الذاتي، فيثري معرفتهن ويعزز مهارتهن، ويتاح للمعلمة تقديم تغذية راجعة مستمرة للطالبات. في حين يقتصر التعلم بالطريقة الاعتيادية على التلقين والعرض المباشر داخل الغرفة الصفية، ويعتمد على مصادر تعلم تقليدية من محسوسات من البيئة المحيطة.

ويمكن أن تفسر النتيجة بأن المعلمة تنتقل بالطالبات من مستوى التذكر، والفهم إلى مستوى التطبيق، حيث تبدأ المعرفة والفهم الأولي للمفاهيم قبل البدء بالتعلم، ويتم تعزيز هذه المعرفة بأنشطة معدة وفق خطط دراسية تتيح للطالبات تثبيت المعرفة وتأكيد الفهم في فترة أقل داخل الحصة الصفية، ويخصص الوقت الأطول لمهارة التطبيق والانتقال إلى مهارات التحليل والتركيب والتقييم، وهذا لا يتاح للمعلمة والطالبة في التعلم بالطرق الاعتيادية.

وتتفق نتائج هذه الدراسة مع نتائج دراسة حسين (2012) التي أسفرت عن وجود فاعلية للبرنامج التدريبي في تطوير مستوى التواصل الرياضي لدى طلاب المرحلة الابتدائية. كما تتفق مع نتائج دراسة حمادة (2009) التي أظهرت وجود فروق ذات دلالة إحصائية تعزى لطريقة التدريس في اختبار التواصل الرياضي الكتابي لصالح طلاب المجموعة التجريبية. وتتفق مع نتائج ليم وديفيد (Lim & David, 2007) التي أظهرت أن مستوى فهم الطالبات قد تحسن من خلال ممارسة مهارات وأنشطة كتابية متنوعة، وتبين أن ممارسة الطالبات لمهارات التواصل الكتابي الحر للسيرة الذاتية أدى لزيادة واضحة في فهمهم وتحسين اتجاهاتهم نحو الرياضيات.

التوصيات:

بناءً على ما أسفرت عنه نتائج الدراسة، توصي الباحثة بالآتي:

- استخدام إستراتيجية التعلم المعكوس بتوظيف برمجة التدريس الخصوصي في تعليم طالبات الصف العاشر الأساسي في ضوء نواتج التعلم المتعلقة بمهارات التواصل الرياضي.

- دعوة ادارة المناهج والكتب المدرسية في وزارة التربية والتعليم في المملكة الأردنية الهاشمية إلى ضرورة الإفادة من نتائج هذه الدراسة عند تطوير مناهج الرياضيات من قبل واضعي المناهج، وتضمن أدلة المعلم استراتيجيات تدريس كإستراتيجية التعلم المعكوس بتوظيف برمجة التدريس الخصوصي.
- إجراء المزيد من الدراسات التي تتناول أثر إستراتيجية التعلم المعكوس بتوظيف لبرمجة التدريس الخصوصي على مراحل تعليمية أخرى، ومتغيرات جديدة.

المراجع

المراجع العربية:

- الأحمدي، أميمة (2012). الحوسبة السحابية والجودة الإلكترونية في العملية التعليمية. المؤتمر الدولي لتكنولوجيا المعلومات الرقمية: الاتجاهات الحديثة في تكنولوجيا المعلومات المنعقد بالأردن من 9-11 / أكتوبر.
- أخو إرشيدة، عبير (2017). أثر استخدام الصف المقلوب في تنمية التفكير الرياضي وفي الدافعية نحو تعلم الرياضيات لدى طلبة الصف الأول الثانوي العلمي. جامعة آل البيت، عمان، الأردن.
- بدوي، رمضان (2003). إستراتيجيات في تعليم وتقويم تعلم الرياضيات. عمان: دار الفكر.
- بدير، كريمان (2008). التعلم النشط. عمان: دار الميسرة للنشر والتوزيع.
- التودري، عوض (2000). فعالية التدريس الخصوصي بالحاسوب في دراسة طلاب كلية التربية للرياضيات وأثر ذلك على تنمية القدرة الرياضية لديهم. مجلة كلية التربية، (1)16، 96-77
- جامع، حسن والبهنساوي، أحمد و السويدان، أمل والجزار، منى ومحمد، شوقي (2012). فعالية التدريس الخصوصي بالكمبيوتر في تنمية مهارات حل المشكلات البرمجية لدى طلاب كلية التربية النوعية. المجلة العربية للتربية العلمية (1)1، 133-98
- حايك، هيام (2014). الصفوف المعكوسة تقلب العملية التعليمية: قصص وخبرات المعلمين، <http://blog.naseej.com>.
- حمادة، فايزة (2009). استخدام التدريس التبادلي لتنمية التفكير الرياضي والتواصل الكتابي بالمرحلة الإعدادية في ضوء بعض معايير الرياضيات المدرسية. المجلة العلمية، كلية التربية، (1) 25، 332-299
- خليل، إبراهيم (2015). مستوى التواصل الرياضي الكتابي لدى تلاميذ الصف السادس الابتدائي وعلاقته بالتحصيل الدراسي، المؤتمر العلمي السنوي الخامس عشر.
- خميس، محمد (2013). معايير تصميم نظم الوسائط المتعددة الفائقة التفاعلية وإنتاجها. مجلة تكنولوجيا التعليم . (1)3، 44-20
- دعس، مصطفى (2009). تكنولوجيا التعلم وحوسبة التعليم. عمان: دار غيداء للنشر والتوزيع.
- الدوسري، فؤاد وآل مسعد، أحمد (2017). فاعلية تطبيق إستراتيجية الصف المقلوب على التحصيل الدراسي في مقرر الرياضيات لدى طلاب الصف الأول الثانوي في المملكة العربية السعودية. المجلة الدولية للبحوث التربوية (3)41، 169-137

زوحى، نجيب (2014). ما هو التعلم المعكوس **Flipped Learning**، المدونة الإلكترونية تعليم جديد "أخبار وأفكار تقنيات التعليم.

السلولي، مسفر (2018). العلاقة الارتباطية بين مهارات التواصل الرياضي الكتابي واللفظي وبين التحصيل الدراسي لطلاب السنة التحضيرية بجامعة الملك سعود. مجلة العلوم التربوية بجامعة الإمام محمد بن سعود، 1(5)، 15-52.

الشرمان. عاطف (2015). التعلم المدمج والتعلم المعكوس، عمان: دار المسيرة للنشر والتوزيع والطباعة.

الصعدي، منصور (2016). فاعلية إستراتيجية التدريس التبادلي في تدريس الرياضيات على تنمية مهارات التواصل الرياضي لدى تلاميذ الصف الثاني بالمرحلة الإعدادية. مجلة تربويات الرياضيات (13) 19، 97-142.

عبيد، كلي. (2007) تعميم الرياضيات لجميع الأطفال في ضل المعايير كثقافة التفكير. عمان: دار المسيرة للمنشر والتوزيع.

عفانة، عزو، وحمش، نسرين (2011). اثر استخدام إستراتيجية التدريس التبادلي في تنمية مهارات التواصل الرياضي لدى طلبة الصف الرابع الأساسي في غزة، ورقة عمل مقدمة إلى مؤتمر التواصل والحوار التربوي. الجامعة الإسلامية، غزة، فلسطين.

علي، أكرم (2015). تطوير نموذج للتصميم التحفيزي للمقرر المقلوب وأثره في نواتج التعلم ومستوى تجهيز المعلومات وتقبل مستحدثات التكنولوجيا السائدة لذوي الاحتياجات الخاصة، ورقة بحثية مقدمة في المؤتمر الدولي الرابع للتعلم الإلكتروني والتعليم عن بعد بعنوان " تعلم مبتكر لمستقبل واعد 2". المركز الوطني للتعلم الإلكتروني والتعليم عن بعد، الرياض، السعودية.

القضاة، خالد (2003). مدخل إلى تصميم وإنتاج وسائل وتكنولوجيا التعليم. منشورات جامعة آل البيت، الأردن.

قطاش، منال (2019). أثر استخدام إستراتيجية التعلم المعكوس في التحصيل والاحتفاظ المعرفي في تدريس مهارات الرياضيات لطلبة الصف الثاني الأساسي. رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة الشرق الأوسط، عمان، الأردن.

محفوظ، رنا (2014). ابدأ التعلم بالمنزل مع منظومة التعلم المعكوس، مجلة التعليم الإلكتروني، (1) 4، 33-47. مداح، سامية (2011). فاعلية برنامج تدريبي مقترح لتنمية مهارات معلمات الرياضيات في التواصل الرياضي بالمرحلتين المتوسطة والثانوية بمدينة تبوك، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة النجاح، فلسطين.

المعاينة، علي (2011). دراسة تقويمية لكتاب التربية المهنية للصف السابع الأساسي من وجهة نظر المعلمين في إقليم جنوب الأردن. رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة مؤتة، الكرك، الأردن.

النحال، سهاد. (2016). أثر توظيف إستراتيجية الرؤوس المرقمة معاً على تنمية مهارات التواصل ودافع الانجاز في الرياضيات لدى طالبات الصف السابع الأساسي بغزة، رسالة ماجستير غير منشورة، الجامعة الإسلامية، غزة، فلسطين.

وزارة التربية والتعليم الأردنية (1988). المؤتمر الوطني الأول للتطوير التربوي. رسالة معلم، بديل العديدين الثالث والرابع من المجلد 29 من رسالة المعلم .

المراجع الأجنبية:

- Alexander S. (2017): Die Effekte vonSelbsterklärungsaufforderungenim Flipped Learning, ErtsteAusgabe, AkademikerVerlag, Saarbrücken, Germany, S (9).**
- Atkinson, R. (1968). Computerized instruction and the Learning Process. American Psychologist, 23, 255-239.**
- Bergman, J. &Sams, A. (2012). Flip your classroom: Reach every student in every class every day. (ISTE)**
- Bishop, I. (2013 June 23 -26). WE DO GIVE AD. MN 120th ASEE, Annual.**
- Burns, M. (2007). Nine ways to catch kids up. Educational Leadership, 65(3), 16-21.**
- Cavanagh, S. (2005). AMath: The not-so-universal language. Education Week, 24 (42). 88-109.**
- Cooke B. D., &Bucholz D. (2005). Mathematical communication in the classroom. Early Childhood Education Journal, 32(6), 365-369.**
- Hamdan, N. (2013). A Review of Flipped Learning. Language and Education, 2(3), 369-388.**
- National Council of Teachers of Mathematics (2000). Principles and Standards for School Mathematics. Reston. VA: The Council.**
- Strayer, J (2017). The effects of the classroom flip on the learning environment:acomparison of learning activity in a traditional classroom and a flip class-room that used an intelligent tutoring system. Unpublished Columbus: Doc-toral Dissertation. Ohio State University.**
- Waston, P. (1972). Using the computer in education. Englewood. NJ: Educational Technology Publications.**