فاعلية استراتيجية الصف المقلوب في تنمية مهارات الفهم العميق للرياضيات واستقلالية التعلم لدى طالبات المرحلة الثانوية

د. سمر بنت عبدالعزيز الشلهوب dr.samar@aol.com
أستاذ المناهج وطرق تدريس الرياضيات المشارك
كلية التربية – جامعة الملك سعود

الكلمات المفتاحية: استراتيجية الصف المقلوب ـ مهارات الفهم العميق للرياضيات
Keywords: Flipped classroom strategy- Mathematics deep understanding skills
تاريخ استلام البحث : ٢٠١٩/٧/٢٣
DOI:10.23813/FA/80/6
FA-2019012-80M-217

المستخلص:
هدفت الدراسة الحالية إلى التعرف على فاعلية استخدام إستراتيجية الصف المقلوب في تنمية مهارات الفهم العميق للرياضيات واستقلالية التعلم لدى طالبات الصف الأول الثانوي, وكذلك دراسة نوع العلاقة الارتباطية بين مهارات الفهم العميق للرياضيات واستقلالية التعلم لدى هؤلاء الطالبات. وقد تكونت عينة الدراسة من (٨٤) طالبة بمدرستين من المدارس الثانوية للبنات بمدينة الرياض بالمملكة العربية السعودية, قسمت إلى مجموعتين متساويتين, إحداهما تجريبية قوامها (٤٢) طالبة درست محتوى فصلي (الأشكال الرباعية والتشابه) من مقرر الرياضيات (٢) باستخدام إستراتيجية الصف المقلوب, والأخرى ضابطة قوامها (٤٢) طالبة درست المحتوى نفسه باستخدام الطريقة المعتادة (التقليدية) في التدريس.
وتوصلت الدراسة إلى عدة نتائج منها:

- وجود فرق دال إحصائيًا عند مستوى ($\alpha \leq$ ٠,٠١) بين متوسطي درجات طالبات المجموعتين التجريبية والضابطة في اختبار مهارات الفهم العميق للرياضيات ككل ومكوناته الفرعية (التفكير التوليدي – اتخاذ القرار – مهارة التفسير– طرح الأسئلة) كل على حدة, لصالح طالبات المجموعة التجريبية.

- وجود فرق دال إحصائيًا عند مستوى (α≤٠,٠١) بين متوسطي درجات طالبات المجموعتين التجريبية والضابطة في مقياس استقلالية التعلم ككل ومكوناته الفرعية (التخطيط لعملية التعلم - تنفيذ عملية التعلم - تقويم تعلم الرياضيات) كل على حدة, لصالح طالبات المجموعة التجريبية.
- وجود علاقة ارتباطية موجبة ودالة إحصائيًا عند مستوى (α≤٠,٠١) بين مهارات الفهم العميق للرياضيات واستقلالية التعلم لدى طالبات الصف الأول الثانوي.

وفي ضوء النتائج السابقة جرى تقديم بعض التوصيات والمقترحات.

The Effectiveness of Flipped Classroom Strategy on Developing Secondary Stage Female Students' Mathematics Deep Understanding Skills and Learning Independence

Abstract:

The current study aimed at recognizing the effectiveness of using flipped classroom strategy on developing mathematics deep understanding skills and learning independence among first year secondary female students and studying the correlation relationship type between developing mathematics deep understanding skills and learning independence among those students. The participants of the study consisted of (84) female students from two schools of secondary schools for girls in Riyadh city, kingdom Saudi Arabia, they were divided into two equivalent groups. One experimental group (42) female students studied a content study (Quadratic shapes and similarities) of mathematics curriculum (2) using flipped classroom strategy, the other control group (42) female students studied the same content using the traditional method of teaching. The study revealed some results among them the following:

- There was a statistically significant difference at (α≤0.01) level between the mean scores of the experimental and control groups' female students in overall mathematics deep understanding skills and its sub- components (conductive thinking- making decision- interpretation skill - asking questions) each in favor of the experimental group female students.

- There was a statistically significant difference at ($\alpha \leq 0.01$) level between the mean scores of the experimental and control groups' female students in overall learning independence scale and its sub-components (planning learning process - implementing learning process - evaluating learning process) each in favor of the experimental group female students.
- There was a statistically significant difference at ($\alpha \leq 0.01$) level between mathematics deep understanding skills and learning independence among first year secondary female students.

In the light of these results some suggestions and recommendations were given.

مقدمة الدراسة:

يشهد العالم في العصر الحالي انفجارًا معرفيًا هائلاً في شتى العلوم والمجالات, وقد تواكب هذا الزخم مع استحداث كثير من نماذج واستراتيجيات التدريس الحديثة, والتي نادت بجعل المتعلم مركزًا للعملية التعليمية, مما يضمن إعداد جيل قادر على تنمية تفكيره وفهمه من خلال ممارساته اليومية, ليصبحوا بذلك معتمدين على أنفسهم في حل مشكلاتهم والتكيف مع متطلبات حياتهم في المستقبل.

ولدراسة الرياضيات أهمية كبيرة للطلاب في المرحلة الثانوية. "حيث يرى العديد من التربويين أن الهدف العام من تعليمها هو مساعدة الطالب للحصول على مفاهيم ومهارات رياضية عميقة ذات معنى, تجعله قادرًا على حل المشكلات المتعلقة بحاجات الحياة اليومية, وتمكنه من متابعة دراسته في مؤسسات التعليم الأعلى والاستمرار في التعلم الذاتي(النذير وخشان والسلولي,٢٠١٢). كما تهدف مادة الرياضيات إلى تنمية الفهم العميق للأفكار الرياضية واستنتاج العلاقات, واستبصار خطوات حل المشكلات الرياضية, ولذا تعد مادة لزيادة الفهم وإعمال العقل وتوسيع مدارك الطلاب, وزيادة قدرات الاستيعاب لديهم, وتنمية مهاراتهم الذهنية لاحتوائها على مشكلات ومواقف رياضية, تتطلب حلها وفق منهجية التفكير الرياضي ومهارات حل المشكلات, كما أن أنشطة الرياضيات تزيد من قدرة الطالب على تمثيل المعرفة الرياضية ودمجها في بنيته العقلية, وتنمية مهاراته في توظيف هذه المعرفة في المستقبل(كمال وعبدالحميد,٢٠١٧).

وتعد استراتيجية الصف المقلوب من إستراتيجيات التدريس الحديثة التي توفر للمعلم الكثير من الوقت للتفاعل مع طلابه بدلًا من الشرح التقليدي للدروس, والتي يمكن أن يشاهدها الطلاب في منازلهم(Overmyer,2014). كما تعد أحد الحلول التقنية الحديثة لعلاج ضعف التعليم التقليدي وتنمية مهارات التفكير لدى الطلاب, فعن طريق مشاهدتهم للدروس في المنزل يحققون المستويات الدنيا من المجال المعرفي وفقًا لتصنيف بلوم, وعن

طريق التفاعل والحوار والمناقشة التي تجري داخل الفصل الدراسي يحققون المستويات العليا من هذا المجال(المزمومي,٢٠١٨).

وتتميز تلك الإستراتيجية بتوفير إطار عملي يضمن استثمارًا مثاليًا للوقت في تلقي تعليم تشخيصي, يتسم بالحضور الشخصي المباشر وغير المباشر لكل من المعلم والطالب, كما أنها تراعي (بشكل نوعي) احتياجات تعلمهم والفروق الفردية بينهم, وتتيح للمعلمين شخصنة التعليم لكل طالب بفاعلية, وتزويدهم بتغذية راجعة فورية مؤثرة في موضوع تعلمهم, وتوفر مناخًا صفيًا ثري الخبرات, وتشجع على توظيف تقنيات حديثة متنوعة في مواقف التعلم, كما تلائم استخدام أدوات مختلفة للتقييم البنائي, فضلًا عن أنها توفر فرصًا متنوعة لتعلم حر ومرن للمتعلمين(بيرجمان وسامرز,٢٠١٤, ٢٠١٥؛ Adedoja,2016).

وقد عرفت موسوعة الويكيبيديا الحرة التعلم المقلوب Flipped Learning بأنه: "شكل من أشكال التعليم المدمج الذي يشمل أي استخدام للتقنية؛ للاستفادة من التعلم في الفصول الدراسية، إذ يمكن للمعلم قضاء مزيد من الوقت في التفاعل مع الطلاب، بدلًا من إلقاء المحاضرات. ويجري هذا بشكل أكثر شيوعًا باستخدام الفيديوهات التي يقوم بإعدادها المعلم، ويشاهدها الطلاب خارج الأوقات الدراسية في الفصول(Lage; Platt & Treglia,2000). أما إستراتيجية الصف المقلوب فإنها "إستراتيجية للتعليم والتعلم تعتمد على تطبيقات التعليم المدمج, تعتمد على قلب اجراءات التدريس التقليدي للمقررات الدراسية في المراحل التعليمية المختلفة, عن طريق تصميم محتوى تلك المقررات في شكل حصص أو ملفات فيديو مسجلة ببرامج متخصصة, تتم اتاحتها للطلاب لمشاهدتها في المنزل قبل الحصة بوقت كاف, وإتاحة الفرصة لهم بإضافة قراءاتهم الخارجية حولها, ثم استثمار وقت الحصة فيما بعد في تنفيذ بعض الأنشطة التفاعلية والتدريبات المتنوعة داخل حجرة الدراسة فرديًا أو في مجموعات صغيرة, بغرض تحقيق الأهداف الموضوعة مسبقا لكل مقرر من المقررات الدراسية".

مشكلة الدراسة وأسئلتها:

تمثلت مشكلة الدراسة الحالية في انخفاض مستوى مهارات الفهم العميق وكذلك استقلالية التعلم لدى طالبات المرحلة الثانوية للرياضيات, الأمر الذي يؤثر سلبًا في تحصيلهن الدراسي, ومن مظاهر هذا الضعف(*) عدم قدرة الطالبات على: طرح تساؤلات متعمقة أثناء التعلم وإعطاء تفسيرات واستنتاجات مناسبة للموقف التعليمي, تحويل المفاهيم والتعميمات الرياضية من صورة لأخرى وتفسيرها, توليد البدائل الصحيحة والأصيلة عند حل المشكلات الرياضية والتي تخرج عن المألوف والمعتاد, اتخاذ القرار باختيار الطريقة المناسبة لحل المشكلات الرياضية وتبرير ذلك, وتوضيح المفاهيم والتعميمات الرياضية المستخدمة أثناء الحل, وضع الخطط والأهداف وتحديد المصادر الرئيسة قبل التعلم, معرفة كيفية التغلب على الصعوبات التي تواجههم وكيفية معالجة الأخطاء التي قد يقعن فيها.

(*) تم ملاحظة ذلك أثناء الزيارات الميدانية لبعض المدارس الثانوية للبنات في مدينة الرياض, وملاحظتها للطالبات أثناء تعليم وتعلم الرياضيات في الفصل الدراسي.

ولعلاج تلك المشكلة سعت الباحثة إلى استخدام إستراتيجية الصف المقلوب لما لها من ميزات عديدة في عمليتي تعليم وتعلم الرياضيات بالمراحل الدراسية عامة والمرحلة الثانوية خاصة.

وللتصدي لتلك المشكلة تحاول الدراسة الإجابة عن السؤال الرئيس الآتي:

ما فاعلية استراتيجية الصف المقلوب في تنمية مهارات الفهم العميق للرياضيات واستقلالية التعلم لدى طالبات المرحلة الثانوية؟

ويتفرع من السؤال السابق الأسئلة الفرعية الآتية:

١- ما فاعلية استراتيجية الصف المقلوب في تنمية مهارات الفهم العميق للرياضيات لدى طالبات الصف الأول الثانوي؟

٢- ما فاعلية استراتيجية الصف المقلوب في تنمية استقلالية التعلم لدى طالبات الصف الأول الثانوي؟

٣- ما نوع العلاقة الارتباطية بين مهارات الفهم العميق للرياضيات واستقلالية التعلم لدى طالبات الصف الأول الثانوي؟

أهمية الدراسة:

تكمن أهمية الدراسة الحالية في أنها:

- تساير الاتجاهات التربوية الحديثة, التي تسعى إلى تجريب إستراتيجيات التدريس الحديثة في المنظومة التعليمية, وبيان مدى فاعليتها في عمليتي تعليم وتعلم الرياضيات.
- تسهم في تنمية التعلم الذاتي لدى الطالبات, من خلال تغير دور الطالبة في العملية التعليمية من متلقية سلبية للمعلومات, إلى باحثة وصانعة للمعارف المختلفة ونشطة وإيجابية في المواقف التعليمية المختلفة.
- تقدم بعض دروس الرياضيات مصاغة للتدريس باستخدام استراتيجية الصف المقلوب لمعلمات الرياضيات بالمرحلة الثانوية, قد تسهم في تنمية مهارات الفهم العميق للرياضيات لدى الطالبات من جهة, وتنمية استقلالية التعلم لديهن من جهة أخرى, ويمكن دراستها داخل المؤسسة التعليمية أو خارجها في أي وقت ومن أي مكان.
- تفتح المجال أمام الباحثين في مجال المناهج وتعليم الرياضيات, لإجراء دراسات وأبحاث أخرى مماثلة قد تسهم في تطوير الممارسات التدريسية المستخدمة في تعليم وتعلم الرياضيات لطالبات المرحلة الثانوية.

أهداف الدراسة:

هدفت الدراسة الحالية إلى التعرف على:

١- فاعلية إستراتيجية الصف المقلوب في تنمية مهارات الفهم العميق للرياضيات لدى طالبات الصف الأول الثانوي.

٢- فاعلية إستراتيجية الصف المقلوب في تنمية استقلالية التعلم لدى طالبات الصف الأول الثانوي.

٣- نوع العلاقة الارتباطية بين مهارات الفهم العميق للرياضيات واستقلالية التعلم لدى طالبات الصف الأول الثانوي.

فروض الدراسة:

تختبر الدراسة صحة الفروض الإحصائية التالية:

١- يوجد فرق دال إحصائيًا عند مستوى ($\alpha \leq$ ٠,٠١) بين متوسطي درجات طالبات المجموعتين التجريبية والضابطة في اختبار مهارات الفهم العميق للرياضيات ككل ومكوناته الفرعية(التفكير التوليدي – اتخاذ القرار – مهارة التفسير– طرح الأسئلة) كل على حدة, لصالح طالبات المجموعة التجريبية.

٢- يوجد فرق دال إحصائيًا عند مستوى ($\alpha \leq$ ٠,٠١) بين متوسطي درجات طالبات المجموعتين التجريبية والضابطة في مقياس استقلالية التعلم ككل ومكوناته الفرعية (التخطيط لعملية التعلم - تنفيذ عملية التعلم - تقويم تعلم الرياضيات) كل على حدة, لصالح طالبات المجموعة التجريبية.

٣- توجد علاقة ارتباطية موجبة ودالة إحصائيًا عند مستوى ($\alpha \leq$ ٠,٠١) بين مهارات الفهم العميق للرياضيات واستقلالية التعلم لدى طالبات الصف الأول الثانوي.

حدود الدراسة:

اقتصرت الدراسة الحالية على:

- بعض طالبات الصف الأول الثانوي بثانوية (١٢٨) وثانوية (١٤٨) بحي الصحافة في مدينة الرياض.
- محتوى الفصلين الأول والثاني (الأشكال الرباعية والتشابه) من مقرر الرياضيات (٢) للصف الأول الثانوي خلال الفصل الدراسي الثاني(وزارة التعليم, ٢٠١٨/٢٠١٩).
- مهارات الفهم العميق: التفكير التوليدي– اتخاذ القرار– التفسير– طرح الأسئلة.
- مكونات استقلالية التعلم: التخطيط لعملية التعلم, وتنفيذ عملية التعلم, وتقويم تعلم الرياضيات.

مصطلحات الدراسة:

- **الفاعلية Effectiveness:** تُعرف بأنها "أثر عامل أو بعض العوامل المستقلة في عامل أو بعض العوامل التابعة"(شحاته والنجار,٢٠٠٣, ٢٣٠). كما تعرف بأنها "العمل الذي يكون له تأثير إيجابي في الأداء والإنتاج"(مختار,١٩٩٨, ٧). وتعرف الفاعلية إجرائيا بأنها "الأثر الإيجابي لاستخدام إستراتيجية الصف المقلوب في تدريس الرياضيات على تنمية مهارات الفهم العميق للرياضيات واستقلالية التعلم لدى طالبات الصف الأول الثانوي". وتقاس بحساب اختبار مربع إيتا(η^2).
- **إستراتيجية الصف المقلوب:** تُعرف إستراتيجية الصف المقلوب Flipped Classroom Strategy بأنها " إستراتيجية تعتمد على التعلم الذاتي للطالب, إذ يقوم

بدراسة الموضوع من تلقاء نفسه عادة, باستخدام دروس فيديو مسجلة يتم إعدادها من قبل المعلم أو مشاركتها من قبل معلم آخر, ويحاول الطالب بعد ذلك في الفصل تطبيق المعرفة من خلال حل المسائل, والقيام بأعمال تطبيقية" (Marlowe,2012,4). كما تعرف بأنها "نوع من التعلم الذي يجري فيه تحويل الحصة التقليدية إلى دروس مسجلة من خلال التكنولوجيا المتوفرة والمناسبة, يجري وضعها على الانترنت إذ يستطيع الطالب الوصول إليها خارج الحصة الصفية, لإفساح المجال للقيام بنشاطات أخرى داخل الحصة"(الشرمان,٢٠١٥, ١٦٠).

وتعرفها الباحثة إجرائيًا بأنها "إستراتيجية تربوية تعتمد على تعلم طالبات الصف الأول الثانوي لمحتوى فصلي الأشكال الرباعية والتشابه من مقرر الرياضيات (٢), من خلال ملفات فيديو قصيرة, يتم مشاهدتها في المنزل قبل وقت الدرس, وتهيئة الطالبات لاستقبال المفاهيم المتضمنة في كل فيديو تعليمي قبل موعد الحصة الدراسية, للاستفادة بشكل أكبر من وقت الحصة في الأنشطة التفاعلية والتطبيقية التي تعدها المعلمة, وتوجيه الطالبات لتطبيق ما تعلمنه من خلال حل التطبيقات والمسائل المتعلقة بموضوع الدرس الذي جرى مشاهدته.

- **الفهم العميق للرياضيات:** يعرف الفهم العميق بأنه "مجموعة من القدرات المترابطة التي تنمى وتعمق عن طريق الأسئلة والاستقصاء الناشئ عن التأمل والمناقشة واستخدام الأفكار"(جابر,٢٠٠٣, ٢٨٦-٢٨٧). أما الفهم العميق للرياضيات فيعرف بأنه "نتاج تلك الترابطات التي يقوم الفرد المتعلم بعملها بين تلك المعلومات الجديدة, وبين ما هو قائم في بنيته المعرفية فتخرج معها وصلات تساعد في الوصول إلى حلول منطقية ومعقولة لكل المواقف الرياضياتية المتعلقة بتلك المفاهيم(زنقور,٢٠١٨, ٩٥).

ويعرف إجرائيًا بأنه "قدرة طالبة الصف الأول الثانوي على طرح تساؤلات متعمقة أثناء تعلمها مفاهيم ومفردات محتوى فصلي الأشكال الرباعية والتشابه, وإعطاء تفسيرات واستنتاجات مناسبة للموقف التعليمي, وإنتاج وتوليد بدائل متعددة ومتنوعة, تعبر عن حلولًا غير تقليدية للمشكلات الرياضية, مع قدرة على تصور أو توقع نتائج معينة بالاستناد إلى بدائل محددة, وإضافة تفاصيل جديدة ومتنوعة للفكرة الرياضية المقدمة, ويتكون من عدة مهارات فرعية تتمثل في (التفكير التوليدي- اتخاذ القرار– التفسير– طرح الأسئلة). ويقاس إجرائيا بالدرجة التي تحصل عليها الطالبة في اختبار مهارات الفهم العميق المعد لذلك.

- **استقلالية التعلم:** يقصد باستقلالية التعلم Independent learning هو "تحمل المتعلم مسئولية تعلمه للرياضيات, ومن ثم قدرته على اتخاذ قرارات في كل جوانب تعلمه مثل: تحديد أهداف تعلمه, واختيار الموضوعات التي سوف يدرسها, وتحديد استراتيجيات التعليم والتعلم التي سيقوم بها من أجل تحقيق أهداف تعلمه, ومراقبة عمليات تعلمه أثناء حدوثها, وتقويم تعلمه"(Rousseau,2008,1).

وتعرف استقلالية التعلم إجرائيًا بأنها "قدرة طالبة الصف الأول الثانوي على تحمل مسؤولية تعلمها لمحتوى فصلي الأشكال الرباعية والتشابه باستخدام إستراتيجية الصف المقلوب, من خلال تخطيطها لاكتساب جوانب التعلم المختلفة (المفاهيم والتعميمات والمهارات الرياضية) المتضمنة فيهما، والمراقبة الذاتية لاكتسابها تلك الجوانب, والتقويم

الذاتي لمدى اكتسابها لتلك المعارف". وتقاس إجرائيًا بالدرجة التي تحصل عليها الطالبة في المقياس المعد لذلك.

الإطار النظري والدراسات السابقة:

أولًا: إستراتيجية الصف المقلوب (أهميتها – النظرية التربوية التي تستند إليها – مراحلها – مزايا استخدامها – دور المعلم والطالب فيها – الدراسات السابقة التي تطرقت إليها):

يعد التعلم المقلوب من أفضل الممارسات التي تحاول تطويع التقنيات الحديثة لتطوير طرق التدريس, إذ يقوم المعلم في السياق التقليدي بشرح الدرس بينما يترك للطلاب تعميق المفاهيم المهمة في المنزل من خلال التكليفات المنزلية, الأمر الذي لا يراعي الفروق الفردية بين الطلاب, أما في التعلم المقلوب فيقوم المعلم بإعداد ملف مرئي يشرح المفاهيم الجديدة باستخدام التقنيات السمعية والبصرية وبرامج المحاكاة والتقييم التفاعلي لتكون في متناول الطلاب قبل الدرس ومتاحة لهم على مدار الوقت وبهذا يتمكن الطلاب عامة ومتوسطو الأداء المحتاجون إلى مزيد من الوقت بشكل خاص من الاطلاع على المحتويات التفاعلية عدة مرات ليتسنى لهم استيعاب المفاهيم الجديدة(الزهراني,٢٠١٥؛ عبدالغني,٢٠١٦).

وتعتمد إستراتيجية الصف المقلوب على استخدام موقع اليوتيوب، بوصفه أداة للنشر يستطيع المعلم من خلاله تنفيذ مشروعات مصورة ونشرها للطلاب من خلال البريد الإلكتروني، أو شبكات التواصل الاجتماعي؛ إذ يستطيعون مشاهدتها(Wantz,2011). كما يمكن تضمين مقاطع الفيديو من موقع اليوتيوب مباشرة من خلال توفر الإنترنت؛ إذ يستطيع الطلاب مشاهدة عدد كبير من المقاطع التي تناسب الموضوعات المختلفة(Trier,2007).

وهناك عدة أمور يجب أخذها بعين الإعتبار عند إنتاج الفيديو التعليمي الخاص بالصف المقلوب, ومنها(Nicodemus, Falconer & Medlin,2011; Fulton,2012; Neaupane,2017):

- اختيار موضوع الدرس المراد عرضه بعناية شديدة.
- يفضل إعداد سيناريو مكتوب قبل تسجيل الفيديو, مما يساعد في الشرح بثقة.
- يجب ان يكون الفيديو قصيرا وموجه إلى الموضوع مباشرة, ويركز على النقاط المهمة في الدرس.
- دمج صوت المعلم في الفيديو, لتعود الطلاب على صوت معلميهم.
- استخدام نبرات صوت مختلفة, ومن الممكن الاستعانة بشريك لتسجيل حوار, مما يسهم في جذب انتباه الطلاب.
- إضافة نصوص توجيهية وتعليمات, ومصادر إثرائية مختلفة قد تكون مفيدة للطلاب.
- مشاهدة الفيديو التعليمي قبل نشره, وذلك لإمكانية تصحيح الأخطاء إن وجدت.
- يعتمد انتاج الفيديو على مهارة المعلم, فقد يستخدم برامج العرض Power Point , أو تصوير الفيديو من الكاميرا مباشرة, أو استخدام برامج تصوير الشاشة.

وتستند تلك الإستراتيجية إلى النظريتين البنائية والبنائية الإجتماعية, فالصف المقلوب هو تعلم مدمج مع نظرية التعلم البنائية, إذ يعطي الطلاب فرصة ليصبحوا أكثر نشاطًا في التعلم ومتحكمين في تعلمهم, إذ يكونوا منخرطين في محتوى أكثر عمقًا, كما يستطيع الطلاب بناء معرفتهم بأنفسهم, إذ إنهم يعملون فرادى أو مع أقرانهم في مجموعات, وبإمكانهم طرح وجهات نظر مختلفة مع بعضهم البعض في بيئة تفاعلية مركزها الطالب(Lobdell,2013). كما أن الصف المقلوب متأصل من النظرية البنائية الإجتماعية التي تؤكد دور المتعلم النشط في بناء المعنى من خلال التفاعل الإجتماعي, ومن الممكن أن تقدم الوسائط التعليمية خلال الصف المقلوب معارف جديدة, على أن يحظى المتعلم بالتوجيه والإرشاد من معلمين أكفاء حتى يكون قادرًا على فهم معنى أعمق للمحتوى, وللتعلم التعاوني وتعليم الأقران أهمية خلال وقت الصف إذ إنها تضيف معارف جديدة وفهم لمعرفتهم السابقة في مجال موضوع الدرس(Tétreault,2013).

ولاستخدام التعلم المقلوب (بوجه عام) عدة مراحل, تسمى بالتاءات الست وهي(الشرمان,٢٠١٥؛ الكحيلي,٢٠١٥؛ Clark,2015؛ العطية,٢٠١٦):

١- **مرحلة التحديد:** وتهدف إلى تحديد موضوع الدرس التي ينوي المعلم قلبها بالصف, ويشترط مناسبتها للقلب.

٢- **مرحلة التحليل:** وتهدف لتحليل عناصر المحتوى إلى مفاهيم وتعميمات ومهارات, أو مفاهيم محددة يجب معرفتها, ويتم ترتيبها تبعًا لأهميتها النسبية من وجهة نظر المعلم في عرضها بقلب التدريس للطلاب.

٣- **مرحلة التصميم:** تهدف لتصميم وإنتاج الفيديو التعليمي للموضوع, متضمناً المادة العلمية بالصوت والصورة, وبمدة لا تتجاوز ربع الساعة, ونشره على إحدى أدوات الويب أو أي وسيط إلكتروني مناسب.

٤- **مرحلة التوجيه:** تهدف لتوجيه الطلاب إلى استخدام الوسيط التكنولوجي لمشاهدة الفيديو من الإنترنت, قبل الحصة الدراسية في المنزل وفي أي وقت, بوضع قواعد لذلك وتعريف الطلاب بها ونشرها.

٥- **مرحلة التطبيق:** أي تطبيق المفاهيم التي تعلمها الطلاب من الفيديو في الحصة الدراسية, وتطبيق أنشطة واستراتيجيات التعلم النشط وكذلك المشروعات وحل المشكلات.

٦- **مرحلة التقويم:** ويجري فيها تقويم تعلم الطلاب داخل حجرة الدراسة بأدوات التقويم المناسبة.

ولاستخدام إستراتيجية الصف المقلوب عدة ميزات منها: منح المعلمين مزيدًا من الوقت لمساعدة الطلاب وتلقي استفساراتهم, تطبيق التعلم النشط بكل سهولة, توافر خيارات أكثر في ممارسة التعليم باستخدام مستحدثات التكنولوجيا, مضاعفة وقت التعلم بجمعه بين فترتين ومكانين للتعلم قبل الحصة وأثنائها, الجمع بين شكلين من التعليم هما التعليم المزيج والمتزامن وغير المتزامن, الجمع بين أسلوبي التعلم الذاتي والتعلم البنائي, تعزيز التفكير الناقد والتعلم الذاتي وبناء الخبرات ومهارات التواصل والتعاون بين الطلاب, تنمية الثقة بالنفس لدى الطلاب, توفير وقت التعلم في ممارسة الأنشطة داخل الحصة الدراسية, إذ

يجري شرح المفاهيم خلال مشاهدة الفيديو قبل حضور الحصة داخل المدرسة, تغيير دور المعلم من كونه ملقنا إلى اعتباره موجهًا ومرشدًا , وتغيير دور الطالب من كونه متلقي سلبي للمعلومات إلى متعلم نشط ومشارك في العملية التعليمية, يستطيع المعلم تقييم مستوى الطلاب كل على حدة بشكل سريع ومباشر عن طريق تفاعلهم وأدائهم للأنشطة الصفية, مما يمكنه من الارتقاء بهم إلى مستويات تفكير أعلى وتعلم أعمق, بالإضافة إلى مسايرة العصر الرقمي وتوظيف البيئة المحببة إلى الطالب من الأجهزة التقنية في عمليتي التعليم والتعلم(متولي,٢٠١٥؛ الدريبي,٢٠١٦؛ سعادة,٢٠١٨؛ Schallert & Krainer,2018).

وللمعلم عدة أدوار عند استخدام إستراتيجية الصف المقلوب, تتمثل في(الزهراني, ٢٠١٥؛ Montgomery,2015; Brown,2016):

- تحديد الفئة العمرية والمحتوى وأهداف الدرس ونتائجه المتوقعة.
- إنتاج أو احضار المادة التعليمية من أحد المصادر الاحترافية, إما على شكل فيديو تعليمي أو عرض تقديمي.
- رفع المحتوى إلى الإنترنت أو أحد أدوات إدارة التعلم, ومشاركة الطلاب المادة العلمية إلكترونيا وتأكيد حضورهم لها.
- تدريب الطلاب على كتابة الملاحظات وتدوين الاسئلة أثناء مشاهدة المحتوى المقدم.
- يجب مراعاة ترتيب وتسلسل المادة العلمية عند بنائها.
- بناء أنشطة تعليمية متنوعة ومناسبة للطلاب تحقق أهداف الدرس.
- تقديم تغذية راجعة فورية للطلاب بعد مشاهدة المادة العلمية, إما عن طريق المناقشة في إحدى قنوات التواصل الاجتماعي والاجابة عن الأسئلة, أو احتواء الفيديو على أسئلة تفاعلية موضحة صحة أو خطأ الإجابة, أو تقديم اختبار إلكتروني قصير لتقييم أهداف الدرس.
- الإجابة عن تساؤلات الطلاب حول الفيديو التعليمي داخل الفصل الدراسي, والإشراف على سير الانشطة التعليمية, وتقديم الدعم اللازم للطلاب الذين بحاجة للمساعدة.

أما دور الطالب في تلك الإستراتيجية فيتمثل في(عبداللطيف,٢٠١٦؛ بيرغمان,٢٠١٧؛ Kurt,2017):

- الوصول إلى المعلمين: إذ يحتاج الطلاب إلى مساعدة معلميهم, ونظرا لأنه يوجد مزيد من الوقت لدى المعلمين لمساعدة الطلاب فإنهم يحصلون على مزيد من المساعدة.
- المشاركة في الأنشطة الصفية: نظرًا لوجود مزيد من الوقت في الفصل, فإن الأنشطة داخل الفصل تساعد على ارتباط عملية التعلم الخاصة بالطلاب, فضلًا عن أهداف الفيديوهات.
- الوقت التعاوني: يعمل الطلاب عادة في الصف المقلوب في مجموعات صغيرة, ويجدون معنى من خلال التفاعل والتعاون مع أقرانهم, كما يجد الطلاب الوقت الذي يعملون فيه جنبًا إلى جنب مع زملائهم.

ولقد أكدت نتائج العديد من الدراسات والأبحاث السابقة فاعلية استخدام التعلم المقلوب (بصفة عامة) في تنمية العديد من نواتج التعلم المرتبطة بالرياضيات في المراحل الدراسية المختلفة, ومنها على سبيل المثال: زيادة مشاركة الطلاب في التعلم وتنمية تحصيلهم الدراسي في الرياضيات(Bormann,2014)؛ تحصيل التفاضل والتكامل(Sahin, Cavlazoglu & Zeytuncu,2015)؛ تحصيل الجبر لدى طلاب الجامعة(Van,2015)؛ مشاركة طلاب المرحلة الثانوية وأدائهم في الرياضيات(Clark,2015; Lai & Hwang,2016)؛ تحصيل طلاب المرحلة الثانوية في الرياضيات(Bhagat, Chang & Chang,2016)؛ تحصيل طالبات الصف الأول الثانوي العلمي في الرياضيات(الزيود،٢٠١٦), التفكير الرياضي والدافعية نحو تعلم الرياضيات لدى طلبة الصف الأول الثانوي العلمي(اخوارشيدة،٢٠١٧), مهارة التمثيل الرياضي والاتجاه نحو التعلم الذاتي لدى الطالبات الموهوبات بالصف الثاني المتوسط(الجهني,٢٠١٧), التحصيل ومهارات حل المسائل وخفض القلق الرياضي نحو دراسة الميكانيكا لدى طلاب المرحلة الثانوية(أحمد,٢٠١٨)؛ مهارات التواصل في الرياضيات لدى طالبات المرحلة المتوسطة(الرحيلي,٢٠١٨)؛ مهارات ما وراء المعرفة والحل الإبداعي للمشكلات الرياضية لدى طالبات التعليم الأساسي(الرحيلية,٢٠١٨)؛ تحصيل الرياضيات لدى طالبات الصف الثالث المتوسط(الشيخ,٢٠١٨)؛ مهارات حل المشكلات الرياضية لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية(الفخراني,٢٠١٨)؛ تحصيل الرياضيات لدى طلاب الصف الأول الثانوي(المزمومي،٢٠١٨)؛ تحصيل طلاب المرحلة الجامعية في الرياضيات (Carter, Carter & Foss,2018; Sun, Xie & Anderman,2018)؛ تحصيل الرياضيات لدى تلاميذ الصف الخامس الابتدائي(Webel, Sheffel & Conner,2018) ؛ محو الأمية الرياضية (Fahmy, Sukestiyarno & Mariani,2019)؛ التحصيل الدراسي في الرياضيات لدى طلاب الجامعة(Fredriksen & Hadjerrouit,2019) ؛ تحصيل الطلاب للرياضيات(Lo & Hew,2018; Torres,2019)؛ القدرة على فهم المفاهيم الرياضية(Sari, Handika, Rosita, Sari, Anggoro & Putra,2019) ؛ مهارات الحس العددي واستيعاب المفاهيم الرياضية لدى طالبات الصف السادس الإبتدائي(آل وارد,٢٠١٩).

وبمراجعة الدراسات والأبحاث السابقة يتضح عدم وجود دراسة – في حدود قراءات الباحثة – تطرقت إلى دراسة فاعلية استراتيجية الصف المقلوب في تنمية مهارات الفهم العميق للرياضيات واستقلالية التعلم لدى طالبات المرحلة الثانوية.

ثانيًا: الفهم العميق للرياضيات (مفهومه ومظاهره – مهاراته – الدراسات السابقة التي تطرقت إليه):

تعد مهارات الفهم العميق مجموعة من القدرات المترابطة التي تنمى وتعمق عن طريق الأسئلة والاستقصاء الناشئ عن التأمل والمناقشة واستخدام الأفكار, ويعني الفهم العميق أن

يحقق الطالب أكثر من مجرد امتلاك المعرفة, حيث يتضمن ويتطلب استبصارات وقدرات تنعكس في أداءات متباينة, وهذه المهارات يمكن تنميتها من خلال المنهج الدراسي(جابر,٢٠٠٣). كما لا يعني الفهم العميق للرياضيات المعرفة والمهارة فقط, وإنما استبصارات تنعكس على أداء الفرد المتعلم في توليد الأفكار وطرح التفسيرات وإثارة الأسئلة التي تؤدي للربط بين ما هو جديد وبنية الفرد المعرفية, وتظهر في مواقف التعلم المختلفة من إمكانية تشكيل البناء المعرفي في ضوء الموقف الرياضياتي وفي سياقه(زنقور,٢٠١٨).

ويعرف الفهم العميق بأنه الفحص الناقد للأفكار والحقائق الجديدة, ووضعهم في البناء المعرفي, وعمل ترابطات متعددة بين تلك الأفكار, وكذلك القدرة على تقديم التفسيرات المختلفة لمشكلة أو موضوع معين, وإيجاد حلول جديدة لهذه المشكلة(Stephenson,2014). ومن مظاهره: التفكير التوليدي, طبيعة التفسيرات, طرح الأسئلة, أنشطة ما وراء المعرفة, مداخل إتمام المهمة(Chin&Brown,2000).

ومن مظاهر الفهم العميق: الشرح Explanation ويقصد به تقديم أوصافًا متقنة مدعمة للحقائق والبيانات, التفسير Interpretation وهو التوصل إلى نتيجة من بيانات أو حقائق منفصلة أو ترجمات سليمة, التطبيق Application وهو القدرة على استخدام المعرفة بفاعلية في مواقف جديدة وسياقات مختلفة, المنظور Perspective وهو أن يرى الفرد ويسمع وجهات النظر الأخرى عن طريق عيون وآذان ناقدة للرؤية الشاملة للصورة, التعاطف Empathy قدرة الفرد لإدراك العالم من وجهة نظر شخص آخر, معرفة الذات Self-knowledge وتعني معرفة الفرد مواضع قصوره, وكيف تؤدي أنماط تفكيره إلى فهم مستنير أو متحيز(جابر,٢٠٠٣).

وتوجد عدة مهارات للفهم العميق, تتمثل في (McConnell, Parker & Eberhardt,2013; Fenwick, Humphrey, Quinn & Endicott,2014):

- **التفكير التوليدي:** ويتضمن طلاقة المعاني والافكار, والمرونة, ووضع الفروض, والتنبؤ في ضوء المعطيات الرياضية المعطاة.
- **اتخاذ القرار:** ويقصد بها القدرة على اتخاذ القرار المناسب عند مواجهة موقف معين, مع تبرير هذا الاختبار.
- **مهارة التفسير:** القدرة على تفسير الخبرات التعليمية, وإعطاء معنى منطقي للنتائج أو العلاقات الرابطة, وقد يعتمد المعنى على المعلومات السابقة أو على طبيعة المشكلة الرياضية المقدمة وخصائصها.
- **طرح الأسئلة:** أي طرح عدد كبير من الأسئلة متنوعة المستويات, والمختلفة في طبيعتها مثل أسئلة(التذكر, الفهم, التطبيق, التحليل, ... إلخ).

كما أشارت الدراسات إلى بعض نواتج التعلم والتي تعبر عن مظاهر الفهم العميق للرياضيات, ومنها(Havard, Du, Olinzock,2005؛ Vahey, Knudsen, Rafanan

Vidal, Bruna, Giryes & Soatto,2017؛& Lara-Meloy,2013 ؛ زنقور,٢٠١٨):

- قدرة الطالب على طرح تساؤلات متعمقة أثناء تعلمها وإعطاء تفسيرات واستنتاجات مناسبة للموقف التعليمي, وترجمته من صورة إلى أخرى.
- ترجمة المادة العلمية من صورة لأخرى وتفسيرها والتنبؤ بنتائجها من خلال الاستنتاجات, والاستفادة منها بإعادة استخدامها بعدة طرق.
- بناء معرفي يجمع بين نقد المعرفة الجديدة وربطها بالموجودة, من خلال تفاعل نشط ينتج منه بدائل تعبر عن حلولًا غير تقليدية لمواقف التعليم والتعلم.
- التفاعل مع الآخرين أثناء تعلم الرياضيات لتحقيق الفهم, وربط الأفكار الجديدة بالبنية المعرفية المسبقة, واستخدام تساؤلات عميقة من خلال تفحص مناقشات الطلاب, ثم التعمق في الفهم وصولًا إلى التنبؤ واتخاذ القرارات.
- الإبداع الرياضي يعد أحد مظاهر الفهم العميق للرياضيات, وكذا طرح الاستفسارات المنطقية وإثارة الفضول نحو معرفة ما وراء المفهوم, وتوليد البدائل الأصيلة والتي تخرج عن المألوف والمعتاد, ما هي إلا تعمق في فهم المحتوى الرياضي المعروض.

ويتضح مما سبق أن الفهم العميق للرياضيات لا يرتبط فقط بمعرفة المحتوى الرياضي المقدم أو أداء الطلاب لبعض المهام المقدمة في فصول الرياضيات, وإنما استبصارات تنعكس على أداء الطالب في توليد الأفكار الرياضية, وطرح التفسيرات وإثارة الأسئلة التي تؤدي للربط بين ما هو جديد وبنيته المعرفية, وتظهر في مواقف التعليم والتعلم المختلفة من خلال تشكيل البناء المعرفي للطالب في ضوء الموقف الرياضي وفي سياقه.

وقد تطرقت بعض الدراسات السابقة إلى دراسة الفهم العميق للرياضيات لدى الطلاب في المراحل الدراسية المختلفة ومنها: برنامج مقترح لتنمية الفهم العميق للرياضيات لدى تلاميذ المرحلة الإبتدائية(Oakes&Star,2008), وحدة مقترحة في الرياضيات البيولوجية لتنمية مهارات الفهم العميق لدى طلاب المرحلة الثانوية(هاني والدمرداش,٢٠١٥), الاستراتيجيات التي تستخدمها معلمات الرياضيات لتمكين طالبات المرحلة الابتدائية من الفهم العميق لبنية المسألة الرياضية اللفظية(الصمادي والنقيب,٢٠١٧), توظيف التعليم المتمايز من خلال الكتاب الإلكتروني لتنمية الفهم العميق في الهندسة لدى طلاب الصف الثاني الإعدادي أو المتوسط(كمال وعبدالحميد,٢٠١٧), التفاعل بين تجزيل المعرفة الرياضياتية والنمط المعرفي والسعة العقلية لتنمية الفهم العميق في الرياضيات لدى طلاب الصف الأول الثانوي(زنقور,٢٠١٨).

وقد تم الاستفادة من تلك الدراسات في تحديد محاور الفهم العميق للرياضيات وكذلك المهارات الفرعية المتعلقة بها, وتمثلت في: التفكير التوليدي ويشتمل عدة مهارات فرعية هي(الطلاقة الفكرية, المرونة, وضع الفروض, التنبؤ في ضوء المعطيات), واتخاذ القرار, ومهارة التفسير, وطرح الأسئلة.

ثالثًا: استقلالية التعلم (أهميتها في عمليتي التعليم والتعلم – سبل تنميتها لدى الطالبات):

يعد تمكين الطالب من تحمل مسؤوليات تعلمه أحد أهداف التربية الحديثة، إذ يكون التعلم المستقل أسلوب حياة يعيشه المتعلم، فتتكون لديه القدرة على إدارة وتوجيه تعلمه نابعة من دافعية متأصلة في ذاته, والتعلّم المستقل لا يجري بمعزل ومنأى عن المعلم كما في التعلم الذاتي، فللمعلم دور مهم في تنمية استقلالية المتعلم، وتمكينه من التأمل الناقد والاعتماد على الذات في اتخاذ القرارات المرتبطة بتعلمه(عليوي,٢٠١٠؛ سويلم,٢٠١٥).

واستقلالية المتعلم لا تعنى تنازل المعلم عن أدواره ومسئولياته داخل فصول الدراسة، وإنما يصبح موجهاً ومرشداً للمتعلم, ويتخذ المتعلم دورًا ايجابيًا في عملية التعلم بحيث يكون قادرًا على توليد الأفكار وايجاد فرص لتعليم نفسه بدلًا من أن يكون مجرد مستقبل سلبي للمعلومات.

وتساعد استقلالية التعلم في تنمية قدرة الطالب على التخطيط الذاتي لاكتساب المهارات المختلفة أثناء تعلمه, إذ يقوم بتحديد المهارات المستهدفة، واختيار الاستراتيجية الملائمة لذلك، وكذلك تساعد استقلالية التعلم الطالب على المراقبة الذاتية لمدى اكتسابه للمهارات المختلفة من خلال تحديد الصعوبات التي قد تعوق فهمه، كما تمكن استقلالية التعلم الطالب من التقويم الذاتي لمدى اكتسابه من مهارات بعد انتهائه من الدرس(Dimitrios,2010). ولذا تعد متطلبًا أساسيًا للتعلم, إذ يحتاج الطالب إلى الاستقلالية لكي يتحرر من الالتزام بقيود التعلم داخل الفصول التقليدية, وإعادة صياغة الأفكار بأسلوبه الخاص، ومن ثم يحتاج الطالب إلى استقلاله في عملية التعلم لكي يخطط لتعلمه، ويراقب عمليات فهمه للموضوعات المختلفة، ويقوم مدى فهمه لما تتضمنه تلك الموضوعات من مصطلحات ورموز.

وتتطلب استقلالية التعلم إثارة دافعة المتعلم نحو التعلم، وتنمية قدرته عليه، وتعني استقلالية التعلم تعظيم دور المتعلم في عملية التعلم، وقيامه بأدوار إيجابية خلال التخطيط لاكتساب خبرات محددة في مواقف التعلم وتحديد أوجه الاستفادة من تلك الخبرات في المواقف الحياتية المختلفة، وتعديل السلوك، أو إضافة خبرات جديدة لها, ومن ثم تكون استقلالية التعلم هي بناء المتعلم لمعنى الخبرات المكتسبة من مواقف التعلم من خلال تخطيطه لاكتساب تلك الخبرات، ووعيه بعمليات اكتساب هذه الخبرات بعد انتهاء الموقف التعليمي(Dimitrios,2010).

ومن خلال ما سبق يمكن استخلاص الأسس التي جرى مراعاتها في تصميم دروس الرياضيات باستخدام إستراتيجية الصف المقلوب, والتي قد تسهم في تنمية استقلالية تعلم الطالبات ومنها:

- التأكيد على إثارة دافعية الطالبات نحو التعلم باستقلالية, من خلال مناقشاتهن في أهمية الأدوار المسندة إلى كل منهن.
- العناية بتدريب الطالبات على القيام بأدوار إيجابية نشطه خلال عملية التعلم, إذ يضطلعون بمهام التخطيط للأنشطة التعليمية المختلفة وتنفيذها، وتقويم مدى نجاحها بمساعدة المعلمة.

– اختيار وقت التعلم، إذ إن حالات الطالبة مختلفة من وقت لآخر، والطالبة أدرى بالوقت الذي تنطلق فيه قدراتها لأداء مهامها التعليمية، ومن هنا فإن جوانب التعلم يجب أن تفسح الطريق لها لتحديد الوقت والزمن اللازمين لذلك.

– الاستناد الى تنمية وعى الطالبات بطبيعة وأهمية التعرف على محتوى دروس الرياضيات، وكذلك تهيئة المواقف المناسبة لاكتساب نواتج التعلم المختلفة.

– التنوع في مصادر التعلم، إذ إن تحقيق استقلالية التعلم يتطلب تعدد مصادر التعلم وتنوعها، واعتماد الطالبة على انتقاء ما يناسبها منها وفق قدراتها وميولها.

إجراءات الدراسة:

منهج الدراسة وتصميمها التجريبي:

اعتمدت الدراسة في إجراءاتها على المنهج شبه التجريبي القائم على تصميم المجموعتين التجريبية والضابطة مع اختبارات قبلية بعدية Pre–post test design ، حيث تهدف الاختبارات القبلية إلى التأكد من تكافؤ طالبات المجموعتين قبل بدء التجربة الأساسية، في حين هدفت الاختبارات البعدية إلى بيان فاعلية استخدام المتغير المستقل (إستراتيجية الصف المقلوب) في تنمية المتغيرين التابعين (مهارات الفهم العميق للرياضيات, واستقلالية التعلم) لدى طالبات المرحلة الثانوية بمدينة الرياض.

مجتمع الدراسة وعينتها:

تكون مجتمع الدراسة من جميع طالبات الصف الأول الثانوي بمدينة الرياض, في حين اقتصرت عينة الدراسة على (٨٤) طالبة من طالبات الصف الأول الثانوي بثانوية (١٢٨) وثانوية (١٤٨) بحي الصحافة في مدينة الرياض بالمملكة العربية السعودية, شملتهم التجربة الأساسية للدراسة, حيث تم اختيار فصل (٢/١) من كل مدرسة منها, ليمثل طالبات المدرسة الأولى وعددهن (٤٢) طالبة المجموعة التجريبية, وطالبات المدرسة الأخرى وعددهن (٤٢) طالبة المجموعة الضابطة.

إعداد وضبط مواد وأدوات الدراسة:

تمثلت مواد وأدوات الدراسة – التي أعدتها الباحثة - في: دليل المعلمة لاستخدام إستراتيجية الصف المقلوب وأوراق عمل الطالبات, اختبار مهارات الفهم العميق للرياضيات, مقياس استقلالية التعلم. وقد جرى إعداد وضبط كل منها وفقًا للخطوات الآتية:

إعداد وضبط دليل المعلمة وأوراق عمل الطالبات:

جرى إعداد دليل للمعلمة للاسترشاد به عند استخدام إستراتيجية الصف المقلوب في تدريس محتوى الفصلين الأول (الأشكال الرباعية) والثاني (التشابه) من مقرر الرياضيات (٢) للصف الأول الثانوي, إذ يشتمل الفصل الأول على ستة دروس هي: (زوايا المضلع, متوازي الأضلاع, تمييز متوازي الأضلاع, المستطيل, المعين والمربع, شبه المنحرف وشكل الطائرة الورقية), في حين اشتمل الفصل الثاني على أربعة دروس (المضلعات

المتشابهة, المثلثات المتشابهة, المستقيمات المتوازية والأجزاء المتناسبة, عناصر المثلثات المتشابهة), وقد جرى إعداد هذا الدليل وفقًا للخطوات التالية:

- **مراجعة الأدبيات والدراسات السابقة:** وكذلك المصادر المتعلقة باستخدام استراتيجية الصف المقلوب في تدريس الرياضيات, ومنها على سبيل المثال لا الحصر(Mattis,2015؛ Al-Zaharani,2015; Feledichuk & Wong,2015 ؛ أبوالروس وعمارة, ٢٠١٦؛ Chen, Yang & Hsiao,2016؛ المقاطي, ٢٠١٦؛ عبدالحكيم,٢٠١٦؛ أحمد,٢٠١٨؛Ogden & Shambaugh,2018; Zhang,2018 ؛ آل وارد,٢٠١٩).
- **تحديد خطوات استخدام إستراتيجية الصف المقلوب:** وقد تم تحديد خطوات استخدام إستراتيجية الصف المقلوب في تدريس الرياضيات لطالبات الصف الأول الثانوي (على ضوء الدراسات والأبحاث السابقة التي تم تحديدها سلفًا) في التالي:

أولًا: التخطيط لقلب الصف: ويتم بتنفيذ الخطوات الآتية:

- اختيار موضوعات الرياضيات المناسبة للقلب, وتحديد المعايير أو مخرجات التعلم المرتبطة بها, وصياغة أهدافها.
- تحليل محتوى موضوع الرياضيات وتحديد المفاهيم الأساسية المقدمة.
- تحديد الصيغة المقدم بها المحتوى, والأدوات التكنولوجية التي ستعززه
- تحديد الأسلوب الذي سيتم به إعادة صياغة المحتوى وتقديمه (مشكلات, استقصاء, عرض مباشر .. إلخ).
- اختيار الأسلوب الذي سيتم به تقويم أهداف تعلم المحتوى المقدم, وفقًا لمخرجات التعلم للموضوع ككل.

ثانيًا: قولبة المحتوى قبل الصف: وجرى ذلك من خلال:

- مراجعة الإمكانيات التكنولوجية المتاحة في المدرسة, والتأكد من ملاءمتها لقدرات الطالبات التكنولوجية.
- اختيار الصيغة الالكترونية الجاذبة والمناسبة للمحتوى والامكانيات المتاحة وقدرات الطالبات, سواء أكانت فيلمًا تعليميًا, أم عروضًا تقديمية, أم محتوى إلكتروني.. إلخ.
- تحديد الوسيط الذي سينشر الصيغة الإلكترونية للمحتوى عليه واختبار قابليته للنشر.
- صياغة سيناريو مبسط, يوضح تصميم محتوى درس الرياضيات إن لزم الأمر.
- انتاج الصيغة الإلكترونية للمحتوى بعد إعادة صياغته وعرضه داخلها, ومراجعته وتطويره.
- تحديد التعليمات المناسبة التي تشجع الطالبات عند مشاهدة موضوع الدرس قبل الحصة ونشرها لهن.

ثالثًا: تحديد أنشطة التعلم والتقويم: وذلك من خلال:

- تحديد نوع المهام والأنشطة الفردية التي ستؤديها كل طالبة قبل حضور الحصة, وتثير دافعيتهن نحو التعلم (أسئلة مفتوحة النهاية, كتابة بعض المفاهيم والمهارات الرياضية, ... إلخ.)
- تحديد أدوات التواصل اللامتزامن لتنفيذ الأنشطة.

رابعًا: تحديد أنشطة التعلم أثناء الحصة الدراسية: ومنها على سبيل المثال:

- **أنشطة المراجعة والتقويم القبلي:** وذلك بتخصيص حوالي عشر دقائق في بداية الحصة, لعرض ملخص عن الموضوع المقدم, وتقييم استيعاب الطالبات له, وتقديم التغذية الفورية لهن.
- **أنشطة الاستفسار:** لتحديد أهم الأسئلة والنقاط التي تشغل الطالبات, أو التي لم يجر استيعابها أثناء مشاهدة الفيديو التعليمي في المنزل, ويتم تدوينها من قبل الطالبات.
- **الأنشطة الجماعية:** والغرض منها التمكن من التطبيق وتعميق الفهم وتبادل الخبرات حول جوانب الموضوع المقدم, فيتم تقسيم الطالبات إلى مجموعات عمل صغيرة لمناقشة قضية ما, أو لحل مشكلة رياضية معينة, .. إلخ.
- **الأنشطة التقويمية:** وتكون في نهاية الحصة, والغرض منها التقييم المستمر للطالبات.

خامسًا: ممارسة أنشطة ما بعد الحصة الدراسية: وتتم لاستمرار عملية التعلم, والوصول لمستوى الاتقان, وتتمثل في الأسئلة وأنشطة المشروعات البحثية سواء أكانت فردية أم جماعية.

سادسًا: التقويم التكويني والنهائي:

- **تقييم الطالبات مرحليًا ونهائيًا:** بحل مزيد من التدريبات حول الموضوع المقدم, وعمل نماذج تطبيقية حوله في ملف الانجاز, أو الاجابة عن سؤال ما, وتتنوع ما بين فردية وجماعية, وذاتية للطالبة نفسها أو لغيرها من الطالبات .. إلخ.
- **تقييم المعلمة لنفسها:** من حيث إعداد المادة, وتوفير فرص التعلم, فضلًا عن آلياته المتعلقة بالتغذية الراجعة, وتحفيز الطالبات على مواصلة التعلم بالصف المقلوب, وتنمية دافعيتهن نحو التعلم.

▪ **مكونات الدليل:** تضمن دليل المعلمة ما يلي: مقدمة عن إستراتيجية الصف المقلوب وأهميتها وفوائد استخدامها في تدريس الرياضيات لطالبات الصف الأول الثانوي, وأهداف الدليل, والجدول الزمني لتوزيع موضوعات الفصلين الأول والثاني وكذلك الإجراءات المتبعة, كما جرى توضيح دور كل من المعلمة والطالبة أثناء التدريس, وقد اشتمل الدليل على خطوات استخدام تلك الإستراتيجية, وكذلك تحديد مواد المعالجة التجريبية والمتمثلة في:

- **عدد من مقاطع الفيديو:** لشرح موضوعات الرياضيات المتضمنة في الفصلين المختارين مسجلة من قبل معلمة الصف أو لمعلمين آخرين يشرحون الموضوعات نفسها للصف الأول الثانوي, بحيث تقوم الطالبات بمشاهدتها ودراستها في المنزل قبل وقت الحصة المدرسية في الزمان والمكان المناسبين لكل طالبة منهن.
- **مجموعة من أوراق العمل والأنشطة التفاعلية تتم في وقت الحصة الرسمي:** إذ يجري تقسيم طالبات الفصل إلى مجموعات صغيرة, تتكون كل مجموعة من (٤-٥) طالبات, تبدأ الحصة بمراجعة ومناقشة سريعة لمقطع الفيديو السابق, يتم بعدها الانتقال إلى حل مجموعة من المشكلات الرياضية والأنشطة المتنوعة التي تقيس مهارات عقلية مختلفة, وقد بلغ عدد أوراق العمل والأنشطة التفاعلية(٤٠) ورقة عمل ونشاطًا مختلفًا(ملحق:٢).

- **ضبط الدليل:** لضبط الدليل جرى عرضه على مجموعة من المحكمين المتخصصين في مجالي تعليم الرياضيات وتقنيات التعليم, بغرض معرفة مدى صلاحيته العلمية وملاءمته لطالبات الصف الأول الثانوي, وبعد إجراء بعض التعديلات, أصبح الدليل صالحًا للاستخدام في التجربة الأساسية للدراسة(ملحق:١).

بناء وضبط اختبار مهارات الفهم العميق للرياضيات:

جرى بناء وضبط اختبار مهارات الفهم العميق للرياضيات وفقًا للخطوات التالية:

- **تحديد الهدف من الاختبار:** هدف الاختبار إلى التعرف على مستوى مهارات الفهم العميق للرياضيات لدى طالبات الصف الأول الثانوي, كناتج تعلم لاستخدام إستراتيجية الصف المقلوب في تدريس الرياضيات.
- **تحديد مهارات الفهم العميق للرياضيات:** لتحديد مهارات الفهم العميق للرياضيات تم مراجعة بعض المصادر التي تطرقت إلى بناء اختبارات الفهم العميق, مثل(Oakes & Star,2008؛ هاني والدمرداش,٢٠١٥؛ الصمادي والنقيب,٢٠١٧؛ كمال وعبدالحميد,٢٠١٧؛ زنقور,٢٠١٨), وجرى تحديد محاور الفهم العميق للرياضيات والمهارات الفرعية المتعلقة بها, وتمثلت في التالي:
  - **التفكير التوليدي:** ويتضمن عدة مهارات فرعية, تتمثل في:
    - **الطلاقة الفكرية:** قدرة الطالبة على إعطاء أكبر عدد ممكن من الأمثلة الرياضية والأشكال التي تشترك في المعنى أو أي صفة أخرى في وقت محدد.
    - **المرونة:** قدرة الطالبة على توليد أكبر عدد من الأفكار المتنوعة أو الحلول الجديدة للمشكلات الرياضية المقدمة.
    - **وضع الفروض:** قدرة الطالبة على وضع استنتاجات أو حلول مبدئية للمشكلات الرياضية, ثم تخضعها للفحص والتجريب, حتى تصل للحل الصحيح.
    - **التنبؤ في ضوء المعطيات:** قدرة الطالبة على توقع حدوث نتيجة رياضية معينة من خلال معطيات المسألة.

- **اتخاذ القرار:** ويقصد بها قدرة الطالبة على اتخاذ القرار باختيار طريقة لحل المشكلات الرياضية المعروضة أمامه مع تبريرها لاختيار طريقة الحل.
- **مهارة التفسير:** ويقصد بها قدرة الطالبة على اعطاء تبريرات وتوضيحات لحلول رياضية معينة, وتوضيح المفاهيم والتعميمات الرياضية التي استخدمها أثناء الحل.
- **طرح الأسئلة:** قدرة الطالبة على إنتاج أكبر عدد من الأسئلة المتنوعة مختلفة المستويات, مثل أسئلة(التذكر, الفهم, التطبيق, التحليل, ... إلخ).

▪ **وصف الاختبار:** تكون الاختبار من (١٤) سؤالًا تتعلق كل منها بمحتوى الفصلين المختارين, وجري أسئلة الاختبار وفقًا لمهارات الفهم العميق الآتية (التفكير التوليدي- اتخاذ القرار- مهارة التفسير- طرح الأسئلة), ويوضح جدول (١) الآتي مواصفات الاختبار:

جدول (١): مواصفات اختبار الفهم العميق للرياضيات لدى طالبات الصف الأول الثانوي

م	المكونات الفرعية للاختبار	عدد الأسئلة	النسبة المئوية	الدرجة المخصصة
١	التفكير التوليدي	٥	٣٥،٧١ %	٢٥
٢	اتخاذ القرار	٣	٢١،٤٣ %	١٥
٣	مهارة التفسير	٣	٢١،٤٣ %	١٥
٤	طرح الأسئلة	٣	٢١،٤٣ %	**١٥**
المجمـــوع الكـــلي		**١٤**	**١٠٠ %**	**٧٠**

▪ **تقدير صدق الاختبار:** تم تقدير صدق الاختبار بطريقين مختلفتين, أولهما بعرضه على مجموعة من المحكمين المتخصصين في تعليم الرياضيات، إذ أجمعوا على أن الاختبار يقيس ما وضع لقياسه، ومن ثم فالاختبار صادق فيما يقيسه. أما الطريقة الثانية فكانت صدق الاتساق الداخلي, إذ جري حساب معامل الارتباط بين درجات الطالبات في كل مهارة من المهارات الأربع الرئيسة، ودرجاتهن في الاختبار ككل، كما يتضح في جدول (٢) الآتي:

جدول (٢): معاملات الارتباط بين مهارات الفهم العميق للرياضيات والمجموع الكلي للاختبار

م	المكونات الفرعية للاختبار	معامل ارتباط بيرسون	مستوى الدلالة
١	التفكير التوليدي	٠،٧٦١	(٠،٠١)
٢	اتخاذ القرار	٠،٥٩٧	(٠،٠١)
٣	مهارة التفسير	٠،٦٨٥	(٠،٠١)
٤	طرح الأسئلة	٠،٧٣٤	(٠،٠١)

ويتضح من البيانات المتضمنة في الجدول (٢) السابق أن معاملات الارتباط بين درجات الطالبات في كل مهارة رئيسة من مهارات اختبار الفهم العميق للرياضيات، ودرجاتهن في الاختبار ككل، جميعها دالة احصائياً عند مستوى (٠،٠١), مما يدل على أن المهارات الفرعية الممثلة في الفقرات التي يقيسها الاختبار متجانسة داخليًا، أي أن الاختبار على درجة عالية من الاتساق الداخلي.

- **حساب معامل ثبات الاختبار:** تم حساب ثبات الاختبار باستخدام معادلة كيودر-ريتشاردسون Kuder-Richardson (فرج,١٩٨٩), وقد بلغ معامل ثبات الاختبار وفقًا لهذه الطريقة (٠،٨٩) ويعد معامل ثبات مناسب للاختبار.
- **تحديد زمن الاختبار:** تم حساب زمن الاختبار عن طريق حساب الزمن الذي استغرقته كل طالبة على حده في الإجابة عن أسئلة الاختبار، ثم حساب متوسط الأزمنة الذي استغرقها جميع الطالبات في التجربة الاستطلاعية, وقد بلغ الزمن المناسب لتطبيق الاختبار(٩٠) دقيقة.
- **تصحيح الاختبار:** لتصحيح الاختبار جري تخصيص (٢٥) درجة للتفكير التوليدي نظرًا لأنه يشتمل على العديد من المهارات الفرعية, في حين خصصت (١٥) درجات لكل مكون من المكونات الأخرى للاختبار, وبالتالي بلغت الدرجة الكلية للاختبار(٧٠) درجة.

وبذلك أصبح الاختبار في صورته النهائية جاهزًا للتطبيق في التجربة الأساسية للدراسة(ملحق:٣).

إعداد وضبط مقياس استقلالية التعلم :

لإعداد وضبط مقياس استقلالية التعلم جرى اتخاذ الإجراءات الآتية:

- **تحديد الهدف من المقياس:** هدف المقياس إلى قياس استقلالية التعلم لدى طالبات الصف الأول الثانوي عند تعلمهن لمقرر الرياضيات (٢).
- **مراجعة بعض المصادر السابقة:** التي تطرقت إلى بناء مقاييس لاستقلالية التعلم(Dimitrios,2010؛ سعودي,٢٠١٣؛ سويلم,٢٠١٥؛ مخلوف والصادق,٢٠١٥), حيث تم تحديد محاور أو أبعاد المقياس والمتمثلة في: التخطيط لعملية التعلم, وتنفيذ عملية التعلم, وتقويم تعلم الرياضيات.

▪ **صياغة مفردات المقياس:** مفردات المقياس هي جمل خبرية تقريرية تكشف عن مدى استقلالية الطالبات في التخطيط لعملية التعلم، وتنفيذها، وتقويمها، وروعي في صياغة هذه الجمل أن تكون واضحة, ومناسبة لمستوى طالبات الصف الأول الثانوي بمدينة الرياض, وقد بلغت عدد مفردات المقياس (٣٠) مفردة (ملحق:٤)، موزعة بالتساوي على أبعاده الثلاث، وقد جاءت نصف تلك المفردات موجبة ونصفها الآخر سالبة كما يلي:

جدول (٣): مواصفات مقياس استقلالية التعلم وعدد العبارات الموجبة والسالبة

م	أبعاد المقياس	العبارات الموجبة	العبارات السالبة	المجموع
١	التخطيط لعملية التعلم	٧, ٩, ١٨, ٢٥, ٢٩	٢, ١١, ٢٢, ٢٦, ٣٠	١٠
٢	تنفيذ عملية التعلم	١, ٣, ١٩, ٢١, ٢٣	٥, ١٠, ١٣, ١٥, ١٧	١٠
٣	تقويم تعلم الرياضيات	٤, ١٢, ١٦, ٢٤, ٢٧	٦, ٨, ١٤, ٢٠, ٢٨	١٠
المجمـــــوع		١٥	١٥	٣٠

▪ **تقدير صدق المقياس:** لتقدير صدق المقياس جرى عرضه على بعض المحكمين المتخصصين في مجال تعليم الرياضيات حيث أجمعوا على أن المقياس يقيس ما وضع من أجله وأنه على درجة مناسبة من الصدق.

▪ **حساب ثبات المقياس:** جرى حساب الثبات عن طريق إعادة تطبيق المقياس مرتين متتاليتين بفاصل زمني قدره (٢٣) يومًا تقريبًا, وبتطبيق معادلة سبيرمان–بروان(السيد,٢٠٠٦) بلغ معامل ثبات المقياس ككل(٠،٨٩) مما يدل على أن المقياس يتمتع بمعامل ثبات مناسب.

▪ **طريقة تصحيح المقياس:** جرى استخدام تدرج ليكرت likert الخماسي في تحديد شكل استجابة الطالبة على عبارات المقياس، وقد حددت الاستجابات كما يلي:(دائمًا– غالبًا– أحيانًا– نادرًا– إطلاقًا)، وقد وزعت الدرجات على هذه الاستجابات وفقًا للنموذج الموضح في الجدول التالي:

جدول (٤): توزيع درجات استجابات الطالبات المختلفة على عبارات لمقياس

نوع المفردات	الاستجابة				
	دائماً	غالباً	أحياناً	نادرًا	إطلاقاً
المفردات الموجبة	٥	٤	٣	٢	١
المفردات السالبة	١	٢	٣	٤	٥

وبالتالي تبلغ الدرجة العظمى للمقياس (١٥٠) درجة, بينما الدرجة الصغرى (٣٠) درجة.

التأكد من تكافؤ طالبات المجموعتين قبل التطبيق:

للتأكد من تكافؤ طالبات المجموعتين التجريبية والضابطة, تم تطبيق أداتي الدراسة (اختبار مهارات الفهم العميق للرياضيات – مقياس استقلالية التعلم) قبليًا على طالبات المجموعتين، للتعرف على المستوى الأولي لطالبات العينة في تلك المتغيرات قبل بدء تجربة الدراسة الأساسية، وقد روعي في التطبيق توضيح التعليمات والالتزام بالزمن المحدد للإجابة، وجرى حساب المتوسط الحسابي والانحراف المعياري وقيمة (ت) للتعرف على دلالة الفرق بين متوسطي درجات طالبات المجموعتين التجريبية والضابطة كما هو مبين في الجدولين (٥), و(٦) الآتيين:

جدول(٥): دلالة الفرق بين متوسطي درجات طالبات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق القبلي لاختبار مهارات الفهم العميق للرياضيات

المهارات الفرعية	المجموعة	عدد الطالبات	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	درجة الحرية	قيمة (ت) المحسوبة	مستوي الدلالة
التفكير التوليدي	التجريبية	٤٢	٦،٨٥	١،٢٧	٨٢	٠،٦٤	الفرق غير دال إحصائيًا
	الضابطة	٤٢	٧،٠٤	١،٣٩			
اتخاذ القرار	التجريبية	٤٢	٣،١٩	١،٠٦	٨٢	١،٣٥	
	الضابطة	٤٢	٣،٥٢	١،١٤			
مهارة التفسير	التجريبية	٤٢	٣،٨٧	١،١١	٨٢	١،٠٦	
	الضابطة	٤٢	٤،١٥	١،٢٦			
طرح الأسئلة	التجريبية	٤٢	٤،٠٨	١،٢٠	٨٢	١،٢٢	
	الضابطة	٤٢	٣،٧٧	١،٠٩			
الاختبار ككل	التجريبية	٤٢	١٧،٩٩	٢،١٦	٨٢	٠،٩٨	
	الضابطة	٤٢	١٨،٤٨	٢،٣٢			

- **قيمة (ت) الجدولية عند درجة حرية (٨٢) ومستوى دلالة (٠،٠١) = (٢،٣٧).**

جدول(٦): دلالة الفرق بين متوسطي درجات طالبات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق القبلي لمقياس استقلالية التعلم

المهارات الفرعية	المجموعة	عدد الطالبات	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	درجة الحرية	قيمة (ت) المحسوبة	مستوي الدلالة
التخطيط لعملية التعلم	التجريبية	٤٢	٣٠،٦٧	٢،٤٦	٨٢	١،٥٥	الفرق غير دال إحصائيًا
	الضابطة	٤٢	٢٩،٨٥	٢،٣١			
تنفيذ عملية التعلم	التجريبية	٤٢	٢٨،٩١	٢،٣٣	٨٢	٠،٥٠	
	الضابطة	٤٢	٢٩،١٧	٢،٣٥			
تقويم تعلم الرياضيات	التجريبية	٤٢	٢٧،٥٦	٢،٢٨	٨٢	١،٥٣	
	الضابطة	٤٢	٢٦،٧٩	٢،٢٥			
المقياس ككل	التجريبية	٤٢	٨٧،١٤	٤،١٦	٨٢	١،٤٥	
	الضابطة	٤٢	٨٥،٨١	٤،٠٩			

ويتضح من الجدولين(٥), (٦) السابقين أن الفرق بين متوسطي درجات طالبات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق القبلي لكل من اختبار الفهم العميق للرياضيات ككل ومهاراته الفرعية (كل على حدة), وكذلك مقياس استقلالية التعلم ككل ومكوناته الفرعية (كل على حدة) غير دال إحصائيًا, حيث لم تتجاوز قيم (ت) المحسوبة قيمتها الجدولية (٢،٣٧) عند درجة حرية (٨٢) ومستوى دلالة (٠،٠١)، مما يدل على أن طالبات المجموعتين التجريبية والضابطة متكافئين في هذين المتغيرين.

تنفيذ التجربة الأساسية للدراسة:

جرى تنفيذ التجربة الأساسية للدراسة وفقًا للخطوات الآتية:

- اختيار المدرستين المذكورتين بحدود الدراسة, واختيار فصل (٢/١) من كل مدرسة منها, لتمثل المدرسة الثانية المجموعة التجريبية, والأولى المجموعة الضابطة.
- إجراء التطبيق القبلي لأداتي الدراسة (اختبار مهارات الفهم العميق – مقياس استقلالية التعلم) قبل بدء التجربة, وقد جرى التأكد من تكافؤ طالبات المجموعتين التجريبية والضابطة في هذين المتغيرين.
- فيما يتعلق بالقائم بالتدريس, فقد قامت معلمة الرياضيات بالمدرسة الثانية – بعد تدريبها على استخدام إستراتيجية الصف المقلوب في التدريس- بالتدريس لطالبات المجموعة التجريبية, في حين قامت معلمة الفصل في المدرسة الأولى بالتدريس لطالبات المجموعة الضابطة باستخدام الطريقة المعتادة, في الوقت نفسه وفي الفترة الزمنية نفسها.
- حرصت الباحثة على التأكد من تكافؤ المعلمتين القائمتين بالتدريس, فكل منهما حاصلة على مؤهل عال تربوي (بكالوريوس تربية), وكذلك مدة الخبرة في التدريس نفسها تقريبًا, ولذا لن يكون لهذين المتغيرين أي تأثير سلبي أو إيجابي على نتائج التجربة. كما حرصت

الباحثة على شرح فكرة الدراسة وأهدافها للمعلمتين المتعاونتين معها في التطبيق من خلال عدة لقاءات معهما قبل بدء التجربة.

- تابعت الباحثة معلمتي الرياضيات في المدرستين المختارتين للتأكد من سير التجربة, إذ جرى التأكد من إلتزام معلمة المجموعة التجريبية باستخدام دليل المعلم والمواد التعليمية الخاصة باستخدام إستراتيجية الصف المقلوب, كما تم متابعة معلمة المجموعة الضابطة أثناء التدريس باستخدام الطريقة المعتادة (التقليدية).

- جرى تطبيق تجربة الدراسة خلال الفصل الدراسي الثاني من العام الدراسي (١٤٣٩/١٤٤٠هـ), وفقًا للخطة الزمنية المعتمدة من قبل وزارة التعليم.

- جرى تطبيق اختبار مهارات الفهم العميق للرياضيات ومقياس استقلالية التعلم بعديًا على طالبات المجموعتين التجريبية والضابطة, في الوقت نفسه وتحت الظروف نفسها تقريبًا, بعد الانتهاء من تجربة الدراسة مباشرة, ووفقا للآلية المتبعة في تطبيق تلك الأدوات.

نتائج الدراسة وتفسيرها:

إجابة السؤال الأول:

للإجابة عن السؤال الأول للدراسة والذي نص على "ما فاعلية استراتيجية الصف المقلوب في تنمية مهارات الفهم العميق للرياضيات لدى طالبات الصف الأول الثانوي؟". تم اختبار صحة الفرض الأول من فروض الدراسة ونصه "يوجد فرق دال إحصائيًا عند مستوى ($\alpha \leq$ ٠,٠١) بين متوسطي درجات طالبات المجموعتين التجريبية والضابطة في اختبار مهارات الفهم العميق للرياضيات ككل ومكوناته الفرعية (التفكير التوليدي – اتخاذ القرار – مهارة التفسير– طرح الأسئلة) كل على حدة, لصالح طالبات المجموعة التجريبية".

ولاختبار صحة الفرض السابق جرى استخدام اختبار(ت) لمتوسطين غير مرتبطين حيث (ن١= ن٢) (حسن،٢٠١٦)، بعد التحقق من توافر شروط استخدام هذا الاختبار, كما جرى حساب الدلالة العملية Practical Significance للنتائج التي جرى التوصل إليها, حيث استخدم اختبار مربع إيتا(η^2) (Hewison,1983؛ مراد،٢٠٠٠), للتعرف على مدى فاعلية المتغير المستقل في تنمية المتغير التابع, وجرى التوصل للنتائج الموضحة في جدول(٧) التالي:

جدول(٧): دلالة الفرق بين متوسطي درجات طالبات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار مهارات الفهم العميق للرياضيات

المهارات الفرعية	المجموعة	عدد الطالبات	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	درجة الحرية	قيمة (ت) المحسوبة	قيمة (η^2)	الأهمية التربوية
التفكير التوليدي	التجريبية	٤٢	٢١،٣٦	٢،٣٧	٨٢	٩،١٤	٠،٥٠	كبيرة
	الضابطة	٤٢	١٦،٧٩	٢،١٥				
اتخاذ القرار	التجريبية	٤٢	١٢،٧٧	٢،٠٩	٨٢	٧،٣٣	٠،٣٩	كبيرة
	الضابطة	٤٢	٩،٥٦	١،٨٧				
مهارة التفسير	التجريبية	٤٢	١٠،٩٨	١،٩١	٨٢	٨،٢٨	٠،٤٥	كبيرة
	الضابطة	٤٢	٧،٦٣	١،٧٥				
طرح الأسئلة	التجريبية	٤٢	١٢،١٥	١،٩٤	٨٢	٧،٢٨	٠،٣٩	كبيرة
	الضابطة	٤٢	٩،١٧	١،٧٦				
الاختبار ككل	**التجريبية**	**٤٢**	**٥٧،٢٦**	**٣،٨١**	**٨٢**	**١٧،٢٦**	**٠،٧٨**	**كبيرة**
	الضابطة	**٤٢**	**٤٣،١٥**	**٣،٥٩**				

- **قيمة (ت) الجدولية عند درجة حرية (٨٢) ومستوى دلالة (٠،٠١) = (٢،٣٧).**

وباستقراء النتائج المتضمنة في جدول (٧) السابق, يتضح أن قيم (ت) المحسوبة (٩،١٤), (٧،٣٣), (٨،٢٨), (٧،٢٨), (**١٧،٢٦**) قد تجاوزت قيمتها الجدولية (٢،٣٧) عند درجة حرية (٨٢) ومستوى دلالة (٠،٠١), مما يدل على وجود فرق دال إحصائيًا عند مستوى ($\alpha \leq$ ٠,٠١) بين متوسطي درجات طالبات المجموعتين التجريبية والضابطة في اختبار مهارات الفهم العميق للرياضيات ككل ومكوناته الفرعية (التفكير التوليدي – اتخاذ القرار – مهارة التفسير– طرح الأسئلة) كل على حدة, لصالح طالبات المجموعة التجريبية". ومن ثم يجرى قبول الفرض الإحصائي الأول.

كما يتضح من البيانات المتضمنة في الجدول (٧) السابق، أن قيم اختبار مربع إيتا (η^2) لنتائج طالبات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار مهارات الفهم العميق للرياضيات ككل ومكوناته الفرعية (كل على حدة) كانت على الترتيب (٠،٧٨), (٠،٥٠), (٠،٣٩), (٠،٤٥), (٠،٣٩), وقد تجاوزت تلك القيم القيمة الدالة على الأهمية التربوية للنتائج الإحصائية في البحوث النفسية والتربوية ومقدارها (٠،١٤)(مراد،٢٠٠٠، ٢٤٨)، وتعني أن (٧٨٪) من التباين بين درجات طالبات المجموعتين التجريبية والضابطة يرجع الي متغير المعالجة التدريسية (استخدام إستراتيجية الصف المقلوب)، أي أن (٥٧٪) من التباين بين درجات طالبات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار مهارات الفهم العميق للرياضيات يمكن تفسيره بسبب اختلاف المعالجة التدريسية التي تعرضت لها مجموعتي الدراسة, ويدل ذلك على أن هناك فاعلية كبيرة ومهمة تربويًا لاستخدام إستراتيجية الصف المقلوب في تنمية مهارات الفهم العميق للرياضيات لدى طالبات الصف الأول الثانوي في مدينة الرياض.

ومن ثم تكون الباحثة قد أجابت عن سؤال الدراسة الأول.

إجابة السؤال الثاني:

للإجابة عن السؤال الثاني والذي نص على "ما فاعلية استراتيجية الصف المقلوب في تنمية استقلالية التعلم لدى طالبات الصف الأول الثانوي؟". جرى اختبار صحة الفرض الثاني من فروض الدراسة ونصه "يوجد فرق دال إحصائيًا عند مستوى ($\alpha \leq$ ٠,٠١) بين متوسطي درجات طالبات المجموعتين التجريبية والضابطة في مقياس استقلالية التعلم ككل ومكوناته الفرعية (التخطيط لعملية التعلم - تنفيذ عملية التعلم - تقويم تعلم الرياضيات) كل على حدة, لصالح طالبات المجموعة التجريبية".

ولاختبار صحة الفرض السابق جرى اتخاذ الإجراء نفسه المتبع في الفرض الأول, وجرى التوصل للنتائج الموضحة في جدول (٨) التالي:

جدول(٨): دلالة الفرق بين متوسطي درجات طالبات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لمقياس استقلالية التعلم

المهارات الفرعية	المجموعة	عدد الطالبات	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	درجة الحرية	قيمة (ت) المحسوبة	قيمة (η^2)	الأهمية التربوية
التخطيط لعملية التعلم	التجريبية	٤٢	٤٣،٨١	٣،١٥	٨٢	١٢،٢٩	٠،٦٤	كبيرة
	الضابطة	٤٢	٣٥،٦٤	٢،٨٦				
تنفيذ عملية التعلم	التجريبية	٤٢	٤١،٥٦	٣،١١	٨٢	١١،٧٧	٠،٦٢	كبيرة
	الضابطة	٤٢	٣٣،٩٤	٢،٧٤				
تقويم تعلم الرياضيات	التجريبية	٤٢	٤٠،٧٨	٣،٢٣	٨٢	١٠،٥٧	٠،٥٧	كبيرة
	الضابطة	٤٢	٣٣،٤٩	٣،٠١				
المقياس ككل	**التجريبية**	**٤٢**	**١٢٦،١٥**	**٥،٧٧**	**٨٢**	**١٨،٥٥**	**٠،٨١**	**كبيرة**
	الضابطة	**٤٢**	**١٠٣،٠٧**	**٥،٤٩**				

وباستقراء النتائج المتضمنة في جدول (٨) السابق, يتضح أن قيم (ت) المحسوبة (١٢،٢٩), (١١،٧٧), (١٠،٥٧), (١٨،٥٥) قد تجاوزت قيمتها الجدولية (٢،٣٧) عند درجة حرية (٨٢) ومستوى دلالة (٠،٠١), مما يدل على وجود فرق دال إحصائيًا عند مستوى ($\alpha \leq$ ٠,٠١) بين متوسطي درجات طالبات المجموعتين التجريبية والضابطة في مقياس استقلالية التعلم ككل ومكوناته الفرعية (التخطيط لعملية التعلم - تنفيذ عملية التعلم - تقويم تعلم الرياضيات) كل على حدة, لصالح طالبات المجموعة التجريبية". ومن ثم يجرى قبول الفرض الإحصائي الثاني.

كما يتضح من البيانات المتضمنة في الجدول (٨) السابق، أن قيم اختبار مربع إيتا (η^2) لنتائج طالبات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لمقياس استقلالية التعلم ككل ومكوناته الفرعية (كل على حدة) كانت على الترتيب (٠،٨١), (٠،٦٤), (٠،٦٢),

(٠،٥٧), وقد تجاوزت تلك القيم القيمة الدالة على الأهمية التربوية للنتائج الإحصائية في البحوث النفسية والتربوية ومقدارها (٠،١٤)(مراد،٢٠٠٠، ٢٤٨)، وتعني أن (٨١٪) من التباين بين درجات طالبات المجموعتين التجريبية والضابطة يرجع الي متغير المعالجة التدريسية (إستراتيجية الصف المقلوب)، أي أن (٨١٪) من التباين بين درجات طالبات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لمقياس استقلالية التعلم يمكن تفسيره بسبب اختلاف المعالجة التدريسية التي تعرضت لها مجموعتي الدراسة, ويدل ذلك على أن هناك فاعلية كبيرة ومهمة تربويًا لاستخدام إستراتيجية الصف المقلوب في تنمية استقلالية التعلم لدى طالبات الصف الأول الثانوي في مدينة الرياض. ومن ثم تكون الباحثة قد أجابت عن سؤال الدراسة الثاني.

إجابة السؤال الثالث:

للإجابة عن السؤال الثالث والذي نص على: ما نوع العلاقة الارتباطية بين مهارات الفهم العميق للرياضيات واستقلالية التعلم لدى طالبات الصف الأول الثانوي؟

وللإجابة عن السؤال السابق تم صياغة الفرض الإحصائي التالي: توجد علاقة ارتباطية موجبة ودالة إحصائيًا عند مستوى ($\alpha \leq$ ٠,٠١) بين مهارات الفهم العميق للرياضيات واستقلالية التعلم لدى طالبات الصف الأول الثانوي. ولاختبار صحة هذا الفرض, جرى حساب معامل ارتباط بيرسون Pearson (حسن,٢٠١٦, ٤٠٠) بين درجات الطالبات في التطبيق البعدي لكل من اختبار مهارات الفهم العميق للرياضيات (س), ومقياس استقلالية التعلم (ص), حيث تم التوصل إلى النتائج الموضحة في الجدول (٩) التالي:

جدول(٩): معامل الارتباط بين درجات الطالبات في التطبيق البعدي لكل من اختبار مهارات الفهم العميق للرياضيات ومقياس استقلالية التعلم

عدد الطالبات	اختبار مهارات الفهم العميق للرياضيات		مقياس استقلالية التعلم		مج س ص	قيمة (ر) المحسوبة	مستوى الدلالة
	مج س	مج س٢	مج ص	مج ص٢			
٤٢	٢٤٠٥	١٣٧٧٦٤	٥٢٩٩	٦٦٨٦٥٧	١٢٧٤٥٣٥٦	٠،٤٢٨	دال عند (٠،٠١)

وبمراجعة النتائج المتضمنة في جدول (٩) السابق، يتضح أن قيمة معامل الارتباط (ر) المحسوبة (٠،٤٢٨), قد تجاوزت قيمتها الجدولية عند مستوى دلالة (٠،٠١)، مما يدل على وجود علاقة ارتباطية موجبة ودالة إحصائيًا عند مستوى ($\alpha \leq$ ٠,٠١) بين مهارات الفهم العميق للرياضيات واستقلالية التعلم لدى طالبات الصف الأول الثانوي. ومن ثم يجرى قبول الفرض الإحصائي الثالث.

وتكون الباحثة بذلك قد أجابت عن سؤال الدراسة الثالث.

تفسير ومناقشة نتائج الدراسة:

أولاً: تفسير ومناقشة النتائج المتعلقة بمهارات الفهم العميق للرياضيات:

دلت نتائج الدراسة على وجود فاعلية كبيرة ومهمة تربويًا لاستخدام إستراتيجية الصف المقلوب في تنمية مهارات الفهم العميق للرياضيات لدى طالبات الصف الأول الثانوي، إذ تفوقت طالبات المجموعة التجريبية اللاتي درسن باستخدام إستراتيجية الصف المقلوب على طالبات المجموعة الضابطة اللاتي درسن المحتوى نفسه باستخدام الطريقة المعتادة في التدريس، وقد يرجع تفوق طالبات المجموعة التجريبية على نظيراتهن بالمجموعة الضابطة في اختبار مهارات الفهم العميق إلى عدة أسباب منها:

- توظيف إستراتيجية الصف المقلوب, وما تشملها من مراحل متنوعة شجعت الطالبات على تمثيل المفاهيم والتعميمات الرياضية الجديدة ومعالجتها بسهولة, الأمر الذي أسهم في تنمية مهارات: التفكير التوليدي, اتخاذ القرار, التفسير, طرح الأسئلة.

- توفير بيئة تعلم آمنة وخالية من التهديد والوعيد والإحباط, الأمر الذي أسهم في تنمية المهارات الفرعية المكونة للفهم العميق للرياضيات لدى الطالبات.

- وفرت إستراتيجية الصف المقلوب بيئة تعلم حقيقية جعلت الطالبات يمارسن الرياضيات المعيشية أو الحياتية, ودمجهن في أنشطة تعلمية متنوعة من أجل تكوين الفهم العميق للرياضيات, وتقديم التغذية الراجعة المناسبة لهن.

- طريقة تقديم موضوعات الرياضيات بأسلوب شيق وغير مألوف بالنسبة للطالبات, حيث أصبحت الطالبة محوراً للعملية التعليمة, وتقوم بالدور الأكبر في عمليتي التعليم والتعلم.

- أداء الطالبات للعديد من المهام والأنشطة الفردية التي قامت بممارستها كل طالبة قبل حضورها لحصة الرياضيات, ومنها على سبيل المثال لا الحصر (الأسئلة مفتوحة النهاية – الأسئلة التي تشجع على ممارسة مهارات: التفكير التوليدي, اتخاذ القرار, التفسير, طرح الأسئلة).

- تقديم بعض الأنشطة التعليمية المتعلقة بموضوعات الرياضيات, وذلك بتخصيص فترة زمنية محددة في بداية الحصة, لعرض ملخص عن الموضوع المقدم, وتقييم استيعاب الطالبات له, وتقديم التغذية الفورية لهن.

- الاجابة عن أسئلة الطالبات من خلال أنشطة الاستفسار, حيث يتم الاجابة عن أهم الأسئلة والنقاط التي تشغل بال الطالبات, أو التي لم يتم استيعابها أثناء مشاهدة الفيديو التعليمي في المنزل.

- تمكن الطالبات من التطبيق وتعميق الفهم وتبادل الخبرات حول جوانب التعلم المختلفة, من خلال الأنشطة الجماعية وتقسيم الطالبات إلى مجموعات عمل صغيرة لمناقشة قضية ما, أو لحل مشكلة رياضية, ... إلخ.

– استمرار عملية التعلم حتى بعد انتهاء الحصة الدراسية, وذلك من خلال ممارسة أنشطة ما بعد الصف, من خلال أنشطة المشروعات البحثية سواء أكانت فردية أو جماعية, والغرض منها وصول الطالبات إلى درجة الإتقان والفهم العميق للمحتوى المقدم.

– توافر خيارات أكثر في ممارسة التعلم باستخدام مستحدثات التكنولوجيا كالفيديو وشبكات التواصل الاجتماعي المختلفة, وكذلك مضاعفة وقت التعلم بجمعه بين فترتين ومكانين للتعلم قبل الحصة وأثناءها.

– الجمع بين شكلين من التعليم هما التعليم المزيج والمتزامن وغير المتزامن, والجمع بين أسلوبي التعلم الذاتي والتعلم البنائي, مما أدى إلى بناء الطالبة المعرفة لنفسها وبنفسها وبذل الجهد في الحصول على المعلومات الرياضية تحت إشراف وتوجيه من المعلمة.

– توفير وقت التعلم في ممارسة الأنشطة داخل الحصة, بالإضافة إلى شرح المفاهيم والتعميمات والمهارات الرياضية المختلفة خلال مشاهدة الفيديو قبل حضور الطالبات للحصة.

وتتفق نتائج الدراسة الحالية مع نتائج بعض الأبحاث والدراسات السابقة التي توصلت إلى فاعلية إستراتيجية الصف المقلوب في تنمية نواتج التعلم المختلفة المتعلقة بالرياضيات, ومنها على سبيل المثال دراسات كل من: Bhagat, et al (2016)؛ الزيود (٢٠١٦)؛ اخوارشيدة (٢٠١٧)؛ الجهني (٢٠١٧)؛ أحمد (٢٠١٨)؛ الرحيلي (٢٠١٨)؛ الشيخ (٢٠١٨)؛ الفخراني (٢٠١٨)؛ المزمومي(٢٠١٨)؛ Carter, et al (2018) ؛ Webel, et al (2018) ؛ محو الأمية الرياضية Fahmy, et al (2019) ؛ Fredriksen & Hadjerrouit (2019)؛ Torres (2019) ؛ Sari, et al (2019) ؛ آل وارد (٢٠١٩).

كما تتفق نتائج الدراسة الحالية مع نتائج بعض الأبحاث والدراسات السابقة التي تطرقت إلى تنمية الفهم العميق للرياضيات, من خلال استخدام بعض البرامج والنماذج والاستراتيجيات التدريسية, ومنها دراسات كل من: Oakes & Star (2008) ؛ هاني والدمرداش (٢٠١٥)؛ الصمادي والنقيب (٢٠١٧)؛ كمال وعبدالحميد (٢٠١٧)؛ زنقور (٢٠١٨).

ثانيا: تفسير ومناقشة النتائج المتعلقة باستقلالية التعلم:

دلت نتائج الدراسة على وجود فاعلية كبيرة ومهمة تربويًا لاستخدام إستراتيجية الصف المقلوب في تنمية استقلالية التعلم لدى طالبات الصف الأول الثانوي، إذ تفوقت طالبات المجموعة التجريبية اللاتي درسن باستخدام إستراتيجية الصف المقلوب على طالبات المجموعة الضابطة اللاتي درسن باستخدام الطريقة المعتادة، وقد يرجع تفوق طالبات المجموعة التجريبية على نظيراتهن بالمجموعة الضابطة في مقياس استقلالية التعلم إلى عدة أسباب منها:

– قدرة الطالبة على الاستقلال والاعتماد علي ذاتها في اتخاذ القرارات المرتبطة بالتعلم والتأمل الناقد والقدرة علي تنفيذ هذه القرارات ذاتياً أثناء التعلم المقلوب, ويعد ذلك شرطًا أساسيًا لنجاح الطالبة في أداء مهامها في إستراتيجية الصف المقلوب.

– كانت لإستراتيجية الصف المقلوب دورًا إيجابيًا في تنمية وتطوير قدرات التفكير والبحث والتقويم الذاتي لدى الطالبات, ومن ثم تشجيع استقلالية التعلم أثناء تعليم وتعلم الموضوعات المتعلقة بالفصلين الخامس والسادس.

– أتاحت إستراتيجية الصف المقلوب فرصًا لتحمل الطالبة مسؤولية تعلمها, ومن ثم قدرتها على اتخاذ قرارات في كل جوانب تعلمها, ومراقبة عمليات التعلم أثناء حدوثها, وتقويم تعلمها.

– تعظيم دور الطالبة في عملية التعلم، وقيامها بأدوار إيجابية من خلال التخطيط لاكتساب خبرات محددة تتعلق بتعليم وتعلم الرياضيات (داخل المنزل وفي الفصل الدراسي).

– إثارة دافعية الطالبات نحو عملية التعلم باستقلالية, من خلال مناقشاتهن في أهمية الأدوار المسندة إلى كل منهن, وضرورة انجاز كل طالبة للمهمة الموكلة إليها أثناء التعلم المقلوب.

– التنوع في مصادر التعلم، إذ إن تحقيق استقلالية التعلم يتطلب تعدد مصادر التعلم وتنوعها، واعتماد الطالبة على انتقاء ما يناسبها وفق قدراتها وميولها.

وتتفق تلك النتائج مع نتائج بعض الدراسات السابقة التي أكدت على ضرورة استقلالية الطلاب في عملية التعلم ودور ذلك في تحقيق التدريس الفعال للرياضيات, مثل دراسات كل من: Dimitrios (2010)؛ سعودي (٢٠١٣)؛ سويلم (٢٠١٥)؛ مخلوف والصادق (٢٠١٥).

ثالثًا: تفسير ومناقشة العلاقة الارتباطية بين مهارات الفهم العميق واستقلالية التعلم:

دلت نتائج الدراسة على وجود علاقة ارتباطية موجبة ودالة إحصائيًا عند مستوى ($\alpha \leq$ ٠,٠١) بين مهارات الفهم العميق للرياضيات واستقلالية التعلم لدى طالبات الصف الأول الثانوي, أي أن هناك علاقة طردية بين الفهم العميق للرياضيات واستقلالية التعلم, ومعنى ذلك أنه كلما زاد الفهم العميق للرياضيات زادت استقلالية التعلم لدى الطالبات بوجه عام, والعكس صحيح أيضًا, أي كلما زادت استقلالية التعلم لدى الطالبات زادت بالتالي مهارات الفهم العميق للرياضيات لديهن, وتتحقق العلاقة الطردية بين الفهم العميق للرياضيات واستقلالية التعلم بصفة عامة, من حقيقة مؤداها أن تنمية استقلالية التعلم قد يسهم في تحسين وتطوير مهارات الفهم العميق للرياضيات, وأنه كلما تفوقت الطالبة في الفهم العميق للرياضيات أدى ذلك إلى زيادة استقلالية التعلم, الأمر الذي يجعل الطالبات في اهتمام متزايد دائمًا بكلا المتغيرين في المواقف التعليمية المختلفة أثناء عمليتي تعليم وتعلم الرياضيات بالمرحلة الثانوية.

توصيات الدراسة:

في ضوء النتائج التي تم التوصل إليها توصي الباحثة بما يلي:

١- توفير بيئة تعلم نشطة في تعليم وتعلم مقرر الرياضيات, تعمل على زيادة إيجابية ومشاركة الطالبات في المواقف التعليمية المختلفة، وتسهم في تحقيق أهداف تدريس الرياضيات بالمرحلة الثانوية من جهة وتنمية استقلاليتهن نحو التعلم من جهة أخرى.

٢- عقد دورات تدريبية لمعلمات الرياضيات بالمرحلة الثانوية لتنمية قدراتهن على استخدام الصف المقلوب, كإحدى إستراتيجيات التعليم والتعلم الحديثة.

٣- تشجيع طالبات الصف الأول الثانوي على التعلم باستقلالية, بعيدا عن نمطية الدروس التقليدية المتبعة في فصول الرياضيات.

٤- إعداد أدلة لتدريس فروع الرياضيات المختلفة بالمرحلة الثانوية وفقًا لخطوات إستراتيجية الصف المقلوب.

٥- توفير بيئة تعلم نشطة في تعليم وتعلم الرياضيات, تعمل على زيادة إيجابية ومشاركة الطالبات في المواقف التعليمية المختلفة، وتسهم في تحقيق أهداف تعليم الرياضيات بالمرحلة الثانوية من جهة وتنمية استقلاليتهن نحو التعلم من جهة أخرى.

٦- إتاحة الفرصة لطالبات الصف الأول الثانوي لبناء الأنشطة التعليمية بأنواعها المختلفة أثناء التعلم باستخدام إستراتيجية الصف المقلوب لإثراء تعليم وتعلم الرياضيات المدرسية.

٧- تشجيع طالبات المرحلة الثانوية على استخدام وممارسة التعلم الذاتي من خلال استراتيجية الصف المقلوب، بالإضافة إلى تشجيعهن على العمل التعاوني وتبادل الآراء والأفكار المتعلقة بجوانب التعلم المختلفة للرياضيات .

مقترحات الدراسة:

استكمالًا للجهد المبذول في الدراسة الحالية, تقترح الباحثة إجراء الأبحاث والدراسات التالية في المستقبل:

١- دراسة فاعلية استخدام استراتيجية الصف المقلوب في تنمية مهارات الفهم العميق للرياضيات واستقلالية التعلم لدى طالبات الصفين الثاني والثالث الثانوي.

٢- دراسة أثر استخدام إستراتيجية الصف المقلوب على تنمية نواتج تعلم أخرى للرياضيات (البراعة الرياضية – الدافعية نحو التعلم – مهارات القرن الحادي والعشرين – المهارات العليا للتفكير) لدى طالبات المرحلة الثانوية.

٣- برنامج تدريبي لمعلمات الرياضيات لتنمية مهاراتهن التدريسية المتعلقة باستخدام التعلم المقلوب في التدريس بالمرحلة الثانوية وأثر ذلك على التحصيل الدراسي لطالباتهن.

٤- دراسة فاعلية استخدام إستراتيجية الصف المقلوب في تنمية تحصيل الرياضيات والاتجاه نحو استخدام التعلم المقلوب لدى طالبات المرحلة الثانوية.

قائمة المراجع:

المراجع العربية:

١. أحمد, إيمان سمير حمدي (٢٠١٨). فاعلية استخدام استراتيجية الصفوف المقلوبة لتنمية التحصيل ومهارات حل المسائل وخفض القلق الرياضي نحو دراسة الميكانيكا لدى طلاب المرحلة الثانوية. *مجلة تربويات الرياضيات*, الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات, مصر, يناير, ٢١(٣), ٢٦٠-٣١٦.

٢. اخوارشيدة، عبير أحمد ضيف الله (٢٠١٧). أثر استخدام إستراتيجية الصف المقلوب في تنمية التفكير الرياضي وفي الدافعية نحو تعلم الرياضيات لدى طلبة الصف الأول الثانوي العلمي. رسالة ماجستير, كلية العلوم التربوية, جامعة آل البيت, الأردن.

٣. آل وارد, حنان حسين عبدالله (٢٠١٩). أثر استخدام إستراتيجية الصف المقلوب على تنمية مهارات الحس العددي واستيعاب المفاهيم الرياضية لدى طالبات الصف السادس الإبتدائي. رسالة ماجستير, جامعة الملك خالد.

٤. بيرجمان, جوناثان؛ وسامرز, آرون (٢٠١٤). *الصف المقلوب: الوصول كل يوم إلى كل طالب في كل صف*. ترجمة: زكريا القاضي, مكتب التربية العربي لدول الخليج, الرياض.

٥. ---------- (٢٠١٥). *الصف المقلوب: بوابة لمشاركة الطلاب*. ترجمة: عبدالله زيد الكيلاني, مكتب التربية العربي لدول الخليج, الرياض.

٦. بيرغمان, جوناثن (٢٠١٨). *حل مشكلة الواجب المنزلي بالتعلم المقلوب*. الرياض: مكتب التربية العربي لدول الخليج.

٧. جابر, جابر عبدالحميد (٢٠٠٣). *الذكاءات المتعددة والفهم (تنمية وتعميق)*. عمان: دار الفكر العربي, الأردن.

٨. الجهني، منال بنت محسن خليوي (٢٠١٧). فاعلية استخدام إستراتيجية الفصل المقلوب في تنمية مهارة التمثيل الرياضي والاتجاه نحو التعلم الذاتي لدى الطالبات الموهوبات في الصف الثاني المتوسط بجدة. مجلة تربويات الرياضيات, الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات, مصر, ٢٠(٧), ٦-٤٦.

٩. حسن, عزت عبدالحميد محمد (٢٠١٦). *الإحصاء النفسي والتربوي (تطبيقات باستخدام برنامج Spss 18)*. القاهرة: دار الفكر العربي.

١٠. الدريبي, عهود صالح (٢٠١٧). اتجاهات وتصورات الطالبات الجامعيات حول تطبيق الفصل المقلوب في التعليم العالي. *مجلة بحوث عربية في مجالات التربية النوعية*, رابطة التربويين العرب, العدد(٣), يوليو, ٢٥٣- ٢٧٦.

١١. الرحيلي، نرجس سالم سلامة (٢٠١٨). أثر التفاعل بين الفصل المقلوب عبر تطبيقات الجوال والأسلوب المعرفي في تنمية مهارات التواصل في الرياضيات لدى طالبات المرحلة المتوسطة. مجلة العلوم التربوية والنفسية, المركز القومي للبحوث بغزة, فلسطين, ٢ (١٨), ٦٧-٩٤.

١٢. الرحيلية, فضيلة بنت عبدالله سليمان (٢٠١٨). فاعلية استخدام استراتيجية التعلم المعكوس لتنمية مهارات ما وراء المعرفة والحل الإبداعي للمشكلات الرياضياتية لدى طالبات الحلقة الثانية من التعليم الأساسي في سلطنة عمان. رسالة دكتوراه, كلية الدراسات العليا للتربية, جامعة القاهرة.
١٣. زنقور, ماهر محمد صالح (٢٠١٨). التفاعل بين تجزيل المعرفة الرياضياتية والنمط المعرفي (لفظي/ تخيلي) والسعة العقلية لتنمية الفهم العميق في الرياضيات لدى طلاب الصف الأول الثانوي. *مجلة تربويات الرياضيات*, الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات, مصر, ٢١ (١), ٨١–١٦٩.
١٤. الزهراني, عبدالرحمن (٢٠١٥). فاعلية استراتيجية الصف المقلوب في تنمية مستوى التحصيل المعرفي لمقرر التعليم الالكتروني لدى طلاب كلية التربية بجامعة الملك عبدالعزيز. *مجلة كلية التربية*, جامعة الأزهر, مصر, العدد(١٦٢), المجلد(١), ١- ٣٠.
١٥. الزيود، سامية أحمد سلمان (٢٠١٦). أثر إستخدام الصف المقلوب في تحصيل طالبات الصف الأول الثانوي العلمي في مادة الرياضيات والاتجاهات نحوه. رسالة ماجستير, كلية الدراسات العليا, الجامعة الهاشمية, الأردن.
١٦. سعادة, جودت أحمد (٢٠١٨). إستراتيجيات التدريس المعاصرة. عمان: دار المسيرة, الأردن.
١٧. سعودي، علاء الدين حسين إبراهيم (٢٠١٣). منهج قائم على مهارات القرن الحادي والعشرين لتنمية القراءة الابتكارية واستقلالية التعلم لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية باستخدام إستراتيجية إعادة إنتاج النص. *دراسات في المناهج وطرق التدريس*, الجمعية المصرية للمناهج وطرق التدريس, مصر, ع١٩٣, ١٥-٥٤.
١٨. سويلم، شيماء محمد إبراهيم (٢٠١٥). استخدام استراتيجيات التعلم المنظم ذاتياً في تنمية استقلالية المتعلم والتحصيل لدى الطلاب الدارسين لمادة الفلسفة بالمرحلة الثانوية. *رسالة ماجستير*, كلية التربية, جامعة عين شمس, مصر.
١٩. السيد, فؤاد البهي (٢٠٠٦). *علم النفس الإحصائي وقياس العقل البشرى*. الطبعة المطورة, القاهرة: دار الفكر العربي.
٢٠. شحاته, حسن؛ والنجار, زينب (٢٠٠٣). *معجم المصطلحات التربوية والنفسية*. الدار المصرية اللبنانية, القاهرة .
٢١. الشرمان, عاطف أبو حميد (٢٠١٥). *التعلم المدمج والتعلم المعكوس*. الأردن: دار المسيرة للنشر والتوزيع والطباعة.
٢٢. الشرمان, عاطف أبوحميد (٢٠١٥). *التعلم المدمج والتعلم المعكوس*. عمان: دار المسيرة للنشر والتوزيع والطباعة.
٢٣. الشيخ، سمية صالح عابد (٢٠١٨). أثر استخدام استراتيجية الصف المقلوب في تدريس الرياضيات على التحصيل الدراسي لطالبات الصف الثالث المتوسط بمكة المكرمة. مجلة البحث العلمي في التربية, كلية البنات للآداب والعلوم والتربية, جامعة عين شمس, ١٩ (١٢), ٨٩-١٣٣.

٢٤. الصمادي, محارب علي, والنقيب, رحاب منصور (٢٠١٧). الاستراتيجيات التي تستخدمها معلمات الرياضيات في المرحلة الابتدائية لتمكين التلميذات من الفهم العميق لبنية المسألة الرياضية اللفظية. *المجلة العربية في العلوم الإنسانية والاجتماعية (مجلة دراسات وأبحاث)*, جامعة الجلفة, الجزائر, السنة التاسعة, (٢٦), ٧٠–٩١.
٢٥. عبدالغني, كريمة طه (٢٠١٦). فاعلية استخدام استراتيجية التعلم المقلوب على التحصيل وبقاء أثر التعلم في تدريس التاريخ لدى طلاب المرحلة الثانوية. *دراسات عربية في التربية وعلم النفس (ASEP)*, العدد(٧٤), يونيو, ١٩٩- ٢١٨.
٢٦. عبداللطيف, سالي محمد (٢٠١٦). تأثير استخدام إستراتيجية التعلم المقلوب على تنمية الجانب المعرفي ومهارات التفكير الإبداعي في درس التربية الرياضية لدى طالبات كلية التربية الرياضية جامعة طنطا. المجلة العلمية للتربية البدنية وعلوم الرياضة, كلية التربية الرياضية للبنين, جامعة حلوان, مصر, (٧٧), ٦٧-١١٦.
٢٧. العطية, نورة حمد عبدالكريم (٢٠١٦). أثر استخدام استراتيجية الصف المقلوب في تنمية مهارات التفكير الناقد لدى طالبات كلية التربية بجامعة المجمعة. رسالة ماجستير, كلية العلوم الاجتماعية, جامعة الإمام محمد بن سعود الاسلامية, الرياض.
٢٨. عليوي, غنية جاسم (٢٠١٠): *التعلم المستقل*. تم استرجاعه بتاريخ ١٤٣٩/٥/١١هـ من الموقع: http://www.qafeya.com/ar
٢٩. الفخراني، فاطمة شحاته محمد (٢٠١٨). أثر توظيف التعلم النقال داخل بيئة الصف المقلوب في تنمية مهارات حل المشكلات الرياضية لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية. المؤتمر العلمي السنوي السادس عشر للجمعية المصرية لتربويات الرياضيات: تطوير تعليم وتعلم الرياضيات لتحقيق ثقافة الجودة, دار الضيافة بجامعة عين شمس, مصر, (١٤-١٥) يوليو, ٣١٩-٣٦٧.
٣٠. فرج, صفوت (١٩٨٩). *القياس النفسي*. الطبعة الثانية, القاهرة: الأنجلو المصرية.
٣١. الكحيلي, ابتسام سعود (٢٠١٥). *فاعلية الفصول المقلوبة في التعلم*. المدينة المنورة: مكتبة دار الزمان.
٣٢. كمال, مرفت محمد؛ وعبدالحميد, رشا هاشم (٢٠١٧). توظيف التعليم المتمايز من خلال الكتاب الإلكتروني في تدريس الهندسة لتنمية المستويات التحصيلية العليا ومهارات التواصل الرياضي والفهم العميق لدى طلاب الصف الثاني الإعدادي. *مجلة تربويات الرياضيات*, الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات, ٢٠ (٤), ١٢٩-١٧٦.
٣٣. متولي, علاء الدين سعد (٢٠١٥). توظيف استراتيجية الفصل المقلوب في عمليتي التعليم والتعلم. *المؤتمر العلمي السنوي الخامس عشر للجمعية المصرية لتربويات الرياضيات: تعليم وتعلم الرياضيات وتنمية مهارات القرن الحادي والعشرين*, *الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات*, دار الضيافة بجامعة عين شمس, القاهرة, (٨-٩) أغسطس, ٩٠-١٠٧.
٣٤. مختار, حسن علي (١٩٩٨). *الفاعلية في المناهج وطرق التدريس حول قضايا تعليمية معاصرة*. مكتبة الجامعة, مكة المكرمة.

٣٥. مخلوف، هناء محمد؛ والصادق, أميمة رياض (٢٠١٥). فعالية أنشطة إثرائية في ضوء بعض الدراسات الدولية لتنمية مهارات الفهم القرائي واستقلالية التعلم لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية. *دراسات عربية في التربية وعلم النفس*, رابطة التربويين العرب, مصر, ع٦٣, ج٣, ٣١٣-٣٥٢.
٣٦. مراد, صلاح أحمد (٢٠٠٠). *الأساليب الإحصائية في العلوم النفسية والتربوية والاجتماعية*. القاهرة: الأنجلو المصرية.
٣٧. المزمومي، عبدالله عويش (٢٠١٨). أثر الصف المقلوب على التحصيل الدراسي لمادة الرياضيات لدى طلاب الصف الأول الثانوي. مجلة كلية التربية, جامعة أسيوط, مصر, ٣٤ (١١), ٢٦٢- ٢٨٥.
٣٨. النذير, محمد عبدالله؛ وخشان, خالد حلمي؛ والسلولي, مسفر سعود (٢٠١٢). *استراتيجيات فاعلة في حل المشكلات الرياضية*. مركز التميز البحثي في تطوير تعليم العلوم والرياضيات, جامعة الملك سعود, الرياض.
٣٩. هاني, مرفت حامد, والدمرداش, محمد السيد (٢٠١٥). فاعلية وحدة مقترحة في الرياضيات البيولوجية في تنمية مهارات الفهم العميق لدى طلاب المرحلة الثانوية. *مجلة التربية العلمية*, الجمعية المصرية للتربية العلمية, مصر, ١٨(٦), ٨٩–١٥٦.
٤٠. وزارة التعليم بالمملكة العربية السعودية (٢٠١٨/٢٠١٩م). *كتاب الرياضيات للصف الأول الثانوي(٢)*. الرياض: شركة المطابع الأهلية للأوفست المحدودة.

المراجع الأجنبية :

41. Adedoja, G. (2016). Pre-service teachers' challenges and attitude toward the flipped classroom. *African Educational Research Journal*, 4(1), 13- 18 .
42. Al-Zaharani, A. (2015). From passive to active: The impact of the flipped classroom through social learning platforms on higher education students' creative thinking. *British Journal of Educational Technology*, 46(6),1133- 1148.
43. Bhagat, K., Chang, C. & Chang, C.(2016). The Impact of the Flipped Classroom on Mathematics Concept Learning in High School. *Educational Technology & Society*, 19(3), 134-142.
44. Bormann, J. (2014). Affordances of flipped learning and its effects on student engagement and achievement. Master Thesis, Department of Curriculum and Instruction, University of Northern Iowa.

45. Brown, B. (2016). Understanding the Flipped Classroom: Types, Uses and Reactions to a Modern and Evolving Pedagogy. Master Thesis, Minnesota: St. Cloud State University.
46. Carter, C., Carter, R. & Foss, A.(2018). The Flipped Classroom in a Terminal College Mathematics Course for Liberal Arts Students. *AERA Open*, 4(1).
47. Chen, S., Yang, S. & Hsiao, C.(2016). Exploring student perceptions, learning outcome and gender differences in a flipped mathematics course. *British Journal of Educational Technology*, 47(6), 1096-1112.
48. Chin, C. & Brown, D. (2000). Learning in science: A comparison of deep and surface approaches. *Journal of Research in Science Teaching*, 37 (2), 109-138.
49. Clark, K. (2015). The effects of the flipped model of instruction on student engagement and performance in the secondary mathematics classroom. *Journal of Educators Online*, 12(1), 91-115.
50. Dimitrios, T. (2010). What is learner autonomy and how can it be fostered?. Greece, Retrieved on May 15, 2018, from: http://www.telus.net/linguisticsissues/learnerautonomy.html,
51. Fahmy, A., Sukestiyarno, S., & Mariani, S. (2019). Mathematical Literacy Based on Student's Self-Regulated Learning by Flipped Classroom with WhatsApp Module. *Unnes Journal of Mathematics Education Research*, *8*(2), 125-132.
52. Feledichuk, D. & Wong, A. (2015). The impact of a flipped classroom on international student achievement in an undergraduate economics course. Faculty of Arts, University of Alberta.
53. Fenwick, L.; Humphrey, S.; Quinn, M. & Endicott, M.(2014). Developing deep understanding about language in undergraduate pre-service teacher programs through the application of knowledge. *Australian Journal of Teacher Education*, 31(1), 1-38, Retrieved on May 15, 2018, from: http://dx.doi.org/10.14221/ajte.2014v39n1.4
54. Fredriksen, H., & Hadjerrouit, S. (2019). An activity theory perspective on contradictions in flipped mathematics classrooms at the university level. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, 1-22.

55. Fulton, K. (2012). Upside down and inside out: Flip your classroom to improve student. *Learning & Leading with Technology*, 39(8), 12-17.
56. Havard, B.; Du, J.; Olinzock, A. (2005). Deep learning: The knowledge, methods, and cognition process in instructor led online discussion. *The Quarterly Review of Distance Education*, 6(2), 125-135.
57. Hewison, J. (1983). *Statistical and Educational Significance*. London, University of London, Institute of Education.
58. Kurt, G. (2017). Implementing the flipped classroom in teacher education: Evidence from Turkey. *Educational Technology & Society*, 20(1), 211–221.
59. Lage, M., Platt, G. & Treglia, M. (2000). Inverting the Classroom A gateway to Creating an Inclusive Learning Environment. *The Journal of Economic Education*, 31(1), 30-43.
60. Lai, C. & Hwang, G. (2016). A self-regulated flipped classroom approach to improving students' learning performance in a mathematics course. *Computers & Education*, 100, 126-140.
61. Lo, C., & Hew, K. (2018). A comparison of flipped learning with gamification, traditional learning, and online independent study: the effects on students' mathematics achievement and cognitive engagement. *Interactive Learning Environments*, 1-18.
62. Lobdell, G. (2013). The Flipped Classroom Model and Constructivism in Secondary and Higher Education. Purdue University. available at :https://ginalobdell.files.wordpress.com/2013/09/globdell_theflippedclassroommodelandconstructivisminsecondaryandhighereducation.pdf.
63. Marlowe, C. (2012). The Effect of the Flipped Classroom on Student Achievement and Stress. Master Thesis, Bozeman: Montana State University.
64. Mattis, K. (2015). Flipped classroom versus traditional textbook instruction: assessing accuracy and mental effort at different levels of mathematical complexity. *Technology, Knowledge & Learning*, 20(2), 231-248.

65. McCallum, S.; Schultz,J.; Sellke, K. & Spartz, J. (2016). An examination of the flipped classroom approach on college student academic involvement. *International Journal of Teaching and Learning in Higher Education*, 27(1), 42- 55.
66. McConnell, T.; Parker, J. & Eberhardt, J. (2013). Assessing teachers' science content knowledge: A strategy for assessing depth of understanding. *Journal of Science Teacher Education*, 24(4),717-743.
67. Montgomery, J. (2015). The Effects of Flipped Learning on Middle School Students' Achievement with Common Core Mathematics. Master Thesis. California State University San Marcos, USA.
68. Neaupane, D. (2017). Videos Production for Flipped Classroom a Guide for Teachers. Bachelor Thesis. Helsinki Metropolia University of Applied Sciences, Finland.
69. Nicodemus, G,. Falconer, J,. & Medlin, W. (2011). Incorporating Screencasts into Chemical Engineering Courses: Online Videos as Course Supplements and Student Feedback". Boulder: University of Colorado. American Society for Engineering Education.
70. Oakes, Abner & Star, Jon R. (2008). Getting To "Got It!" Helping Mathematics Students Reach Deep Understanding, Newsletter Center for Comprehensive School Reform and Improvement. Retrieved on May 15, 2018, from: https://eric.ed.gov/?id=ED501529
71. Ogden, L., & Shambaugh, N. (2018). Professional Development for Teaching College Mathematics Using an Integrated Flipped Classroom. In *Handbook of Research on Pedagogical Models for Next-Generation Teaching and Learning* (pp. 154-176). IGI Global.
72. Overmyer, G., R.(2014). The Flipped Classroom Model For College Algebra: Effects on Student Achievement. Ph.D Thesis, Colorado State University, Fort Collins, Colorado
73. Rousseau, N. (2008). Fostering learner autonomy among second language student teacher with computer assisted language learning a supportive role. Master Thesis de, Stellenbosch University.

74. Sahin, A., Cavlazoglu, B. & Zeytuncu, Y. (2015). Flipping a college calculus course: A case study. *Journal of Educational Technology & Society*, 18(3), 142.
75. Sari, L., Handika, M., Rosita, E., Sari, M., Anggoro, B., & Putra, F. (2019). The Flipped Classroom Strategy using Learning Video: Applied toward the Ability to Understand Mathematical Concept. In Journal of Physics: Conference Series (Vol. 1155, No. 1, p. 012088). IOP Publishing.
76. Schallert, S., & Krainer, K. (2018). Flipped classroom and language in mathematics teaching. In *Proceedings of the IV ERME Topic Conference' Classroom-based research on mathematics and language'(pp.149-150)*, March.
77. Stephenson, N. (2014). Inquiry principle: Deep Understanding. Retrieved on Jan 20, 2019, from: http://teachinquiry.com/index/Understanding.html
78. Sun, Z., Xie, K. & Anderman, L. (2018). The role of self-regulated learning in students' success in flipped undergraduate math. Courses. *The Internet and Higher Education*, 36, 41-53.
79. Tétreault, p. (2013). The Flipped Classroom: Cultivating Student Engagement, Master Thesis, Canada: University of Victoria.
80. Torres, M. (2019). *Mathematics in a Flipped Classroom for Students with Disabilities: An Exploratory Case Study* (Doctoral dissertation, University of Phoenix).
81. Trier, J. (2007). "Cool" engagements with YouTube: Part 2, *International Reading Association Journal of adolescent & Adult literacy*, 50(7), 598–603
82. Vahey, P., Knudsen, J., Rafanan, K. & Lara-Meloy, T. (2013). Curricular Activity Systems Supporting the Use of Dynamic Representations to Foster Students 'Deep Understanding of Mathematics, In: Emerging Technologies for the Classroom: A Learning Sciences Perspective, Springer New York Heidelberg Dordrecht London, (pp. 15-30).
83. Van, S. (2015). Adventurers in flipping college Algebra, *PRIMUS*, 25(8), 600- 613.

84. Vidal, R., Bruna, J., Giryes, R., & Soatto, S. (2017). Mathematics of deep learning, arXiv preprint arXiv:1712.04741, Retrieved on October 20, 2018, from: https://pdfs.semanticscholar.org/e9fb/d4f99439fc4b5d37380aabd83f93f127a299.pdf

85. Wantz, M. (2011). Social Media, the Classroom and the First Amendment, A guide for middle school and high school teachers. published by the First Amendment Center & John S. and James L. Knight Foundation.

86. Webel, C., Sheffel, C. & Conner, K. (2018). Flipping instruction in a fifth grade class: A case of an elementary mathematics specialist. *Teaching and Teacher Education*, 71, 271-282.

87. Zhang, R. (2018). Research and practice of micro course teaching in College Mathematics under the mode of flipped classroom teaching. In *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering* , 439(3), p. 032062 IOP Publishing.

والحمد لله فاتحة كل خير وتمام كل نعمة