استخدام استراتيجية التعلّم التوليدي في تحصيل طالبات الصف الرابع العلمي في مادة الرياضيات وتنمية تفكيرهنّ الشكلي

The use of the generative learning strategy in the achievement of fourth-grade students in mathematics and the development of their formal thinking

شيماء حكمت أحمد قبع
مدرس
المديرية العامة لتربية نينوى

Shaymaa Hikmat A. Quaba
Teacher
General Directorate of Education in Nineveh

shaymaahkmat@gmail.com

تاريخ الاستلام	تاريخ القبول
٢٠٢٢/٧/١٧	٢٠٢٢/٩/١١

الكلمات المفتاحية: التعلم التوليدي، التفكير الشكلي

Keywords: Generative learning, formal thinking

الملخص

هدف البحث التعرّف الى استخدام استراتيجية التعلّم التوليدي في تحصيل طالبات الصفّ الرّابع العلميّ لمادّة الرياضيات وتنمية تفكيرهنّ الشكلي. ولتحقيق هدف البحث تم صياغة ثلاث فرضيات صفرية، ثم تمَّ اختيار عيِّنة قصديَّة من طالبات الصفّ الرابع العلمي في ثانوية أوات للبنات التابعة لممثلية وزارة التربية في محافظة أربيل للعام الدراسي (٢٠٢١-٢٠٢٢م) بواقع (٥٧) طالبة توزَّعت على شعبتين: إحداهما تمثِّل المجموعة التجريبية المكوَّنة من (٢٩) طالبة. والتي درِّست باستخدام استراتيجية التعلّم التوليدي. والأخرى تمثِّل المجموعة الضابطة المكوَّنة من (٢٨) طالبة والتي درِّست بالطريقة الاعتيادية. وأجريت عملية التكافؤ على مجموعتي البحث في عدد من المتغيِّرات. وتطلَّب البحث أداتين: الأولى اختباراً تحصيلياً في مادَّة الرياضيات تكوَّن بصيغته النهائية من (١٠) فقرات موضوعية من نوع الاختيار من متعدد. وقد اتَّسم الاختبار بالصِّدق والثبات. وتمَّ استخراج مستوى الصعوبة والقوَّة التمييزية لفقراته وفعَّالية بدائلهِ. وكانت جميعها ضمن المدى المقبول. أمَّا الأداة الثانية فهي اختبار جاهز للتفكير الشكلي الذي أعدَّه المولى (٢٠١١). وتكوَّن بصيغته النهاية من (١٩) فقرة موضوعية موزَّعة على (٩) مجالات لقياس القدرات العقلية المجرَّدة. وقد اكتفت الباحثة باستخراج صدقه وثباته.

تم إجراء الاختبار القبلي للتفكير الشكلي لطالبات عينة البحث في يوم الأربعاء الموافق (١٧-١١-٢٠٢١م). وبدأ تنفيذ الدروس للمجموعتين من يوم الخميس الموافق (١٨-١١-٢٠٢١م). واستمرَّ إلى يوم الأحد الموافق (١٩-١٢-٢٠٢١م). اذ تم تطبيق الأداتين: الاختبار التحصيلي يوم الاثنين الموافق (٢٠-١٢-٢٠٢١م)، واختبار التفكير الشكلي البعدي

في يوم الثلاثاء الموافق (٢١-١٢-٢٠٢١م)، وبعد جمع البيانات وتحليلها إحصائياً باستخدام الاختبار التائي لعينتين مستقلّتين بمساعدة برنامج الحزم الإحصائية (SPSS) أظهرت النتائج وجود فرقٍ دالّ إحصائياً بين مجموعتي البحث في تحصيل مادة الرياضيات وتنمية التفكير الشكلي ولصالح المجموعة التجريبية.

وفي ضوء نتائج البحث خرجت الباحثة بعدد من الاستنتاجات والتوصيات كما واقترحت مجموعة من الدراسات التكميلية لهذا البحث.

Abstract

This study aims at knowing of the use of The use of strategy of obstetrical learning in the achievement of fourth grade students in mathematics and developing their formal thinking. To achieve the goal of the research .three null hypotheses were formulated:In order to verify the hypotheses of the research .an intentional sample was selected from the students of the fourth scientific grade at Awat Secondary School for Girls in Erbil Governorate in (2021-2022)

The study target included (57) students divided into two groups: one is experimental (29) students who studied by the strategy of obstetrical learning. and another organized one (28) students who studied by the normal method. Both groups in a number of variables.The research required two instrument test in Mathematics which has(10)objective items. and checked the consistency and difficulty coefficient in addition to the activity of the error alternative of the test questions.As for the second tool . it is a ready test for formal thinking prepared by al-Mawla in (2011). In its final form . it consists of (19)optional paragraphs distributed over (9) areas of abstract mental abilities . and the researcher contented himself with extracting his sincerity and stability .

If the pre-test for formal reasoning was conducted for the students of the research sample on Tuesday (17-11-2021)That experiment was applied on Thursday(18-11-2021) and ended on Sunday(19-12-2021) The score test was done on Monday (20-12-2021). And formal thinking test Tuesday(21-12-2021)followed by the analysis of the results and a program (SPSS). The statistical treatment by t-test showed that there was a statistically significant difference between the two research groups in the achievement of mathematics and the development of formal thinking and in favor of the experimental group. Based on this study outcomes. the researcher came out with a number of conclusions and recommendations. and suggested a set of complementary studies for this research .

التعريف بالبحث

مشكلة البحث:

لقد نشأ علم الرياضيات منذ القدم لسدِّ حاجات المجتمع وتنظيم حياته ومعاملاته المختلفة وأموره الخاصَّة. ومازال يتطوَّر ويتجدَّد بتطوُّر حاجات وظروف المجتمع. ممَّا جعل استخدام الرياضيات ضرورةً حتميةً في معظم أعمالنا وحياتنا اليومية. وصبغ هذا العصر بصبغةٍ رياضيةٍ عامَّةٍ. وهذا ما ألقى على المؤسَّسات التعليمية واجب إعداد الأجيال الحاضرة والقادمة لخدمة المجتمع وسدِّ حاجاته من الخبرات المختلفة ومنها الرياضيات. وعليه وجب إعادة النظر في المناهج والموادِّ الدراسية المختلفة لتواكب تطوُّر المجتمعات وتلبِّي حاجاته من الكفاءات المطلوبة في شتَّى المجالات ومنها الرياضيات (سبيتان. ٢٠١٢: ١٣). التي تعمل على حلِّ الكثير من المشكلات التي تعترض المجتمع الَّذي يسعى لأَن يكون مجتمعاً علميَّاً وتقنيَّاً. والرياضيات إحدى المجالات المعرفية المتميِّزة؛ إذ تعدُّ أمَّ العلوم وذلك لأنَّ تقدُّم أيِّ مجالٍ من مجالات المعرفة يجب أن يكون مرتبطاً بمعرفةٍ رياضيةٍ واسعةٍ.

(عباس والعبسي،٢٠٠٩: ١٣)

وبالرغم من أنَّ الرياضيات مادَّةً مشوِّقةً تميل النفس إلى دراستها والبحث فيها. فقد لاحظت الباحثة من خلال عملها كمدرسة في الميدان التربوي أنَّ طالبات المرحلة الثانوية عامَّةً وطالبات الصف الرابع العلمي خاصَّةً يرجع الضعف الظاهر عليهم في مادة الرياضيات إلى عدَّة أسبابٍ معروفةٍ لا تخفى على أحدٍ. السبب الأوَّل لظهور هذا الضعف هو المدرِّس؛ لأنَّه يغفل عن جانبٍ مهمٍّ أو يقلِّل من شأنه باعتباره غيرَ مُهِمٍّ. وهو عندما يقوم بشرح مادَّة الرياضيات وتعليمها للطلبة يعرض المادَّة على أنَّها تعقيداتٌ وألغازٌ وتحدِّياتٌ وكتابةٌ وحلٌّ دون ربطِ مفرداتها بالحياة اليومية. وعدم تنوُّع طرائق واستراتيجيات جديدة أثناء الشرح. ممَّا يولِّد لديهم فكرةً سيِّئةً بأنَّها مضيعةٌ للوقت. فينفرون منها ويضجرون. وهذا النفور انعكس على مستواهم. لذا نرى أنَّ مادَّة الرياضيات من الموادِّ التي يحصل الطلبة فيها على أدنى الدرجات مقارنةً بالموادِّ الأخرى ، ولا يخفى على أيِّ سائرٍ في السلك التربوي من مدرِّسين ومشرفين وحتى أولياء الأمور ما يعانيه الطلبة من صعوباتٍ في فهم واستيعاب مادَّة الرياضيات. وهذا ما شخَّصته الباحثة من خلال تماسِّها المباشر مع الطالبات. وعلى دراية بطريقة تفكيرهنَّ، فضلاً عن مناقشاتها مع بعض مدرِّسات ومدرِّسي الرياضيات. ورافق ذلك اطِّلاع الباحثة على عددٍ من الأدبيات والدراسات ذات الصلة بتدريس الرياضيات واستراتيجياته وطرائقهِ. فقد وجدت أنَّ هناك مؤشِّراتٍ تدلُّ على التدنِّي في التحصيل وفي مستوى تفكير الطلبة للمراحل كافَّة، كما

وشخَّصت ذلك نتائج دراسة كلٍّ من ضهير(٢٠٠٩). بشاي(٢٠١٩). صنعة وأبو لوم(٢٠٢٠). عبد الرحيم(٢٠٢٠). والخزرجي (٢٠٢٠) .

من جانبٍ آخر لاحظت الباحثة ضعف في مهارات التفكير لدى الطالبات ومنها مهارات التفكير الشكلي الذي يعد بُعداً مهمّاً لدى طلبة المرحلة الإعدادية، لِما تمثّله هذه المهارات من أهميةٍ بالغةٍ في زيادة تحصيلهم العلمي وتحصينهم ضد المتغيّرات المتسارعة في مختلف نواحي الحياة. وتشكّل عمليَّة تنمية هذه المهارات عقبةً تقع في طريق المدرِّس. وإنَّ تجاوز هذه العقبة لا يتحقّق باستخدام طرائق تدريسية تقليدية. فكان لا بدّ من استخدام طرقٍ جديدةٍ يمكن من خلالها تنظيم مواقفَ تعليميَّةٍ تتحدَّى المتعلِّمين وتعزّز ممارسة التفكير. وتساعدهم على الملاحظة والاستنتاج والوصول إلى الحقائق وتقديم المقترحات. وشخَّصت ذلك نتائج دراسة كلٍّ من الهيتي(٢٠٠٨).المولى(٢٠١١).الجبري وعراك(٢٠١٧) . الجنابي(٢٠١٨).

من هذا كلِّه تبلورت مشكلة البحث الحالي بالحاجة إلى تجريب وتطبيق استراتيجية تدريسية تأمل الباحثة أن يتحقَّق فيها تعلُّماً فعَّالاً تجعل الطالبات أكثر مشاركةً في العملية التعليمية. وتساهم في ربط وتنظيم معارفهم السابقة مع المعرفة الجديدة. فضلاً عن مساعدة المدرِّسة في تنمية تفكيرهنَّ بتغيير الجوِّ الدراسي داخل الصف. وتزيد من تحصيلهنَّ وتفكيرهنَّ في آنٍ واحدٍ. وقد تكون استراتيجية التعلُّم التوليدي ربما من بين هذه الطرائق والأساليب التي تسهم في تحقيق تدريس أكثر فاعليَّةٍ في إزالة الصعوبات أمام الطالبات والارتقاء بمستوى تحصيلهنَّ ومستوى تفكيرهنَّ.

وبهذا تحدَّد **مشكلة البحث** بالسؤال الآتي:

ما أثر استخدام استراتيجية التعلُّم التوليدي في تحصيل طالبات الصف الرابع العلمي في مادَّة الرياضيات وتنمية تفكيرهنَّ الشكلي؟

أهمِّية البحث

تعدّ التكنولوجيا اليوم وتطبيقاتها الرقمية من مظاهر التقدُّم عالمياً في كلِّ مجالات الحياة. وأصبحت المعلومات الرقمية تحيط بنا من كلِّ جانبٍ. ونتيجةً للثورة الرقمية تبدَّلت أهداف التربية وسياسات التعليم. وتغيَّر شكل مؤسَّساتها التعليمية وبرامجها. فأصبحت تسعى نحو تحقيق الأهداف التي تساعد الأفراد على التكيُّف والتجاوب مع متغيِّرات وتطوُّرات العصر. والبحث عن طرقٍ جديدةٍ في تنمية التفكير لدى الطلبة ليكونوا شركاءَ في هذا التطوُّر السريع.

(صبطي ومتولي. ٢٠١٨: ٤)

لذا شهد العصر الذي نعيشه تطوُّراً هائلاً في شتَّى مجالات المعرفة والمعلومات العلمية بسبب الزيادة الكبيرة في المعرفة الرياضية، لذلك فإنَّ لمادة الرياضيات أهميةً كبيرةً في كونها أداةً لتنظيم الأفكار وفهم البيئة المحيطة. وهي ليست مجموعةً من الحقائق والمعلومات فقط. ولكنَّها بالدرجة الأولى طريقةٌ للتفكير (أبو عميرة، ١٩٩٨: ٣٩٥)؛ إذ تتبوَّ مكانةً بارزةً بين الموادِّ الدراسية الأخرى لعدَّة اعتباراتٍ من أهمّها: أنّ دراستها تُسهِم في تنمية القدرات العقلية لدارسيها وتُكسبهم المهارات الرياضية التي تساعدهم على دراسة الموادِّ الأخرى، فضلاً عن تطبيقاتها المباشِرة وغير المباشِرة في المواقف المختلفة للحياة المستقبلية.

(Mason & et al. 2010: 185)

فمادة الرياضيات شأنها شأن فروع المعرفة الفعلية تتميَّز بالنموِ والتغيُّر والتطوُّر المستمرِّ. وكذلك بإسهامها الكبير في المجالات المستخدمة مثل التكنولوجيا والعلوم. فقد ثبت أنَّه لا غِنى عنها لفهم التكنولوجيا والتحكُّم فيها (فرج الله. ٢٠١٤: ١٥) ممَّا استدعى ذلك تهيئة مواقفَ تعليميَّةٍ تحتاج إلى تطوُّر أهدافٍ ومحتوياتٍ وطرقٍ واستراتيجياتِ تدريسٍ. وأدواتٍ تعليميةٍ جديدةٍ تتناسب وطبيعة المادَّة في كلِّ مرحلةٍ من مراحل التطوُّر المعرفي.

(عمار والقباني. ٢٠١١: ٢٧)

لذا بدأ التربويُّون في إعادة النظر في فاعليَّة طرائق ونماذج التدريس المستخدمة في المدارس. ونقل المعرفة للمتعلِّمين باستخدام طرقٍ تدريسيَّةٍ تعتبر المدرِّس محور العملية التعليمية. فهو بعد أن كان الملقِّن والشارح والمفسِّر في حين يكون الطالب ساكناً ومتعلِّماً. أصبح دور المدرِّس في ظلِّ التقدُّم العلمي والثورة المعلوماتية موجِّهاً ومُرشِداً ومُيسِّراً للعملية التعليمية التعلُّمية. وبذلك تغيَّر دورُه بحيث أصبح باحثاً عن المعرفة ومستقصياً للمعلومات. وشمل هذا التغيُّر المناهج وطرق التدريس والاستراتيجيات التي اعتمدت على بناء المعرفة لدى الطالب. (عمران. ٢٠٠٤: ١٥)

وقد شهدت الساحة التربوية نظريَّات تعلُّمٍ وتعليمٍ كثيرةٍ، وتأثَّرت طرائق التدريس بهذه النظريات محاولة الإفادة منها في المجال التطبيقي، وأصبحت هذه النظريات تمثِّل أدواتٍ مهمَّةً يمكن أن تُسهِم في رفع مستوى عمليَّتي التعلُّم والتعليم، ومنها النظرية البنائية التي لاقت اهتماماً كبيراً لدى المنظِّرين التربويين باعتبارها أحدث نظرية في التربية، تحوَّل التركيز فيها من العوامل الخارجية التي تؤثِّر في تعلُّم الطالب إلى العوامل الداخلية التي تؤثِّر في هذا التعلُّم. بمعنى التركيز على قدرات ومهارات التفكير لدى المتعلِّم نفسه.

(رعد وآخرون. ٢٠٠٥: ٨٠)

ومن أبرز الاستراتيجيات البنائية في التدريس هي استراتيجية التعلُّم التوليدي التي تتضمَّن عملياتٍ توليديةً يقوم بها الطالب لربط المعلومات الجديدة بالمعرفة السابقة. وتعود أهمِّية التعلُّم التوليدي للمتعلِّم إلى مرحلة ما وراء المعرفة. والمتمثِّلة بالتأمُّل في المعرفة والتعمُّق في مهمِّها. وتفسيرها من خلال البحث والاستقصاء. وتقوم على التعلُّم من أجل الفهم أو التعلم القائم على المعنى. كما أنَّ استراتيجية التعلُّم التوليدي تتمتَّع بمراحل يمكن تطبيقها في الميدان التربوي دون عناءٍ كبيرٍ، حيث اشتملت على أربع مراحل هي: (مرحلة التمهيد. مرحلة التركيز. مرحلة التحدِّي. مرحلة التطبيق)، وفي هذه المراحل تُستخدم لغة الحوار؛ بحيث تصبح أداةً مهمَّة للتفكير، وبها يتعلَّم الطلبة في مجموعاتٍ تعاونيَّةٍ تفاعليَّةٍ يركّز فيها على المهارات المستهدفة. وإتاحة الفرصة للطلبة لإعطاء ملاحظاتهم. ثم توظيفها بما تعلَّموه في حياتهم اليومية. (مصطفى، ٢٠٠١: ٧٥)

ولقد تزايد الاهتمام بالتفكير لأنَّه يمثِّل أحد الأهداف الرئيسة التي تسعى التربية إلى تنميتها لدى المتعلِّمين، ولعلَّ سبب الاهتمام يعود إلى المشكلات والتحدِّيات العديدة التي تواجه المجتمعات نتيجة للتغيُّرات والتطوُّرات السريعة التي تأثَّرت بها جميع مظاهر الحياة المعاصرة ومواجهة هذه المشكلات والتصدَّي لها بنجاحٍ وهذا لا يتمُّ إلَّا من خلال العمليَّات العقلية التي يستخدمها الأفراد للحصول على المعلومات الضرورية المتعلقة بتلك المشكلات. وجعلها ذات معنى فضلاً عن كيفية معالجتها واستخدامها بشكلٍ مناسبٍ (Turner. 1994: 149). فأصبح من وظيفة مؤسَّسات التربية تعليم الطلبة كيف يفكِّرون. وتدريسهم على وفق أساليبه وأن تحذِّرهم من أخطاء ضعف الاهتمام بالتفكير ليسيروا في طريق النجاح والتطوُّر.

(عبد السلام، ٢٠٠١: ٢٧)

وهناك أنواعٌ عديدةٌ من التفكير. ومن ضمنها التفكير الشكلي. ويمكن أن نحدِّد مرحلة التفكير الشكلي بالمرحلة الانتقالية بين مرحلة الطفولة والرشد، ومن معالمها نقل تفكير الفرد من الملموس إلى المجرَّد، وتعدُّ هذه الفترة من أفضل المراحل للنُّموِّ، ومن الواجب دراستها دراسةً مستفيضةً كون البنى المعرفية تصل إلى ذروتها مقارنةً بالمراحل السابقة، ويمكن تطويرها بتوفير بيئةٍ مناسبةٍ لحلِّ مشكلاتٍ تستدعي انتباه الطلاب وتزويدهم بالحافز على الاستكشاف. (أبو حويج وأبو المغلي،٢٠٠٤: ١٢٧)

كما تعدّ المرحلة الثانوية مرحلة إعداد الطلبة للتعلُّم الجامعي. وهذا الإعداد لا بدَّ من أن يُقدَّم للطالب كل ما هو من شأنه أن يجعله متفوِّقاً في دراسته الجامعية. والمتفوِّق في مادَّة الرياضيات يكون قادراً على الالتحاق بأيِّ كلِّيَّةٍ علميَّةٍ تؤهِّله لها الدراسة في الفرع المتقدِّم له، لذلك كان الهدف من تدريس الرياضيات في المرحلة الثانوية تعليم الرياضيات على أساس الفهم. وعلى أساس تكاملها مع الموادِّ الاخرى. وارتباطها بحلولٍ لمشاكل الحياة.

(المولى (أ) . ٢٠١١: ١٩٦)

وبهذا تجد الباحثة من الأهمِّية البحث عن الطرائق والاستراتيجيات التدريسية التي تحسِّن التحصيل للطلبة في هذه المرحلة العمرية والدراسية المهمَّة. ووجدت من الملائم اختيار استراتيجية التعلُّم التوليدي. ومن بين مراحل الثانوية يأتي الصف الرابع العلمي بوصفه صفًّا متوافقاً ومنسجماً مع مرحلة التفكير الشكلي، إذ يقع ضمن سُلَّمٍ تعليميٍّ يتدرَّج ضمن مرحلة التفكير الشكلي، وتبدو فيها الفروق الفردية واضحةً أكثر من مراحل العمليات الأخرى.

وممَّا تقدَّم تكمن **أهمِّية البحث** في الجوانب الآتية:

١- مواكبة التوجُّه العامِّ لمعظم الدول لتطوير طرائق تدريس مادَّة الرياضيات باستخدام نماذج واستراتيجيات النظرية البنائية. لِما لهذه المادَّة من أهمِّيةٍ في تنمية المجتمعات التعليمية.

٢- من الممكن أن تكون نتائج هذه الدراسة ذات أهمِّية لواضعي المناهج والمتخصصين في مجال التربية والتعليم ومدرِّسي الرياضيات. لتطوير تدريس الرياضيات والبحث في استراتيجية التعلُّم التوليدي وتحسين التحصيل في مادَّة الرياضيات.

٣- يستمدُّ البحث أهمِّيته من أهمِّية التفكير الشكلي؛ إذ يتَّصل بمرحلة العمليات الشكلية التي تعدُّ أرقى مراحل النموِّ المعرفي بما ينسجم مع خصائص المرحلة العمرية لطالبات عيِّنة البحث.

٤- يعدُّ انطلاقةً للباحثين وطلبة الدراسات العليا لإجراء دراساتٍ مماثلةٍ.

هدف البحث:

يهدف البحث الحالي إلى التعرف على:

١-أثر استخدام استراتيجية التعلُّم التوليدي في تحصيل طالبات الصف الرابع العلمي في مادَّة الرياضيات.

٢-أثر استخدام استراتيجية التعلُّم التوليدي في تنمية التفكير الشكلي لدى طالبات الصف الرابع العلمي.

فرضيات البحث:

لتحقيق هدف البحث صاغت الباحثة الفرضيات الصفرية الآتية:

١- لا يوجد فرقٌ ذو دلالةٍ إحصائيةٍ عند مستوى (٠,٠٥) بين متوسِّطي تحصيل طالبات المجموعة التجريبية اللَّواتي درسنَ باستراتيجية التعلُّم التوليدي وطالبات المجموعة الضابطة اللَّواتي درسن بالطريقة السائدة في الاختبار التحصيلي لمادَّة الرياضيات.

٢- لا يوجد فرقٌ ذو دلالةٍ إحصائية عند مستوى (٠,٠٥) بين متوسِّطي درجات طالبات المجموعة التجريبية اللَّواتي درسنَ باستراتيجية التعلم التوليدي وطالبات المجموعة الضابطة اللَّواتي درسن بالطريقة السائدة في تنمية التفكير الشكلي.

٣- لا يوجد فرقٌ ذو دلالةٍ إحصائيةٍ عند مستوى (٠,٠٥) بين متوسِّطي الفرق للتطبيقين القبلي والبعدي لأختبار التفكير الشكلي لدى طالبات المجموعة التجريبية.

حدود البحث:

يقتصر البحث الحالي على :

١- طالبات الصف الرابع العلمي في المدارس الإعدادية والثانوية/ الدراسة النهارية التابعة لممثلية وزارة التربية العراقية/ أربيل للعام الدراسي (٢٠٢١-٢٠٢٢م).

٢- الفصل الثالث (الأسس والجذور) والمقسَّم إلى: (الأسس أعداد صحيحة. حلُّ المعادلات الأسِّية البسيطة، الجذور والدوال الحقيقية) من كتاب الرياضيات المقرَّر للصف الرابع العلمي/ الطبعة الثالثة عشر (الحديثي وآخرون. ٢٠٢١: ٤٠-٥٧) .

تحديد المصطلحات:

أولاً: استراتيجية التعلُّم التوليدي: عرَّفه:

❖ **عفانة والجيش (٢٠٠٨):** بأنَّه "ربط الخبرات السابقة للمتعلِّم بخبراته اللَّاحقة وتكوين علاقةٍ بينها بحيث يبني المتعلِّم معرفته من خلال عمليَّات توليديَّة يستخدمها في تعديل التصوُّرات البديلة الخاطئة في ضوء المعرفة العلمية الصحيحة" (عفانة والجيش، ٢٠٠٨: ٢٣٩)

❖ **الأغا واللولو (٢٠٠٩):** بأنه "التعلُّم من خلال الحوار والتفاوض وتوليد المعنى مع المعلِّم من خلال التعلُّم في مجموعاتٍ صغيرةٍ. فالمعلم يستخدم اللُّغة والكتابة والرموز لتوضيح الظواهر".

(الأغا واللولو. ٢٠٠٩: ٣٧٥)

وتعرِّفها الباحثة إجرائياً بأنه : استراتيجية تقود الطالبات إلى الفهم والاستيعاب عن طريق ربط أجزاء المعرفة السابقة في عقلهم بما يتعلمنه عندما يتعرَّضن لمشكلةٍ غير مألوفةٍ، وذلك من خلال أربع مراحل متسلسلة للوصول إلى معلوماتٍ جديدةٍ لم تكن في ذهنهنَّ من قبل في موضوع (الأسس والجذور) وهي: مرحلة التمهيد، ومرحلة التركيز، ومرحلة التحدِّي، ومرحلة التطبيق.

ثانياً: التحصيل: عرَّفه:

❖ **علام (٢٠٠٠):** بأنه: "درجة الاكتساب التي يحقِّقها المتعلِّم، أو مستوى النجاح الذي يحرزه أو يصل إليه في مادَّةٍ دراسيةٍ". (علام، ٢٠٠٠: ٣٠٥)

❖ **شحاتة وآخرون (٢٠٠٣):** بأنه: "مقدار ما يحصل عليه الطالب من معلوماتٍ أو معارف أو مهاراتٍ معبّراً عنها بدرجات في الاختبار المعدِّ على نحوٍ يمكن قياس المستويات المحدَّدة". (شحاتة وآخرون، ٢٠٠٣: ٨٩)

وتعرِّفه الباحثة إجرائياً بأنه: محصلة ما اكتسبته طالبة الصفِّ الرابع العلمي من معرفةٍ ومهاراتٍ وحقائقَ ومفاهيمَ ومبادئَ علميةٍ في مادَّة الرياضيات مقاسةً بالدرجة التي تحصل عليها الطالبات في الاختبار التحصيلي النهائي الذي أعدَّته الباحثة لهذا الغرض.

ثالثاً : التفكير الشكلي: عرفه:

❖ **مجيد (٢٠٠٨):** بأنه: "عملية ذهنية تهدف إلى استنباط النتائج واستخلاص المعاني المجرَّدة للأشياء والعلاقات بواسطة التفكير الافتراضي من خلال الرموز والتعاميم والقدرة على وضع الافتراضات والتأكُّد من صحَّتها" (مجيد، ٢٠٠٨: ٣٨) .

❖ **أبو جادو ونوفل (٢٠١٠):** بأنه: "القدرة الذهنية التي تمكِّن الفرد من حلِّ المشكلات المعقَّدة من خلال استخدام المجرَّدات والتعميمات التي تجمع بين الجزيئات". (أبو جادو ونوفل، ٢٠١٠: ٣٥)

وتعرِّفه الباحثة إجرائياً بأنه: القدرة الذهنية التي تهدف إلى استنباط النتائج واستخلاص المعاني المجرَّدة للأشياء والعلاقات بواسطة التفكير الافتراضي من خلال الرموز والتعاميم والقدرة على وضع افتراضاتٍ. والتأكُّد من صحَّتها. وتقاس بالدرجة التي تحصل عليها طالبات الصف الرابع العلمي عن اختبار التفكير الشكلي المعتمد في هذا البحث.

دراسات سابقة : اطلعت الباحثة على عدد من الدراسات السابقة ذات العلاقة بمتغيرات البحث الحالي . وتم تقسيمها إلى محورين :

المحور الأول: الدراسات المتعلِّقة باستراتيجية التعلُّم التوليدي:

١- دراسة بشاي (٢٠١٩) :

أجريت الدراسة في مصر، وهدفت إلى دراسة فاعلية استخدام استراتيجية التعلُّم التوليدي في تدريس الرياضيات لتنمية التخيُّل الرياضي وبعض المهارات الحياتية لدى تلاميذ الصف الثاني الإعدادي بإحدى مدارس مدينة أسيوط.

استخدم الباحث المنهج التجريبي. وتكوَّنت عينة الدراسة من (٨١) تلميذاً من تلاميذ الصف الثاني الإعدادي بإحدى مدارس مدينة أسيوط، تم تقسيمها إلى مجموعتين: مجموعة تجريبية تكوَّنت من (٤٠) تلميذاً درسوا باستخدام استراتيجية التعلُّم التوليدي. ومجموعة ضابطة

تكوَّنت من (٤١) تلميذاً درسوا بالطريقة الاعتيادية، ولتحقيق أهداف الدراسة تطلَّب البحث إعداد دليل المعلم وكراسة أنشطة في وحدة (المساحات). وإعداد اختبار التخيُّل الرياضي واختبار حلِّ المشكلات الرياضية الحياتية. وكذلك إعداد مقياس اتِّخاذ القرار. وباستخدام الوسائل الإحصائية المناسبة توصَّلت نتائج الدراسة إلى وجود فاعليةٍ لاستخدام استراتيجية التعلم التوليدي في تنمية التخيُّل الرياضي ومهارة حلِّ المشكلات الرياضية الحياتية ومهارة اتِّخاذ القرار لدى تلاميذ المجموعة التجريبية. (بشاي. ٢٠١٩)

٢- دراسة الخزرجي (٢٠٢٠):

أجريت الدراسة في العراق، وهدفت إلى التعرُّف على أثر استخدام استراتيجية التعلُّم التوليدي في التفكير الجانبي والدافع المعرفي لمادة الرياضيات لدى طلاب المرحلة المتوسطة، استخدمت الباحثة المنهج شبه التجريبي. وتكوَّنت عينة الدراسة من (٦٠) طالباً ، تم تقسيمها إلى مجموعتين مجموعة تجريبية تكوَّنت من(٣٠) طالباً درسوا باستخدام استراتيجية التعلُّم التوليدي. ومجموعة ضابطة تكوَّنت من (٣٠) طالباً درسوا بالطريقة الاعتيادية، تطلَّب البحث اعداد اختبار التفكير الجانبي اذا بلغت عدد فقراته (٢٠) فقرة. واعداد مقياس الدافع المعرفي اذ بلغت عدد فقراته (٢٥) فقرة وباستخدام الوسائل الاحصائية المناسبة توصَّلت نتائج الدراسة إلى وجود فرقٍ دالٍّ إحصائياً بين متوسِّط درجات الطلاب في المجموعتين الضابطة والتجريبية في اختبار التفكير الجانبي ومقياس الدافع المعرفي ولصالح المجموعة التجريبية (الخزرجي.٢٠٢٠)

٣- دراسة صنعة وأبو لوم (٢٠٢٠) :

أجريت الدراسة في فلسطين، وهدفت إلى التعرُّف على أثر استخدام استراتيجية التعلُّم التوليدي لتدريس الدَّوالِّ الرياضية في تنمية المفاهيم الرياضية لدى طلبة كلية التربية في جامعة صنعاء.

استخدم الباحثان المنهج التجريبي. وتكوَّنت عينة الدراسة من (٧٠) طالباً وطالبةً من طلبة المستوى الأول في قسم الرياضيات كلية التربية في جامعة صنعاء، تمَّ تقسيمها إلى مجموعتين: مجموعة تجريبية تكوَّنت من (٣٦) طالباً وطالبةً درسوا باستخدام استراتيجية التعلُّم التوليدي. ومجموعة ضابطة تكوَّنت من (٣٤) طالباً وطالبةً درسوا بالطريقة الاعتيادية، ولتحقيق أهداف الدراسة تطلَّب البحث إعداد اختبار للمفاهيم الرياضية في موضوع الدوال الرياضية. وباستخدام الوسائل الإحصائية المناسبة توصَّلت نتائج الدراسة إلى وجود أثرٍ إيجابيٍّ لاستخدام استراتيجية التعلم التوليدي في تنمية المفاهيم الرياضية لدى طلبة المجموعة التجريبية. (صنعة وابو لوم. ٢٠٢٠)

٤- دراسة عبد الرحيم (٢٠٢٠):

أجريت الدراسة في مصر، وهدفت إلى التعرُّف على أثر استخدام التعلُّم التوليدي في تنمية مستويات عمق المعرفة الرياضياتية والثقة بالقدرة على تعلُّم الرياضيات لدى طلاب الصف الثالث بالمرحلة الإعدادية.

استخدم الباحث المنهج التجريبي. وتكوَّنت عينة الدراسة من (٦٢) طالباً من طلاب الصف الثالث بالمرحلة الإعدادية، تم تقسيمها إلى مجموعتين: مجموعة تجريبية تكوَّنت من (٣١) طالباً وطالبةً درسوا باستخدام التعلُّم التوليدي. ومجموعة ضابطة تكوَّنت من (٣١) طالباً وطالبةً درسوا بالطريقة الاعتيادية، ولتحقيق أهداف الدراسة تطلَّب البحث تحليل محتوى وحدة الدائرة برياضيات الصف الثالث بالمرحلة الاعدادية وكتيِّب للطالب ودليل للمعلم مصاغان وفق مراحل التعلم التوليدي. وتمثَّلت أداتا البحث بإعداد اختبار عمق المعرفة الرياضياتية. ومقياس الثقة الرياضياتية. وباستخدام الوسائل الإحصائية المناسبة توصَّلت نتائج الدراسة إلى وجود أثرٍ للتعلُّم التوليدي في تنمية مستويات عمق المعرفة الرياضياتية والثقة بالقدرة على تعلُّم الرياضيات لدى طلاب الصف الثالث بالمرحلة الإعدادية ولصالح المجموعة التجريبية. (عبدالرحيم. ٢٠٢٠)

المحور الثاني: الدراسات المتعلِّقة بالتفكير الشكلي

١- دراسة الهيتي (٢٠٠٨):

أجريت الدراسة في العراق، وهدفت إلى الكشف عن أثر استخدام طريقة حلِّ المشكلات في التحصيل والتفكير الشكلي لدى طالبات الصف الرابع الثانوي في مادَّة الرياضيات.

استخدام الباحث المنهج التجريبي. وتكوَّنت عيِّنة الدراسة من (٥٤) طالبة. تم تقسيمها بشكل عشوائي إلى مجموعتين: مجموعة تجريبية تكوَّنت من (٢٧) طالبة درسن باستخدام طريقة حلِّ المشكلات. ومجموعة ضابطة تكوَّنت من (٢٧) طالبة درسن بالطريقة الاعتيادية. قام الباحث ببناء اختبار التفكير الشكلي وفق المهارات التي اتَّبعها بياجيه وأنهلدر. وشملت مهارات (الاستدلال الافتراضي، الاستدلال الاستنتاجي، الاستدلال التناسبي، الاستدلال التركيبي، تحديد وضبط المتغيِّرات، التحليل الارتباطي، الاستدلال الاحتمالي، واقتراح الحلول وحلِّ المشكلات)، كما أعدَّ اختباراً للتحصيل. وباستخدام الوسائل الاحصائية المناسبة توصَّلت نتائج الدراسة إلى وجود فرق ذي دلالة إحصائية بين متوسطي درجات طالبات المجموعة التجريبية اللَّاتي درسن بطريقة حلِّ المشكلات ودرجات المجموعة الضابطة اللَّاتي درسن بالطريقة الاعتيادية في الاختبار التحصيلي واختبار التفكير الشكلي ولصالح المجموعة التجريبية. (الهيتي، ٢٠٠٨)

٢- دراسة المولى (٢٠١١):

أجريت في العراق، وهدفت إلى التعرف على أثر استخدام استراتيجية مقترحة مدعَّمة بالتخيُّل الموجَّه لحلِّ المسائل الرياضية في تحصيل طلَّاب الصف الخامس العلمي وتنمية تفكيرهم الشكلي.

استخدم الباحث المنهج التجريبي. وتكوَّنت العيِّنة من(٧٠) طالباً. تمَّ تقسيمها إلى مجموعتين: إحداهما تمثِّل المجموعة التجريبية. تكوَّنت من (٣٦) طالباً درسوا وفقاً للاستراتيجية المقترحة المدعَّمة بالتخيُّل الموجَّه لحلِّ المسائل الرياضية. والأخرى تمثِّل المجموعة الضابطة تكوَّنت من (٣٤) طالباً درسوا وفقاً للطريقة الاعتيادية. أعدَّ الباحث أداتين: اختباراً تحصيلياً والأخرى اختبار التفكير الشكلي الذي يتضمَّن تسع مهارات هي: (الاستدلال الافتراضي، والاستنتاج، والتناسب، وتحديد وضبط المتغيِّرات، والارتباط، والاحتمالية، واقتراح الحلول، وحلِّ المشكلات). وباستخدام الوسائل الإحصائية المناسبة توصَّلت نتائج الدراسة إلى وجود فرق دالٍّ احصائياً بين مجموعتين البحث في تحصيل مادة الرياضيات وتنمية التفكير الشكلي ككل ولصالح المجموعة التجريبية. (المولى (ب)، ٢٠١١)

٣- دراسة الجبري وعراك (٢٠١٧):

أجريت الدراسة في العراق، وهدفت إلى التعرُّف على فاعليَّة المنظّمات الشكلية في التحصيل والتفكير الشكلي عند طلاب الصف الخامس العلمي في مادة الرياضيات.

استخدم الباحثان المنهج التجريبي. وتكوَّنت عيِّنة الدراسة من (٨١) طالباً من طلاب الصف الخامس العلمي من إعدادية القاسم للبنين/مديرية تربية بابل، تم تقسيمها إلى مجموعتين: مجموعة تجريبية تكوَّنت من (٤٠) طالباً درسوا باستخدام استراتيجية المنظّمات الشكلية. ومجموعة ضابطة تكوَّنت من (٤٠) طالباً درسوا بالطريقة الاعتيادية، تطلَّب البحث إعداد أداتين: الأولى اختباراً تحصيلياً بلغ عدد فقراته (٤٠) فقرة موضوعية. أمَّا الأداة الثانية فهو اختبار للتفكير الشكلي تكوَّن من (١٨) فقرة، وباستخدام الوسائل الإحصائية المناسبة توصَّلت نتائج الدراسة إلى تفوُّق المجموعة التجريبية في التحصيل والتفكير الشكلي على المجموعة الضابطة. (الجبري وعراك. ٢٠١٧)

٤- دراسة الجنابي (٢٠١٨) :

أجريت الدراسة في العراق، وهدفت إلى التعرُّف على أثر استراتيجية المكعَّب في كلٍّ من التحصيل والتفكير الشكلي لدى طالبات الصف الأوَّل المتوسِّط في مادَّة الرياضيات.

استخدمت الباحثة المنهج التجريبي. وتكوَّنت عينة الدراسة من (٦٤) طالبة من طالبات الصف الأوَّل المتوسِّط في متوسِّطة أمِّ الربيعين للبنات في مدينة بغداد، تم تقسيمها إلى مجموعتين: مجموعة تجريبية تكوَّنت من (٣٣) طالبة درسن باستخدام استراتيجية المكعَّب. ومجموعة ضابطة تكوَّنت من (٣١) طالبة درسن بالطريقة الاعتيادية، تطلَّب البحث أداتين: الأولى اختباراً تحصيلياً بلغ عدد فقراته (٣٢) فقرة موضوعية و(٨) فقرات مقالية. أمَّا الأداة الثانية فهو اختبار للتفكير الشكلي تكوَّن من (٣٠) فقرة موضوعية من إعداد الباحثة، وباستخدام الوسائل الإحصائية المناسبة توصَّلت نتائج الدراسة إلى تفوُّق المجموعة التجريبية على المجموعة الضابطة في التحصيل وتنمية التفكير الشكلي.(الجنابي ، ٢٠١٨)

مؤشّرات ودلالات من الدراسات السابقة:

بعد اطّلاع الباحثة على الدراسات السابقة التي استطاعت الحصول عليها والتي اختارت منها ما رأته مناسباً لهدف بحثها وعيّنته ستتناول تلك الدراسات مستعرضَة المحاور الأساسية لها وموقع البحث الحالي منها وكما يلي:

أولاً: الهدف: هدفت دراسات **المحور الأوّل** التعرّف على أثر استراتيجية التعلُّم التوليدي كمتغيّرٍ مستقلٍّ في عددٍ من المتغيّرات التابعة مثل التخيُّل الرياضي والتفكير الجانبي والدافع المعرفي والمفاهيم الرياضية ومستويات عمق المعرفة الرياضياتية والثقة بالقدرة على تعلُّم الرياضيات. وهدفت دراسات **المحور الثاني** قياس التفكير الشكلي وتنميته بوصفه متغيّراً تابعاً من خلال متغيّراتٍ مستقلّةٍ معيّنةٍ.

أما هذا البحث **فهدفه** التعرّف على أثر استراتيجية التعلم التوليدي في التحصيل وتنمية التفكير الشكلي لدى طالبات الصف الرابع العلمي. جامعاً بذلك خطّ مسيرة أهداف دراسات المحورين. فالمتغيّر المستقلّ هو استراتيجية التعلم التوليدي تكملة لدراسات المحور الأوّل. والمتغيّران التابعان هما التحصيل وتنمية التفكير الشكلي فيه.

ثانيا: المنهجية: اتّفقت دراسات **كلا المحورين** على استخدام المنهج التجريبي من حيث منهجية البحث. وهذا يتناسب مع اعتمادها استراتيجية التعلم التوليدي كمتغيّرٍ مستقلٍّ. واعتمادها التحصيل والتفكير الشكلي كمتغيّرٍ تابعٍ. وسيعتمد البحث الحالي المنهج التجريبي أيضاً لكونه يتناسب مع تحقيق هدفه.

ثالثاً: العينة: تباينت عيّنات الدراسات من حيث الحجم والجنس والمرحلة الدراسية. فتراوح عدد أفراد العينات في دراسات **المحور الأول** بين (٦٠-٨١). في حين تراوح عدد أفراد عينات **المحور الثاني** بين (٥٤-٨١). وسيعتمد البحث الحالي على طالبات الصف الرابع العلمي. وبعينة بلغت (٥٧) طالبة تم اختيارها بنسب مقاربة لمتوسط ما ذهبت اليه الدراسات السابقة .

رابعا: الأداة: اتّفقت الدراسات التي تناولت التحصيل في إعداد الاختبار. وكذلك التي تناولت قياس التفكير الشكلي. وفي البحث الحالي ستعدّ الباحثة اختبار التحصيل وستتبنى اختبار التفكير الشكلي للمولى (٢٠١١) .وبما يتناسب مع مرحلة الصف الرابع العلمي.

خامسا: الوسائل الإحصائية: اتّفقت الدراسات السابقة على الوسائل الإحصائية باستخدام اختبار (t-test) لعيّنتين مستقلّتين وبمساعدة البرنامج الإحصائي (SPSS).

سادساً: النتائج: ستستفيد الباحثة من نتائج هذه الدراسات في دعم مشكلة بحثها وتفسيرها مع ما توصّلت إليه هذه الدراسات.

إجراءات البحث

أولا: التصميم التجريبي:

اعتمدت الباحثة التصميم الذي يطلق عليه تصميم المجموعات المتكافئة ذا الاختبارين القبلي والبعدي كونه يتناسب مع هذا البحث ويحقّق أهدافه؛ إذ يتضمَّن مجموعتين متكافئتين في عددٍ من المتغيِّرات، ويعدّ التحصيل وتنمية التفكير الشكلي متغيّرين تابعين للبحث، كما مبيَّن في المخطّط التالي:

الجدول (١)

التصميم التجريبي للبحث

المجموعة	الاختبار القبلي	المتغيّر المستقل	الاختبار البعدي	المتغيّر التابع
التجريبية	التفكير الشكلي	استراتيجية المتعلم التوليدي	التحصيل	التحصيل
الضابطة		الطريقة السائدة	التفكير الشكلي	تنمية التفكير الشكلي

ثانياً: تحديد مجتمع البحث:

حدَّدت الباحثة مجتمع البحث بطالبات الصف الرابع العلمي من المدارس الإعدادية والثانوية النهارية للبنات التابعة لممثلية وزارة التربية العراقية/اربيل للعام الدراسي (٢٠٢١-٢٠٢٢م). والبالغ عددهنَّ (١٤٤٦) طالبة والموزعات في(٣٠) ثانوية للبنات.

ثالثاً: اختيار عينة البحث:

اختارت الباحثة ثانوية أوات للبنات في أربيل قصدياً لتطبيق تجربتها فيها، وذلك لابداء إدارة المدرسة رعايتها الجادَّة في التعاون مع الباحثة في إنجاح البحث. علماً أنَّها تعمل مدرِّسة رياضيات فيها. إذ اختيرت عشوائيا الشعبة (أ) لتمثِّل المجموعة التجريبية المكوَّنة من(٢٩) طالبة والتي تدرس مادَّة الرياضيات وفقاً لاستراتيجية التعلُّم التوليدي. والشعبة (ب) لتمثل المجموعة الضابطة المكوَّنة من(٢٨) طالبة والتي تدرس مادَّة الرياضيات وفقاً للطريقة السائدة، وقد تمَّ استبعاد الطالبات الراسبات من مجموعتي البحث إحصائياً، بسبب امتلاكهنَّ خبرةً سابقة، والجدول (٢) يوضح ذلك:

الجدول (٢)

عدد أفراد عينة البحث

المجموعة	الشعبة	طريقة التدريس	عدد الطالبات قبل الاستبعاد	عدد الطالبات الراسبات	عدد الطالبات بعد الاستبعاد
التجريبية	أ	استراتيجية التعلم التوليدي	٣٢	٣	٢٩
الضابطة	ب	الطريقة السائدة	٣٠	٢	٢٨
المجموع الكلي للطالبات			٦٢	٥	٥٧

رابعاً : تكافؤ مجموعتي البحث:

حرصت الباحثة قبل تطبيق التجربة على مكافئة مجموعتي البحث إحصائياً في عددٍ من المتغيِّرات التي قد تؤثِّر في نتائج التجربة. إذ حصلت الباحثة على المعلومات عن طريق السجلَّات الرسمية والبطاقة المدرسية، وهذه المتغيِّرات هي:(درجة الذكاء. العمر. درجة الرياضيات للصف الثالث المتوسّط. المعدّل العام للصف الثالث المتوسط. درجة التفكير الشكلي القبلي). إذ طبَّقت الباحثة اختبار التفكير الشكلي على عيّنة البحث في بداية التجربة. والجدول (٣) يوضِّح ذلك:

الجدول (٣)

نتائج المتوسّطات الحسابية والانحرافات المعيارية والقيمة التائية لأفراد مجموعتي البحث حسب متغيّرات التكافؤ

	متغيّر المتكافؤ	المجموعة التجريبية (٢٩)		المجموعة الضابطة (٢٨)		قيمة ت المحسوبة	قيمة ت الجدولية
		الوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الوسط الحسابي	الانحراف المعياري		
١	درجة الذكاء	٣٤,٢٤١	٨,٨١٤	٣٢,٢١٤	٧,٣٣٠	٠,٩٤٥	٢,٠١١
٢	العمر	١٨٩,١٠٣	٨,٥١٦	١٨٦,٢١٤	٨,٧٤١	١,٢٦٣	
٣	درجة الرياضيات	٦٥,٥١٧	١٣,٨٨٦	٦٢,٩٦٤	١٢,٥٠٩	٠,٧٢٩	
٤	المعدّل العام	٦٥,١٠٣	١٠,٩٨١	٦١,٨٩٣	١٢,٠١٠	١,٠٥٢	
٥	التفكير الشكلي القبلي	٦,٤٤٨	١,٥٩٤	٦,٠٧١	١,٧٤١	٠,٨٥١	

ومن ملاحظة الجدول السابق يتبيّن أنّ القيم التائية المحسوبة لجميع المتغيّرات أصغر من القيمة التائية الجدولية والبالغة (٢,٠١١) بدرجة حرية (٥٥). وهذا يعني عدم وجود فرقٍ دالٍّ إحصائياً بين متوسّطي المجموعتين عند كلّ متغيّرٍ. وبذلك تكون المجموعتان متكافئتين في هذه المتغيّرات.

سادساً: مستلزمات البحث :

لغرض تحقيق هدف البحث وفرضياته تطلب تهيئة عدد من المستلزمات وهي:

ا-تحليل المادة العلمية: حلَّلت الباحثة المادَّة العلمية التي تقرِّر تدريسها للطالبات في ضوء مفردات الكتاب المدرسي للفصل الدراسي الأوَّل من مادَّة الرياضيات للصف الرابع العلمي من حيث الموضوعات وعدد الصفحات. وتمَّ تقسيم تلك الموضوعات على عدد الدروس التي سيتمُّ تنفيذها في الخطَّة الدراسية. إذ شملت الفصل الثالث (الأسس والجذور) والمقسَّم إلى (الأسس أعداد صحيحة. حلُّ المعادلات الأسِّية البسيطة . الجذور والدوال الحقيقية) من كتاب الرياضيات، الطبعة الثالثة عشر لسنة (٢٠٢١) الصادر من وزارة التربية.

ب-صياغة الأغراض السلوكية: وفي ضوء الأهداف العامة لتدريس مادة الرياضيات واعتماداً على تحليل المادة التعليمية ضمن حدود البحث تم صياغة (٤٠) غرضاً سلوكياً وفقاً لتصنيف بلوم في المستويات الثلاثة الأولى (تذكُّر، فهم، تطبيق)على التوالي، وقد عرضت هذه الأغراض على مجموعة من المحكِّمين. وذلك لمعرفة آرائهم في صحة صياغة الغرض السلوكي وصلاحية المستوى المعرفي له ومدى علاقتها بالمادة التعليمية وشموليتها، إذ تم تعديل بعض الأغراض السلوكية بحسب ما جاء به المحكمون من ملاحظات وآراء .

ج-اعداد الخطط التدريسية: أعدَّت الباحثة الخطط التدريسية في ضوء المحتوى والأغراض السلوكية وبحسب الخطوات التدريسية المحدَّدة لاستراتيجية التعلُّم التوليدي والطريقة السائدة بلغ عددها(١٤) خطة تدريسية لكلٍّ من الاستراتيجية والطريقة، وتمّ عرض الخطط على عددٍ من المحكّمين لبيان آرائهم حولها ومدى مطابقتها مع خطوات التدريس بحسب استراتيجية التعلم التوليدي للمجموعة التجريبية. والطريقة السائدة للمجموعة الضابطة. وكذلك لمعرفة مدى ملائمتها مع الأغراض السلوكية. وقد تمّ الأخذ بجميع الملاحظات التي أشاروا إليها وإجراء بعض التعديلات وبذلك أصبحت الخطط جاهزةً للتطبيق.

سابعاً: أداتا البحث:

تطلّب البحث الحالي أداتين لقياس تأثير المتغيّر المستقلّ في المتغيّرين التابعين هما:

أولاً: الاختبار التحصيلي في مادة الرياضيات : نظراً لعدم وجود اختبار تحصيلي جاهز يتناسب مع الطبعة الحديثة لكتاب الرياضيات (٢٠٢١) ،اقتضت الحاجة إعدادها مروراً بالمراحل التالية:

١-**إعداد أسئلة الاختبار:** وقد تم الإعداد على وفق جدول المواصفات الذي حدِّدت من خلاله نسبتي تركيز كلٍّ من المحتوى والأغراض السلوكية المتحقِّقة. كما حدِّد العدد الكلي لفقرات الاختبار. وروعي في ذلك زمن الإجابة عن الاختبار والأغراض السلوكية المراد تحقيقها ونوع الأسئلة، وبمناقشة ذلك مع عدد من التدريسيين من ذوي الاختصاص ومدرِّسي الرياضيات ذوي الخبرة تمَّ اعتماد (١٠) فقرات كلية للاختبار، بعدها حدِّدت عدد الفقرات لكلِّ جزء من المادة التعليمية، والجدول (٤) يوضح ذلك :

الجدول (٤)

جدول المواصفات للاختبار التحصيلي

الأهداف / الموضوعات	عدد		نسبة الأهداف			
	الحصص	النسبة	التذكر ٩	الفهم ٢٣	التطبيق ٨	المجموع
			٠,٢٣	٠,٥٧	٠,٢٠	١٠٠%
الأسس أعداد صحيحة	٥	٠,٢٨	١	١	٠	٢
المعادلات الأسّية البسيطة	٧	٠,٣٩	١	٢	١	٤
الجذور والدوال الحقيقية	٦	٠,٣٣	١	٢	١	٤
المجموع	١٨	١٠٠%	٣	٥	٢	١٠ اسئلة

وفي ضوء الأغراض السلوكية المحدَّدة للاختبار التحصيلي أعدَّت الباحثة فقرات الاختبار التحصيلي من نوع الاختبارات الموضوعية (الاختيار من متعدِّد) مستفيدة من ميزات هذا النوع.

٢- **صدق الاختبار:** تم التحقُّق من صدق الاختبار التحصيلي ومحتواه، إذ عرض على مجموعة من المحكِّمين والمختصِّين في مجال طرائق التدريس والعلوم التربوية، لبيان حكمهم حول أسئلة الاختبار وقياسه للمستويات الثلاثة (تذكُّر، فهم، تطبيق) من تصنيف بلوم (Bloom). وقد اتَّخذت الباحثة نسبة اتِّفاق ٨٠% فأكثر معياراً لصلاحية الفقرات، وفي ضوء آرائهم وملاحظاتهم تمَّ التعديل في بعض من الفقرات من الناحية اللغوية.

٣-**التحليل الإحصائي لفقرات الاختبار:** بعد تصحيح استجابات العينة الاستطلاعية المطبق عليهم الاختبار والبالغة (١٠٠) طالبة من ثانوية جواجر للبنات التابعة لممثلية وزارة التربية في اربيل، رتَّبت الباحثة درجات الطالبات تنازلياً وقسَّمتها إلى فئتين: عليا بواقع (٢٧) طالبة. ودنيا بواقع (٢٧) طالبة في كلِّ فئة، وحسبت القوة التمييزية للفقرات، وتراوحت قيمتها من (٠,٣٢- ٠,٦١)، وهي مقبولة؛ لأنها تجاوزت نسبة (٠,٢٥) فأكثر (أمطانيوس. ١٩٩٧: ١٠٠). كما وتمَّ حساب مستوى صعوبة كلٍّ من الفقرات المقالية والموضوعية؛ إذ تراوحت بين (٠,٣٣- ٠,٧٢)، وعلى هذا الأساس كان مستوى صعوبة فقرات الاختبار مناسباً، كما تمَّ حساب فعَّالية

البدائل الخاطئة لفقرات الاختبار. وكانت نتائج تطبيق معادلة فعَّالية البدائل لجميع الفقرات سالبة. وهذا يعني أن البدائل الخاطئة موَّهت على الطالبات الضعيفات أكثر ممَّا موَّهت على الطالبات القويّات.

٤-ثبات الاختبار: تمَّ حساب ثبات الاختبار التحصيلي باستخدام معادلة كورد-ريتشاردسون (٢٠)، وهي إحدى الطرائق التي تقيس الاتِّساق الداخلي. أي التجانس، إذ طبِّق الاختبار على (٣٠) طالبة في ثانوية جواجر للبنات في يوم الأحد الموافق (١٢-١٢-٢٠٢١م)، لبيان ثبات الاختبار. وتمَّ تصحيح إجابات الطالبات. وتطبيق معادلة كورد-ريتشاردسون(٢٠)، وقد بلغ معامل الثبات المحسوب بهذه المعادلة (٠,٨٢) وهي نسبة تعدّ جيِّدة. وبذلك أصبح المقياس جاهزاً للتطبيق بصيغته النهائية.

٥-آلية تصحيح الاختبار: حدَّدت الباحثة بموجب مفتاح التصحيح لفقرات الاختبار درجة (١) للإجابة الصحيحة و(٠) للإجابة الخاطئة أو المتروكة أو المؤشرة بأكثر من بديل للأسئلة الموضوعية (الاختيار من متعدد)، وبهذا تراوحت درجة الاختبار التحصيلي (صفر-١٠) درجة.

ثانياً: اختبار التفكير الشكلي:

بعد اطِّلاع الباحثة على الأدبيات والدراسات السابقة التي تناولت اختبارات التفكير بشكل عامٍّ والتفكير الشكلي بشكل خاصٍّ. عثرت على العديد من الدراسات التي تقيسه لدى الطلبة ولمراحل دراسية مختلفة، وبعد الاطِّلاع على هذه الاختبارات وأخذ آراء عدد من المحكِّمين المختصِّين، ارتأت الباحثة اعتماد الاختبار الذي أعدَّه المولى (ب) (٢٠١١)، لأنه يخدم أغراض البحث الحالي. ويلائم طبيعة المرحلة الدراسية وتحديداً طلبة المرحلة الإعدادية. علماً أن الاختبار مؤلَّف من (١٩) فقرة مراعياً فيه أن تكون نوع فقراته مثيرة لأذهان الطلبة ومبنيَّة على مواقف رياضية متنوِّعة وممتعة، يشعرون فيها نوعاً من التحدِّي لقدراتهم العقلية وإمكانياتهم المعرفية مع الالتزام بتمثيل تلك الفقرات لمهارات التفكير الشكلي المعتمدة في البحث الحالي وهي: (الاستدلال الافتراضي. الاستنتاج. التناسب. التركيب. ضبط المتغيِّرات. الارتباط. الاحتمالية. اقتراح الحلول. حل المشكلات).

١. صدق الاختبار:

ولأجل التأكد من صدق الاختبار تمَّ عرضه على مجموعة من المحكِّمين والمختصِّين في مجال طرائق تدريس الرياضيات ومدرِّسي واختصاصي الرياضيات. إذ اعتمد نسبة (٨٠%) فأكثر لقبول الفقرة. وبما أنَّ لجنة المحكِّمين لم تعترض على أيِّ فقرة من فقرات الاختبار فقد بقيت الفقرات جميعها كما هي. ولكن بعد إجراء بعض التعديلات اللغوية عليها. وبذلك تحققت الباحثة من صدق الاختبار.

٢-التطبيق الاستطلاعي للاختبار:

طبق الاختبار على عينة من طالبات الصف الرابع العلمي تم اختيارهن من مجتمع البحث الأصلي بعيداً عن عينة البحث، وكان عدد أفرادها (١٠٠) طالبة من ثانوية جواجر للبنات في يوم الأحد الموافق (٢٠٢١/١٠/٣١)، وذلك للكشف عن مدى وضوح تعليماته وصياغة فقراته، وحساب الوقت المناسب للإجابة، إذ تم رصد وقت إتمام إجابات الطالبات بمعدل (٤٥) دقيقة.

٣-ثبات الاختبار:

وبناءً على نتائج التجربة الاستطلاعية استخرج ثبات الاختبار. واعتمدت الباحثة على طريقة إعادة الاختبار لإيجاد الثبات. وطبقت معادلة ارتباط (بيرسون). ولكي تحصل على نتائج أكثر دقة طبقت معادلة (كودر- ريتشاردسون- ٢٠) وذلك لأن مفتاح تصحيح الاختبار ثنائي الدرجة (٠-١)؛ إذ بلغت نسبة الثبات (٠,٨٣) وهي نسبة تعدُّ جيدة. وبما ان الاختبار جاهز وأجري على عينة قريبة من عينة البحث؛ لهذا لا يحتاج إلى قوَّة تمييزية وفعَّالية بدائل. وقد اكتفت الباحثة باستخراج صدقه وثباته. وبذلك أصبح الاختبار جاهزاً للتطبيق بصيغته النهائية.

ثامناً: إجراءات تنفيذ التجربة:

استخدمت خطوات وإجراءات سير الدرس الخاصَّة بكلٍّ من المجموعتين التجريبية والضابطة وعلى وفق الخطط المعدَّة وعلى النحو الآتي:

أ- المجموعة التجريبية:

تمَّ تدريس طالبات هذه المجموعة وفقاً لمراحل استراتيجية التعلم التوليدي حيث استعرضت عدد من الدراسات والكتابات أربع مراحل تتم من خلالها عملية التعليم والتعلم. وتتكوَّن تلك المراحل من:

١- **المرحلة الأولى (مرحلة التمهيد):** تقوم المدرِّسة في هذه المرحلة بالكشف عن الخبرات والمعارف السابقة لدى الطالبات عن موضوع الدرس (الأسس أعداد صحيحة)، وذلك من خلال الحوار والمناقشة الصفية وطرح الأسئلة الرياضية، وتتنوَّع استجابات الطالبات بين الإجابة اللفظية أو الكتابية، فتكون اللُّغة بين المدرِّسة والطالبة هي أداة للتفكير والعمل، وخلال هذه المرحلة تتَّضح وتكتشف التصوُّرات الرياضية الخاطئة لدى الطالبات من خلال اللغة والكتابة التي يكون محورها هو التفكير الفردي تجاه المفهوم، وهنا يجب التنبيه بأن المدرِّسة لا تقوم بتصويب أخطاء الطالبات عن المفاهيم والتصوُّرات الرياضية الخاطئة؛ وإنما تترك ذلك إلى المراحل اللاحقة. **ودور المدرِّسة** يتمثل خلال هذه المرحلة في التحضير الجيِّد للموضوع،

واختيار التعلُّم السابق المناسب، وتقبُّل الأفكار الرياضية الخاطئة من الطالبات، ومساعدة الطالبات في توليد التعلُّم القبلي، وتشجيعهم على النقاش والحوار بغضِّ النظر عن صحَّة ودقَّة الإجابات. أما **دور الطالبات** فيتمثل في الانتباه للأسئلة التي تطرحها المدرِّسة، وتنفيذ الأنشطة الرياضية. والإجابة عنها لفظياً أو كتابيا لتحديد المعرفة الحالية لديهنَّ.

٢- **المرحلة الثانية (مرحلة التركيز):** تقوم المدرِّسة بتوزيع الطالبات إلى مجموعات تعاونية صغيرة، وتعمل على الربط بين المعرفة اليومية والمعرفة المستهدفة عن طريق تقديم الأنشطة الرياضية التي يؤدِّي تنفيذها إلى اكتساب وتنمية المفاهيم الرياضية لديهنَّ، وتقوم المدرِّسة بتوجيه تلك المجموعات إلى القيام بأنشطة استقصائية عقلية وعملية، وتتيح لهم الملاحظة والاستنتاج والتفسير بأسلوبهم الخاص. **دور المدرِّسة** هنا يتمثل في تنظيم القاعة الدراسية، وتوزيع الأدوار والمهامِّ. وأن تكون موجِّهة ومحفِّزة ومرشدة، والعمل على زيادة دافعيَّتهم وتشجيعهم على تقبُّل أفكار بعضهم البعض في سياق اجتماعي يحمل الحوار البنَّاء والنقاش الواضح والتفاوض الهادف لحلِّ المسألة الرياضية. أما **دور الطالبات** يجب أن يكون من خلال عمل المجموعات بفعالية وإيجابية وتكون رئيسة المجموعة محاورة ومفاوضة مشاركة لبقية أفراد المجموعة في صياغة المعلومات والأفكار والمفاهيم الجديدة.

٣- **المرحلة الثالثة (مرحلة التحدِّي):** تقوم المدرِّسة في هذه المرحلة بالسماح للمجموعات التعاونية باستعراض أعمالها ومناقشتها بما يساهم في تعميق الفهم والوصول إلى تناقض وتعارض في المعلومات تولِّد التحدِّي لدى الطالبات أثناء حل المسألة الرياضية، وتوفير جوٍّ يسمح بتبادل وجهات النظر، والتركيز على المناقشة للتحقُّق من الأفكار الجديدة التي تمَّ توليدها في مرحلة التركيز، وإظهار التحدِّي بين ما كان تعرفه الطالبة في مرحلة التمهيد وما عرفته ووصلت إليه في هذه المرحلة. **دور المدرِّسة** هنا يتمثل في تسهيل وتيسير تبادل الآراء والأفكار، والمساهمة في ترتيب وتنظيم وتكامل المعلومات الرياضية الجديدة كما هي علميًّاً. **دور الطالبات** فيتمثل في عرض ما توصَّلت إليه عمل المجموعات واستبدال المفاهيم الرياضية الخاطئة بمفاهيم صحيحة ومقارنة المعلومات التي تمَّ التوصُّل إليها. وتوجيه الطالبات إلى استخدام التساؤل الذاتي لمقارنة ما حقَّقوه من إنجاز في هذه المرحلة ومعلوماتهن السابقة ضمن مرحلة التمهيد .

٤- **المرحلة الرابعة (مرحلة التطبيق):** تتاح في هذه المرحلة الفرصة للطالبات لتطبيق ما تعلَّمنه في مواقف جديدة، وذلك من خلال استعراض مشكلات غير مألوفة لديهنَّ لحلها، واستخدام المفهوم الجديد لحلِّ تلك المشكلات الرياضية. **دور المدرِّسة** يتركَّز في تصميم مشكلات وأنشطة رياضية يمكن حلُّها وفق المفاهيم والمعلومات الجديدة التي تعلَّمتها الطالبات، وتوفير المناخ الصفي المناسب لحلِّ المشكلات المعروضة. وتقوم المدرِّسة بتقويم معرفة

الطالبات والمهارة التي يمتلكنها واعطاء درجة تحفيزية للطالبة التي تكون إجابتها بأسرع وقت. وايضا تشجِّعهن على تقويم الطالبات لأنفسهن من خلال رفع الثقة بالنفس وتحفيزهنَّ على حبِّ المنافسة والحوار. بينما يكون **دور الطالبات** مقتصراً على الانخراط في حلِّ المشكلات لفظياً وكتابياً، وعرض الحلول الرياضية على زملائهنَّ الأخريات. ومناقشة الحلول معهنَّ واقتراح مشكلات جديدة أخرى.

الواجب البيتي : تكلِّف المدرِّسة الطالبات بحلِّ التمارين الخاصَّة بموضوع الدرس.

ب - المجموعة الضابطة:

درست طالبات هذه المجموعة على وفق الطريقة الاعتيادية، ولغرض تحديد خطوات التدريس وفقاً للطريقة الاعتيادية التقت الباحثة مع عدد من مدرِّسات مادَّة الرياضيات لسؤالهنَّ عن الخطوات التي تتَّبعها المدرِّسة في التعامل مع مفردات هذه المادَّة وطريقة تدريسها. وطلبت منهنَّ كتابة خطوات سير الدرس على وفق هذه الطريقة لموضوع محدَّد (الأسس أعداد صحيحة) وبعدها حلَّلت الباحثة الخطط التدريسية لتحديد خطوات سير الدرس المشتركة بينها وباعتبارها خطوات التدريس بالطريقة الاعتيادية وتمثلت بـ:

١-تعطي المدرِّسة (الباحثة) مقدِّمة تمهيدية عن موضوع الدرس الجديد (الأسس أعداد صحيحة) من خلال طرح مجموعة من الأسئلة لربطها بالدرس السابق.

٢-كتابة المحاور الرئيسية للموضوع على السبورة.

٣-تقوم المدرِّسة بشرح الأمثلة الموجودة في الكتاب المدرسي لموضوع الدرس. وتركِّز على النقاط المهمَّة والبارزة للموضوع وتوجِّه بعض الأسئلة للطالبات.

٤-تعطي ملخَّصاً عامَّاً عن الدرس، والملاحظ أن سير الدرس يعتمد بالدرجة الأساسية على المدرسة (الباحثة) في تعليم المادَّة الدراسية.

تاسعاً: التطبيق النهائي لأداتي البحث:

بعد الانتهاء من تطبيق تجربة البحث والتي استمرَّت شهراً دراسياً كاملاً قامت الباحثة بتطبيق الاختبار التحصيلي على المجموعة التجريبية والسائدة. وذلك يوم الاثنين الموافق (٢٠-١٢-٢٠٢١م). وكذلك اختبار التفكير الشكلي البعدي في يوم الثلاثاء الموافق (٢١-١٢- ٢٠٢١م).

عاشراً: الوسائل الإحصائية:

تمَّت الاستعانة ببرنامج الحزم الإحصائية للعلوم الاجتماعية (SPSS) وبرنامج الأكسل (Microsoft Excel) لتحليل البيانات وعلى وفق الآتي:

اولاً: الوسائل الاحصائية التي تم معالجتها ببرنامج SPSS.

الاختبار التائي(t-test) لعينتين مستقلتين: لتحقيق التكافؤ بين مجموعتي البحث واختبار الفرضيتين الأولى والثانية. (واكنر. ٢٠١٣: ٢٠٢)

الاختبار التائي (t-test) لعينتين مترابطتين: لاختبار الفرضية الثالثة. (النبهان، ٢٠٠٤: ٢٤٩)

ثانياً: قوانين الاجراءات السايكومترية التي تم استخدامها في اعداد اداتي البحث والمبرمجة باستخدام برنامج (Microsoft Excel) .

١- **معادلة كورد-ريتشاردسون(20):** لحساب معامل ثبات اختبار التفكير الشكلي. (المياحي،٢٠١١: ١٤٨)

٢- **معادلة الفاكرونباخ:** لحساب ثبات الاختبار التحصيلي.

٣- **مستوى الصعوبة للفقرات:** لإيجاد مستوى صعوبة فقرات الاختبار التحصيلي واختبار التفكير الشكلي.

٤- **القوة التمييزية للفقرات:** تم استخدامها للتحقق من معامل القوة التمييزية لفقرات الاختبار التحصيلي واختبار التفكير الشكلي. (الدليمي والمهداوي، ٢٠٠٥: ٨٨-٩٢)

٥- **فعالية البدائل:** تم استخدامها للتحقق من فعالية البدائل الخاطئة لفقرات الاسئلة الموضوعية للاختبار التحصيلي. (عودة، ٢٠٠٢: ٢٩١) .

عرض النتائج ومناقشتها

فيما يلي عرضً للنتائج المتعلقة بالفرضيات الصفرية :

أولاً: النتائج المتعلقة بالفرضية الصفرية الأولى :

وتنصُّ على أنه: **(لا يوجد فرق ذو دلالة احصائية عند مستوى (٠,٠٥) بين متوسِّطي تحصيل طالبات المجموعة التجريبية اللَّواتي درسْنَ باستراتيجية التعلُّم التوليدي وطالبات المجموعة الضابطة اللَّواتي درسْنَ بالطريقة السائدة في الاختبار التحصيلي لمادَّة الرياضيات).**

وللتحقق من هذه الفرضية استخرجت الباحثة المتوسِّط الحسابي والانحراف المعياري لدرجات مجموعتي البحث في الاختبار التحصيلي. ثم طبَّقت الاختبار التائي (t-test) لعينتين مستقلتين، والجدول (٥) يوضِّح ذلك:

الجدول (٥)

نتائج الاختبار التائي لمتوسط درجات مجموعتي البحث في الاختبار التحصيلي

المجموعة	العدد	الوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة (ت) المحسوبة	درجة الحرية	قيمة (ت) الجدولية
المجموعة التجريبية	٢٩	٧,١٣٧٩	١,٥٧٤٩	٣,٠٣٩	٥٥	٢,٠١١
المجموعة الضابطة	٢٨	٥,٥٠٠٠	٢,٣٩٥٩			

من الجدول السابق يتبيّن أن القيمة التائية المحسوبة هي (٣,٠٣٩) وهي أكبر من القيمة الجدولية التي تساوي (٢,٠١١) بدرجة حرية (٥٥) عند مستوى دلالة (٠,٠٥). وهذا يعني رفض الفرضية الصفرية. ممَّا يدلُّ على وجود فرق ذي دلالة إحصائية بين متوسِّطي طالبات مجموعتي البحث في تحصيل مادَّة الرياضيات ولصالح المجموعة التجريبية، واتفقت هذه النتيجة مع دراسة كل من دراسة بشاي (٢٠١٩). صنعة وأبو لوم (٢٠٢٠). عبد الرحيم (٢٠٢٠). الخزرجي (٢٠٢٠) التي أظهرت تفوقاً لاستراتيجية التعلُّم التوليدي على الطريقة الاعتيادية.

وتعزو الباحثة هذه النتيجة إلى أن سبب تفوق طالبات المجموعة التجريبية في الاختبار التحصيلي على طالبات المجموعة الضابطة يرجع إلى فاعلية استراتيجية التعلم التوليدي في التحصيل وذلك لما تتمتع به الاستراتيجية بمراحلها الأربعة بدءاً بمرحلة التمهيد، ثم مرحلة التركيز، ومروراً بمرحلة التحدِّي، وانتهاءً بمرحلة التطبيق، لحلِّ المسألة الرياضية. فقد أسهمت بشكل ملحوظ في استدعاء المعرفة السابقة لدى الطالبات، وأثارت فضولهنَّ العلمي في تنمية البحث والتفكير والتحليل من أجل التوصُّل إلى استنتاجات وإعطاء الحلول المناسبة. ممَّا ساعد

في تنظيم المعلومات وترتيبها في أذهان الطالبات ومساعدتهّن في تذكُّرها واستدعائها عند الحاجة خاصَّةً أثناء الامتحان، مقارنة مع زميلاتهنَّ اللواتي لم يستخدمن استراتيجية التعلم التوليدي في دراستهنَّ. فضلاً عن أنَّ ما تضمَّنته استراتيجية التعلُّم التوليدي من عمليات معرفية وعقلية تمثلت في التصوُّرات القبلية والدافعية والتحدِّي والانتباه والتوليد، قد ساعدت الطالبات على حلِّ المشكلة الرياضية من جوانبها المختلفة. فالأسئلة التي تسألها الطالبات لنفسهنّ تولد بناءً انفعالياً. ودافعاً معرفياً. وبذلك يصبحْنَ أكثر شعوراً بالمسؤولية عن تعلمهنَّ مما يجعل حل المشكلة الرياضية أسهل لديهنَّ. وبالتالي زيادة تحصيلهنَّ المعرفي.

ثانياً: النتائج المتعلِّقة بالفرضية الصفرية الثانية :

وتنصُّ على أنه: **(لا يوجد فرقٌ ذو دلالة إحصائية عند مستوى (٠,٠٥) بين متوسِّطي درجات طالبات المجموعة التجريبية اللَّواتي درسْنَ باستراتيجية التعلُّم التوليدي وطالبات المجموعة الضابطة اللَّواتي درسْنَ بالطريقة السائدة في تنمية التفكير الشكلي).**

وللتحقق من هذه الفرضية استخرجت الباحثة المتوسِّط الحسابي والانحراف المعياري للفرق بين درجات أفراد مجموعتي البحث في اختبار التفكير الشكلي البعدي والقبلي، وللمقارنة بين المتوسطين الحسابيين للمجموعتين. طبقت الاختبار التائي (t-test) لعينتين مستقلتين، والجدول (٦) يوضح ذلك:

الجدول (٦)

نتائج الاختبار التائي لمتوسِّطي درجات التنمية بين مجموعتي البحث في إختبار التفكير الشكلي

المجموعة	العدد	الوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة (ت) المحسوبة	درجة الحرية	قيمة (ت) الجدولية
المجموعة التجريبية	٢٩	٤,٥٨٦٢	١,٦٨٠١	٣,٩٥٣	٥٥	٢,٠١١
المجموعة الضابطة	٢٨	٢,٥٧١٤	٢,١٣٣١			

من الجدول السابق يتبيّن أن القيمة التائية المحسوبة هي (٣,٩٥٣) وهي أكبر من القيمة الجدولية التي تساوي (٢,٠١١) بدرجة حرية (٥٥) ومستوى دلالة (٠,٠٥). وهذا يعني رفض الفرضية الصفرية الثانية. مما يدل على وجود فرق ذي دلالة إحصائية بين متوسطي درجات طالبات مجموعتي البحث في اختبار التفكير الشكلي ولصالح المجموعة التجريبية.

وتعزو الباحثة هذه النتيجة إلى أن خطوات استراتيجية التعلم التوليدي ساهمت في زيادة تفاعل الطالبات اثناء ممارسة مهارات التفكير الشكلي من خلال المراحل التي تمرّ بها الاستراتيجية، وفي كلِّ خطوة من هذه المراحل تؤدِّي إلى تنمية التفكير الشكلي لدى الطالبات؛ لأن هذه الاستراتيجية تعتبر إحدى طرائق التدريس التي تؤدِّي إلى تعلُّم فعَّال تساعد على تذكُّر

المعلومات والحقائق والفهم وإدراك معنى المادة التي تتعلَّمها الطالبة، وأنها ساعدت على تنمية مهارات التفكير الشكلي وقدرة الطالبات على حلِّ المشكلات الرياضية. ففي مرحلة التمهيد يتم الكشف عن الخبرات والمعارف السابقة لدى الطالبات من خلال طرح الأسئلة المتعلِّقة بالمشكلة المحدَّدة مسبقاً. وفيها تقوم المدرِّسة بالتحفيز وشدِّ الانتباه إلى المشكلة وتشجيعهنَّ على النقاش والحوار، أما في مرحلة التذكُّر فإنَّ الطالبات يندمجْنَ بمجموعات تعاونية صغيرة؛ إذ يتم التعاون مع بعضهنَّ البعض لمحاولة البحث عن إجابة لأسئلتهنَّ حتى يتم التوازن المعرفي لديهنَّ من خلال الملاحظة والاستنتاج والتفسير بأسلوبهنَّ الخاص، أما في مرحلة التحدِّي فإنَّ الطالبات تعرضْنَ إجابتهنَّ وأعمالهنَّ ومناقشاتهنَّ. وما توصَّلن إليه من أفكار جديدة. مما يسهم في تعميق الفهم وتولُّد التحدِّي لدى الطالبات أثناء حلِّ المسألة الرياضية بعد صياغتها بصورة علمية. وهذا لا يتمُّ إلَّا من خلال المناقشة الجماعية بينهنَّ، وفي مرحلة التطبيق هنا يتوسعْنَ في التفكير في الموضوع المثار، فيفكِّرْنَ تفكيراً تفصيلياً محكماً، وبذلك يتناولْنَ الموضوع بكافَّة جوانبه مما يسمح لهنَّ بالتفكير المرن. وتتاح الفرصة للطالبات لتطبيق ما تعلمنه في مواقف جديدة، وذلك من خلال استعراض مشكلات غير مألوفة لديهنَّ لحلها، واستخدام المفهوم الجديد لحل تلك المشكلات الرياضية. واستنتاج حلولٍ بمسائل جديدة لتوسع المفهوم، أي تعميم خبراتهنَّ السابقة في مواقف جديدة، وأخيراً تقوم المدرِّسة بتقويم ما توصلت إليه الطالبات من حلولٍ وأفكار. وتقويم مدى نجاح كلِّ مرحلة من مراحل الاستراتيجية. وهذا كلُّه أدَّى إلى تفوُّق طالبات المجموعة التجريبية بصورة واضحة على طالبات المجموعة الضابطة في تنمية التفكير الشكلي.

ثالثاً: النتائج المتعلقة بالفرضية الصفرية الثالثة :

وتنصُّ على أنه: **(لا يوجد فرق ذو دلالة احصائية عند مستوى (٠,٠٥) بين متوسّطي الفرق للتطبيقين القبلي والبعدي لأختبار التفكير الشكلي لدى طالبات المجموعة التجريبية).**

وللتحقق من هذه الفرضية استخرجت الباحثة المتوسط الحسابي و الانحراف المعياري لفرق درجات اختبار التفكير الشكلي القبلي والبعدي لطلّاب المجموعة التجريبية. ومن ثم طبّق الاختبار التائي (t-test) لعينتين مترابطتين ، والجدول (٧) يوضح ذلك

الجدول (٧)

نتائج الاختبار التائي لمتوسط درجات المجموعة التجريبية في اختبار التفكير الشكلي القبلي والبعدي

اختبار التفكير الشكلي	العدد	الوسط الحسابي	المتوسط الحسابي للفرق	الانحراف المعياري للفرق	قيمة (ت) المحسوبة	قيمة (ت) الجدولية
القبلي	٢٩	٦,٤٤٨٣	٤,٥٨٦٢	١,٦٨٠٠	١٤,٧٠٠	٢,٠٢
البعدي		١١,٠٣٤٥				

من الجدول السابق يتبيّن أن القيمة التائية المحسوبة هي (١٤,٧٠٠) وهي أكبر من القيمة الجدولية التي تساوي (٢,٠٢) بدرجة حرية (٢٨) ومستوى دلالة (٠,٠٥). وهذا يعني رفض الفرضية الصفرية الثالثة. مما يدل على وجود فرق ذي دلالة إحصائية بين متوسط الفرق لاختبار التفكير الشكلي لدى طالبات المجموعة التجريبية الذين درسن باستخدام استراتيجية التعلم التوليدي ولصالح التطبيق البعدي.

وتعزو الباحثة هذه النتيجة إلى التأثير الإيجابي الذي أحدثته خطوات الاستراتيجية في تنمية التفكير الشكلي من خلال توفير المحتوى الرياضي التفاعلي والأنشطة التعليمية التي تركز وتساعد الطالبات على كيفية تنظيم أفكارهنَّ وترتيبها وفق تسلسل منطقي مقبول رياضياً. وربطها مع خبراتهنَّ السابقة من خلال المناقشات والاستنتاجات. وبناء الأفكار بالاعتماد على أفكار بعضهنَّ البعض. وبالتالي منح الطالبات في المجموعة التجريبية فرصاً إيجابية تحفِّز تفكيرهنَّ وتشدُّ انتباههنَّ للموضوع الجديد. وتساعدهن على استرجاع واختبار تعلُّمهنَّ السابق، ومن ثم يكشفن أو يتحققن من المواضيع أو المفاهيم العلمية بأنفسهنَّ لتطبيقها في مواقف حياتية جديدة. مما يعني تأثر التفكير الشكلي لدى طالبات المجموعة التجريبية بخطوات استراتيجية التعلم التوليدي من حيث تنظيم المحتوى والعمل الجماعي بينهنَّ وتقبل أفكارهنَّ بلغة بسيطة مقاربة من مستوى تفكير بعضهنَّ البعض أدى إلى تبادل الخبرات ومنح الثقة فيما بينهنَّ، كما وأن تبادل وجهات النظر والأفكار وتقليل المركزية أحدث عند الطالبات زيادة في الخبرة وفهم الأفكار وإحداث علاقات تناسبية وتطبيقها في مواقف جديدة أتاحت فرص إعطاء أثر لاستراتيجية التعلم التوليدي على التفكير الشكلي لدى الطالبات.

الاستنتاجات والتوصيات والمقترحات

أولاً: الاستنتاجات :

١. إمكانية تطبيق استراتيجية التعلُّم التوليدي في تدريس مادة الرياضيات.

٢. إن التدريس وفق استراتيجية التعلم التوليدي كان ذا فاعلية في زيادة تحصيل طالبات الصف الرابع العلمي في مادّة الرياضيات مقارنة بالطريقة الاعتيادية.

٣. استراتيجية التعلم التوليدي ساهمت في تنمية التفكير الشكلي لدى طلبات الصف الرابع العلمي في مادّة الرياضيات مقارنة بالطريقة الاعتيادية.

ثانياً: التوصيات:

في ضوء نتائج البحث الحالي توصي الباحثة بالآتي:

١. توجيه مدرِّسي ومدرِّسات مادَّة الرياضيات إلى عدم الاقتصار على الأساليب التقليدية. وضرورة التدريس على وفق النماذج والاستراتيجيات والطرائق الحديثة لفاعليتها في التعليم.

٢. تدريب مدرِّسي ومدرِّسات مادة الرياضيات أثناء الخدمة على تطبيق خطوات استراتيجية التعلُّم التوليدي من خلال دورات تدريبية في قسم الإعداد والتدريب.

٣. توجيه مدرّسي ومدرِّسات مادة الرياضيات في المراحل كافّة على الاهتمام بالجانب المهاري للطلبة وخاصة مهارات التفكير الشكلي.

ثالثاً: المقترحات :

استكمالاً لهذا البحث تقترح الباحثة إجراء الدراسات البحثية الآتية :

١. فاعلية استراتيجية التعلُّم التوليدي لتدريس الرياضيات في إكساب طلبة الصف الخامس العلمي المفاهيم الرياضية وتنمية مهارات التفكير الشكلي لديهم.

٢. أثر استراتيجية التعلم التوليدي لتدريس الرياضيات في تنمية مهارات التفكير الهندسي لدى طلاب الصف السادس العلمي وتنمية اتجاههم نحو مادَّة الرياضيات.

٣. برنامج تدريبي قائم على المدخل البصري الرياضي في تنمية مهارات التفكير الشكلي لدى طلبة الصف الرابع العلمي.

ثبت المصادر

أولاً: المصادر العربية

- أبو جادو. صالح ومحمد بكر نوفل (٢٠١٠): **علم النفس التربوي**. ط٢. دار الميسرة للنشر والطباعة. عمان. الأردن.
- أبو حويج. مروان . سمير ابو المغلي(٢٠٠٤): **المدخل إلى علم النفس التربوي**. الطبعة العربية. دار اليازوري العلمية للنشر والتوزيع. عمان. الأردن.
- أبو عميرة، محبات (١٩٩٨): **تعليم الرياضيات بين النظرية والتطبيق**، ط١. كلية البنات، جامعة عين شمس، مكتبة الدار العربية للكتاب، القاهرة. مصر.
- الأغا. إحسان وفتحية اللولو (٢٠٠٩): **تدريس العلوم في التعليم العام**. ط٢. مطبعة آفاق للنشر والتوزيع. غزة. فلسطين.
- امطانيوس. ميخائيل (١٩٩٧): **القياس والتقويم في التربية الحديثة**. منشورات جامعة دمشق. سوريا.
- بشاي. زكريا جابر حناوي (٢٠١٩): استخدام استراتيجية التعلُّم التوليدي في تدريس الرياضيات لتنمية التخيُّل الرياضي وبعض المهارات الحياتية لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية. **مجلة تربويات الرياضيات** الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات. مجلد (٢٢). عدد (١٠). مصر. ص(٢٥٠-٣٠٠) .
- الجبري. حامد شياع خير الله ومحمد مريد عراك (٢٠١٧): فاعلية المنظمات الشكلية في التحصيل عند طلاب الخامس العلمي في مادة الرياضيات. **مجلة كلية التربية للدراسات التربوية والنفسية**. كلية التربية. جامعة القادسية. وقائع المؤتمر العلمي الدولي العاشر. مجلد (٢). العدد(٢٥) . ص(٩٩٥-١٠٤٠).
- الجنابي. سارة كريم سالم (٢٠١٨): أثر استراتيجية المكعَّب في التحصيل والتفكير الشكلي لدى طالبات الصف الأول المتوسط في مادة الرياضيات. **رسالة ماجستير غير منشورة**، كلية التربية للعلوم الصرفة/ابن الهيثم، جامعة بغداد، العراق.
- الحديثي، طارق شعبان رجب وآخرون (٢٠٢١): **الرياضيات للصف الرابع العلمي** ، ط١٣، المديرية العامة للمناهج، وزارة التربية. العراق.
- الخزرجي. نضال طه خليفة (٢٠٢٠): اثر استراتيجية التعلم التوليدي في التفكير الجانبي والدافع المعرفي لمادة الرياضيات لدى طلاب المرحلة المتوسطة. **مجلة كلية التربية الاساسية**. كلية التربية. جامعة المستنصرية. مجلد (٢٧). العدد(١١٣) . ص(٤٦٣-٤٨٢) .

- الدليمي. إحسان عليوي وعدنان محمود المهداوي (٢٠٠٥): **القياس والتقويم في العملية التعليمية**. دار الكتب والوثائق الوطنية. بغداد. العراق.
- رعد مهدي وآخرون (٢٠٠٥): **طرائق ونماذج تعليمية في تدريس العلوم**. ط١. مكتبة الغفران. بغداد. العراق.
- سيبتان. فتحي ذياب (٢٠١٢): **أساليب وطرائق الرياضيات للمرحلة الأساسية**. ط١. دار الخليج للنشر والتوزيع. عمان. الأردن.
- شحاته. حسن وآخرون (٢٠٠٣): **معجم المصطلحات التربوية والنفسية**. ط١. الدار المصرية اللبنانية. القاهرة. مصر.
- صبطي. عبيدة وفكري لطيف متولي (٢٠١٨): **تكنولوجيا الاتصال الحديثة وتطبيقاتها في مجال التعليم**. ط١. المركز العربي للنشر والتوزيع. القاهرة. مصر.
- صنعة. محمد علي احمد وخالد محمد خلف أبو لوم (٢٠٢٠): أثر استخدام استراتيجية التعلّم التوليدي لتدريس الدوال الرياضية في تنمية المفاهيم الرياضية لدى طلبة كلية التربية في جامعة صنعاء. **مجلة الجامعة الإسلامية للدراسات التربوية والنفسية**. كلية التربية .جامعة صنعاء .مجلد (٢٨). عدد (٢). فلسطين . ص(٧٦٣-٧٨٥) .
- ضهير. خالد سلمان (٢٠٠٩): أثر استخدام استراتيجية التعلُّم التوليدي في علاج التصوُّرات البديلة لبعض المفاهيم الرياضية لدى طلاب الصف الثامن الأساسي. **رسالة ماجستير غير منشورة**. كلية التربية. الجامعة الإسلامية. غزة. فلسطين.
- عباس. محمد خليل ومحمد مصطفى العبسي (٢٠٠٩): **مناهج وأساليب تدريس الرياضيات للمرحلة الأساسية الدنيا**. ط٢. دار المسيرة للنشر والتوزيع. عمان. الأردن.
- عبد الرحيم. محمد حسن عبدالشافي (٢٠٢٠): استخدام التعلّم التوليدي لتنمية عمق المعرفة الرياضياتية والثقة بالقدرة على تعلُّم الرياضيات لدى طلَّاب المرحلة الإعدادية. **مجلة تربويات الرياضيات الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات**. كلية التربية بقنا .جامعة جنوب الوادي .مجلد (٢٣). عدد (٣). مصر .ص(١٣٠-١٧٦).
- عبد السلام مصطفى (٢٠٠١): **الاتجاهات الحديثة في تدريس العلوم**، ط١، دار الفكر العربي، القاهرة. مصر.
- عفانة، عزو إسماعيل، ويوسف الجيش (٢٠٠٨): **التدريس والتعلم بالدماغ ذي الجانبين**، مكتبة آفاق. غزة. فلسطين.
- علام. صلاح الدين محمود (٢٠٠٠): **القياس والتقويم التربوي والنفسي**. ط١. دار الفكر العربي. عمان. الأردن.

- عمار. محمد عيد ونجوان حامد القباني (٢٠١١): **هندسة المنهج من منظور تكنولوجيا التعليم (المفهوم–التطور–العلاقة)**. ط١. دار الجامعة الجديدة. القاهرة. مصر.
- عمران. تغريد (٢٠٠٤): **مسيرة التدريس عبر مائة عام من التحدِّيات والتغيُّرات**. مكتبة زهراء الشرق للنشر والتوزيع. القاهرة. مصر.
- عودة. أحمد (٢٠٠٢): **القياس والتقويم في العملية التدريسية**. ط٢. دار الأمل للنشر والتوزيع. عمان. الأردن.
- فرج الله .عبد الكريم موسى(٢٠١٤).**اساليب تدريس الرياضيات** .الطبعة العربية .دار اليازوري العلمية للنشر والتوزيع .عمان . الاردن .
- مجيد. سوسن شاكر (٢٠٠٨): تنمية مهارات التفكير الإبداعي والناقد. ط١. دار صفاء للنشر والتوزيع. عمان. الأردن.
- مصطفى، فهيم (٢٠٠١): **مهارات التفكير في مراحل التعليم العام**. دار الفكر العري. عمان. الأردن.
- المولى. حميد مجيد (أ) (٢٠١١): **التعليم في عصر المعلوماتية**. ط١. دار الكتاب الجامعي. العين. الإمارات العربية المتحدة.
- المولى، سليمان أحمد (ب) (٢٠١١): أثر استراتيجية مقترحة مدعَّمة للتخيُّل الموجَّه لحلِّ المسألة الرياضية في التحصيل وتنمية التفكير الشكلي لدى طلَّاب الصف الخامس العلمي، **رسالة ماجستير غير منشورة**. كلية التربية، جامعة الموصل. العراق.
- المياحي. جعفر عبد الكاظم (٢٠١١): **القياس النفسي والتقويم التربوي**. ط١. دار كنوز المعرفة العلمية للنشر والتوزيع. عمان. الأردن.
- النبهان، موسى (٢٠٠٤): **أساسيات القياس في العلوم السلوكية**، ط١، دار الشروق للنشر والتوزيع، عمان. الأردن.
- الهيتي، ناصر عبيد (٢٠٠٨): أثر طريقة حلِّ المشكلات في التفكير الشكلي والتحصيل الدراسي لدى طالبات الصف الرابع الثانوي في مادَّة الرياضيات، **رسالة ماجستير غير منشورة**، كلية التربية. جامعة الأنبار. العراق.
- واكنر. وليم (٢٠١٣): **استخدام الـ SPSS في طرق البحث والإحصاء الاجتماعي**. ترجمة ذياب البداينة. ط١. دار الفكر ناشرون وموزعون. عمان. الأردن.

ثانياً: المصادر الأجنبية

- Mason. J & Burton. L& Stacey. K (2010). **Thinking Mathematically**. Harlow England. Pearson Education Limited. London.
- Turner. T. N. (1994): **Essentials of classroom teaching.** Elementary social studies. A(٢٠٢٠) الخزرجي llen and Becon .