"اثر استراتيجية النمذجة الشريطية في مهارات التفكير الجبري لدى طالبات الصف الثاني المتوسط في مادة الرياضيات"

الباحثة / سجى صالح مهدي أ.د فائزة عبد القادر الجلبي
الجامعة المستنصرية / كلية التربية الأساسية
Saja.salih1998@gmail.com

مستخلص البحث :-

يهدف البحث الحالي الى التعرف على اثر استراتيجية النمذجة الشريطية في مهارات التفكير الجبري لدى طالبات الصف الثاني المتوسط في مادة الرياضيات. تم اختيار عينة البحث بطريقة قصدية من طالبات الصف الثاني المتوسط في متوسطة قباء للبنات التابعة للمديرية العامة لتربية بابل ، حيث تكونت من (60) طالبة بواقع (30) طالبة في كلاً من المجموعتين التجريبية والضابطة ، وقد تم تكافؤ المجموعتين في المتغيرات (الذكاء ، والعمر الزمني ، والتحصيل السابق في مادة الرياضيات ، والمعرفة السابقة في الرياضيات) . تم تطبيق التجربة في الفصل الدراسي الأول من العام الدراسي (2023-2024) . تم اعداد أداة البحث وهي : اختبار مهارات التفكير الجبري متكون من (20) فقرة موضوعية من نوع الاختيار من متعدد ذي اربع بدائل ، استخدمت معادلة (KR-20) لحساب الثبات حيث بلغت قيمته (77%). وبعد تطبيق التجربة وجمع البيانات واستخدام الوسائل الإحصائية المناسبة للبحث ، بينت النتائج تفوق طالبات المجموعة التجريبية اللاتي درسن مادة الرياضيات باستخدام استراتيجية النمذجة الشريطية في اختبار مهارات التفكير الجبري على طالبات المجموعة الضابطة اللاتي درسن المادة نفسها باستخدام الطريقة الاعتيادية . بناءً على نتائج البحث ، اوصي بتدريب المعلمين والمدرسين على استخدام استراتيجية النمذجة الشريطية بشكل فعال في تدريس الرياضيات و العمل على تطوير كتب مادة الرياضيات وفق مناهج الرياضيات السنغافورية و الاستفادة من اختبار مهارات التفكير الجبري لتشخيص مدى امتلاك الطالبات لمهارات التفكير الجبري . لقد اقترحت الباحثة القيام بدراسة مشابهة للبحث الحالي على متغيرات مختلفة مثل فاعلية استخدام استراتيجية النمذجة الشريطية في تنمية مهارات التفكير عالي الرتبة في الرياضيات وحل المسائل اللفظية و فاعلية برنامج تدريبي لمعلمي الرياضيات على استخدام استراتيجية النمذجة الشريطية .

الكلمات المفتاحية : استراتيجية النمذجة الشريطية ، مهارات التفكير الجبري، طالبات الصف الثاني المتوسط.

اولاً :- مشكلة البحث

شهدت مناهج الرياضيات في معظم دول العالم تحديثات وتطورات كبيرة لمواكبة التغييرات العالمية التي حدثت في كافة المجالات في السنوات الأخيرة (أبو زينة ،199) . تم تطوير مناهج الرياضيات وفق معايير عالمية و منها منهج الرياضيات في الصفوف الدراسية في المراحل المتوسطة ،حيث تمثل هذه المرحلة مرحلة انتقال من الحساب والعمليات الأساسية على الاعداد الى الجبر واستعمال الرموز الجبرية و تعد هذه المواضيع اساساً لمواضيع عديدة يتم تناولها في المراحل الدراسية القادمة، ومن هنا تبرز أهمية التفكير الجبري ومهاراته ،حيث يُعتبر واحداً من اهم الكفايات الرياضية الواجب تنميتها لدى جميع الطلبة، حيث يُعدُ اساسياً للتنمية الرياضية والتفكير النقدي كما

تعتبر قدرة الطلبة على التفكير من اهم وظائف التربية في جميع مراحل التعليم ، وتحتل الرياضيات مكانة مركزية بفضل دورها في حل المسائل العلمية والتقنية . تركز الاختبارات الدولية (Timss) على تقوية هذه القدرات خاصة في حالات الضعف والتدني في مستويات الطلبة ، وتسهم في تحفيزهم على تعلم الرياضيات وفهمها بشكل اعمق وذلك من خلال تطبيق الجبر وتفسير الرموز والمتغيرات واستخدام المعادلات لحل المشكلات الرياضية . بالرغم من الجهود المبذولة في عملية التدريس، فان هذا الضعف اصبح يشكل احدى المشاكل الرئيسية التي تواجه المتعلمين والمعلمين والاسرة . يلاحظ هذا الضعف بوضوح عندما تواجه الطالبات مشكلات رياضية ، حيث يبدو انهن لا يركزن بشكل كافي ، مما يؤدي الى ضعف في النتائج الدراسية .لقد اكدت العديد الدراسات والبحوث السابقة على الضعف في مستوى التفكير لدى طلبة المرحلة المتوسطة عموماً وعدم امتلاك الطلبة لمهارات التفكير ولاسيما مهارات التفكير الجبري في مادة الرياضيات كدراسة (جبر ، 2018) التي أظهرت ان هناك ضعفاً لدى الطلبة في مهارات التفكير الجبري ، حيث انهم لم يتمكنوا من استخدام التمثيلات لحل المسائل الجبرية وكذلك الرسوم والجداول والانماط والتعميمات او ليست لديهم مهارة في استخدامها لحل المسائل الجبرية مما أدى الى عدم وصول مستوى الطلبة الى المعايير المطلوبة في التفكير .

نظراً لأهمية هذا الموضوع وندرة الدراسات التي تناولت متغيرات البحث ، لجئت الباحثة الى استخدام استراتيجية حديثة تساعد في حل المشكلات التي واجهتها هذه الدراسة ، ومنها استراتيجية النمذجة الشريطية التي لم يتم التطرق اليها محلياً بحسب علم الباحثة . لعل هذه الاستراتيجية تكون قادرة على تحقيق تجارب ناجحة في تنمية مهارات التفكير الجبري لدى الطالبات ورفع مستوى تفكيرهن .

ومن خلال ما تم ذكره فانه يمكن تحديد مشكلة الدراسة من خلال التساؤل الاتي :-

" ما اثر استراتيجية النمذجة الشريطية في مهارات التفكير الجبري لدى طالبات الصف الثاني المتوسط في مادة الرياضيات ؟ "

ثانياً :- أهمية البحث importance of the research

تعتبر الرياضيات من الدروس الأساسية والحيوية في عملية التعلم وتدريسها ضروري جداً في ظل متطلبات عصرنا . فهي العلم الذي لم يستطيع العالم الاستغناء عنه لألاف السنين، وهو الفرع الوحيد الذي ساهم في تطور باقي العلوم بفضل قدرته على بناء العقل وتحفيز التفكير العميق والرؤية الشاملة ، حيث انه عند تطبيقها في مختلف المجالات، تضيف الرياضيات نوعاً من الذكاء والثراء الثقافي للتفكير، وتساهم في فهم وتطوير العلوم الطبيعية والتكنولوجيا الحديثة . (الكبيسي وإخلاص، 2018 : 13)

تعد استراتيجية النمذجة احد أنواع استراتيجيات ما وراء المعرفة إذ يقوم المعلم بنمذجة تفكيره وإيضاحه في أثناء التخطيط وحل المشكلات وتقويم الحل ومراجعته بالتفكير بصوت مرتفع أمام الطلبة، ومن ثم يمكن للمتعلم إدراك وإدارة عمليات تفكيره وهو يظهر عمليات تفكيره مثلما فعل المعلم (اقتداء بالمعلم) لأن الطالب يتعلم أفضل من خلال تقليد الآخرين من حوله . وهذه الاستراتيجية تهدُف إلى تنمية الوعي بالذات، والسيطرة على النفس والتنظيم الذاتي، كل ذلك يهدف إلى جعل الطلبة مستقلين مما يُساعدهم على التعلم الذاتي ويمكنهم من كيفية التفكير بأسلوب صحيح.(أبو نيان، 2001 : 68)

تُعد النمذجة الشريطية المقدمة من قبل وزارة التعليم في سنغافورة عام 1983م مدخلاً فريداً ومنتشراً على نطاق واسع في مناهج الرياضيات . يهدف هذا النموذج المعروف ايضاً بنموذج الرسم ، الى مساعدة الطلبة في جميع المراحل الدراسية على فهم وحل المسائل الحسابية والجبرية بطريقة اكثر فعالية . **(ciobanu,2015)** تبرز أهمية النمذجة الشريطية من خلال توافقها مع نظريات التعلم ، فقد ذكر (Yeap, 2010) حيث قسم برونر مراحل النمو المعرفي في نظريته الى ثلاث مراحل متتابعة : الوضع التفاعلي والوضع المبدع والوضع الرمزي . هذه المراحل تتماشى مع عملية حل المسائل الرياضية ، حيث يتفاعل الطلاب بشكل أساسي مع الأفكار الرياضية المجردة من خلال الأشياء الملموسة، ثم ينتقلون الى التمثيلات التصويرية او البيانية التي تساعدهم على اكتساب المعرفة الإبداعية، وتعتبر هذه التمثيلات جسراً لاكتساب المعرفة الرمزية . (Yeap, 2010 :28)

وقد أشار كرون (kroon,2009) الى ان النمذجة الشريطية تمثل المرحلة التصويرية في سلسلة التعليم تنقل الطلبة نحو التفكير في المواضيع الأكثر تجريداً ، حيث تأخذ بالطلبة من الملموس الى المجرد من خلال المرحلة التصويرية وفيها يقوم الطلبة بإنشاء مستطيلات او مربعات ويقسموها الى وحدات تمثل المعطيات والمطلوب بالمسالة الرياضية و ذلك من خلال رسم الطلبة لهذه المستطيلات او المربعات فانهم يستطيعون التصور البصري للمسالة الرياضية بشكل واضح .

(kroon,2009) لقد أشار (lsler , et.al , 2014) الى أهمية دراسة الجبر في المراحل المبكرة وذلك من خلال التركيز على تنمية مهارات التفكير الجبري ، و المهارات الخوارزمية في حل المسائل الجبرية وخاصة تلك المسائل التي تساعد التلاميذ على التمثيل الرياضي .

(lsler , et.al , 2014 : 110)

وقد أشار (Kerry ,2007) نقلاً عن (عبيدة ، 2016) بانه من اهداف تعلم الجبر الرئيسية ان ترتبط مهارات التفكير الجبري والمهارات الخوارزمية بتنمية مهارات حل المسائل الجبرية ،يشير اتقان الطالبة لحل المسائل الجبرية على مدى تدربها على عمليات ومهارات التفكير الجبري و التدريب على توظيف المهارات الخوارزمية في حل المسائل الجبرية ، حيث تتنوع المسائل الجبرية باختلاف الهدف منها فهناك مسائل جبرية والتي تعرض على شكل قصص مرتبطة بمواقف الحياة ومنها مسائل جبرية رمزية تعرض على شكل رموز رياضية مجردة ، تعد المسائل الجبرية في حد ذاتها هدف يتم عن طريقه تنمية المهارات الجبرية مثل كتابة الرمز وقراءته وكتابة المقادير الجبرية وقراءتها، وتعد ايضاً نشاط عقلي رياضي يمكن توظيفه في تنمية مهارات التفكير الجبري .

(عبيدة ، 2016 : 120)

اكدت دراسة (Ayber & Tanisli ,2017) على ان التفكير الجبري يعد مخرج من مخرجات وثائق المؤسسة الرائدة في تعليم الرياضيات (المجلس الوطني لمعلمي الرياضيات في أمريكا) حيث يعد اكبر من مجرد تفكير في محتوى الجبر ، كونه يعد جزء أساسي من التفكير الرياضي الذي يستند الى التمثيل وبناء الاستنتاجات ، حيث تعتبر مهمة لاكتشاف التعميمات الرياضية فهي عقل الرياضيات من ناحية و تساعد على تطوير طرق تعليم وتعلم الرياضيات من ناحية أخرى ، وأكدت هذه الدراسة ايضاً على مجموعة من الجوانب التي تنمي مهارات التفكير الجبري ومنها ان تحتوي كتب الرياضيات على مهارات التفكير الجبري ، لان من خلال هذه الكتب يتم تنفيذ مناهج الرياضيات ، وان تستخدم استراتيجيات في التدريس التي تعتمد على تفعيل دور الطالب من خلال أنشطة الاكتشاف

واستخدام الرموز والمتغيرات والتمثيلات الرياضية ، مع الاستمرار في قياس مدى امتلاك الطلبة لمهارات التفكير الجبري لتحديد نقاط القوة لتنميتها والضعف لعلاجها. Ayber & Tanisli (2017:2002,) وفي ضوء ما تقدم تتضح أهمية البحث في كل مما يأتي :

1- الأهمية النظرية :

- يتوافق هذا البحث مع الاتجاهات الحديثة في تدريس الرياضيات التي تدعو الى استخدام النماذج والنمذجة في عملية التعليم ، تعتبر النمذجة الشريطية احد هذه النماذج الحديثة التي تسعى الى جعل المتعلم محور العملية التعليمية .
- يتمحور البحث الحالي حول أهمية تأثير النمذجة الشريطية في مهارات التفكير الجبري لدى الطالبات.
- من المتوقع ان يقدم البحث معلومات قيمة حول النمذجة الشريطية وكيفية تأثيرها في عملية التدريس.
- ان المرحلة المتوسطة تعتبر الأساس الذي تستند اليه المراحل التالية من التعليم ، حيث يتميز المتعلمون في هذه المرحلة بنمو تفكيرهم وقوة ذاكرتهم .

2- الأهمية التطبيقية :

- لا توجد دراسات محليه سابقة داخل العراق (على حد علم الباحثة) تم فيها تطبيق استراتيجية النمذجة الشريطية في تعليم وتعلم الرياضيات .
- يساهم البحث الحالي في مساعدة المدرسين في جميع المراحل الدراسية على اثراء معرفتهم و استخدامهم للنمذجة الشريطية في تدريس الرياضيات .
- بناء اختبار يضم مهارات التفكير الجبري مما قد يفيد مدرسي الرياضيات في معرفة مدى امتلاك طالبات الصف الثاني المتوسط لمهارات التفكير الجبري .
- يمكن للبحث الحالي ان يساعد المعلمين في وضع خطط فعالة لعرض مواضيع الرياضيات بطريقة مناسبة تعزز فهم الطلبة لهذه المواضيع . يمكن ان تشمل هذه الخطط استخدام طرق تدريس غير معتادة .

ثالثاً :- هدف البحث research objection

يهدف البحث الحالي الى التعرف على اثر استراتيجية النمذجة الشريطية في مهارات التفكير الجبري في مادة الرياضيات لدى طالبات الصف الثاني المتوسط في مادة الرياضيات .

رابعاً :- فرضية البحث research hypothesis

لا يوجد فروق ذو دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (0.05) بين متوسط درجات طالبات المجموعة التجريبية اللواتي سيدرسن مادة الرياضيات على وفق استراتيجية النمذجة الشريطية ومتوسط درجات طالبات المجموعة الضابطة اللواتي سيدرسن المادة نفسها على وفق الطريقة الاعتيادية في اختبار مهارات التفكير الجبري .

$H_0 : \mu_1 = \mu_2$

$H_1 : \mu_1 \neq \mu_2$

خامساً :- حدود البحث research limits

1- طالبات الصف الثاني المتوسط في المدارس المتوسطة الحكومية النهارية التابعة للمديرية العامة لتربية بابل .

2- محتوى الفصول : (الفصل الثاني : الاعداد الحقيقية ، الثالث : الحدوديات ، الرابع : المعادلات والمتباينات) ،من كتاب الرياضيات للصف الثاني المتوسط (ج 1 ، ط 4 ، 2021) .

3- مهارات التفكير الجبري (مهارة استخدام العلاقات والرموز الجبرية ، مهارة استخدام التمثيلات المتعددة ، مهارة استخدام الأنماط والتعميمات) .

سادساً :- تحديد المصطلحات definition of terms

1- **استراتيجية النمذجة الشريطية (Bar Modeling)**

عرفها كلاً من :

- **(wong , 2009)** بانها : طريقة سنغافورية يستخدم فيها التمثيل البصري للمعلومات الواردة في المسالة الرياضية من خلال استخدام سلسلة من المستطيلات او المربعات لتمثيل الكميات و نوعية العلاقات ، يتبع ذلك اجراء سلسلة من العمليات الحسابية للوصول الى حل المسالة ، مع التركيز على استخدام الخوارزميات لحل المسالة الرياضية او ترجمة العبارات الحسابية

(wong , 2009 , : 172)

- (stipek ,2011) بانها : طريقة بصرية تساعد الطلبة على التحول من الفهم المحسوس الى المفاهيم الرياضية المجردة عن طريق استخدام الرسوم التوضيحية ، فهم يقومون بإنشاء خانات وتقسيمها الى وحدات ، وهذه الوحدات تمثل جسراً يربطهم بفهم الكميات المجهولة التي يحتاجون الى حسابها . بالتالي ، يتحول حل المسالة الرياضية الى رسم توضيحي يستخدم وحدات تمثل القيم المذكورة في المسالة . (stipek ,2011)

- **(clobanu,2015)** بانها: نهج سنغافوري يتالف من سبع خطوات لمعالجة المسائل التي تشمل المعادلات ، حيث انتشرت عدة أسماء لهذا النهج مثل النمذجة المستطيلة ، و نموذج الشريط ، ونموذج الرسم .....الخ يُستخدم النمذجة لإنشاء معادلات تصويرية من خلال رسم مستطيلات تُمثل الكميات غير المعروفة ، ويشبه المعادلات المصورة في الجبر بدلاً من الاعتماد على الرموز المباشرة.

(ciobanu,2015:17) -

لقد تبنت الباحثة تعريف تعريفا **(wong , 2009)** نظرياً كونه الأقرب لمفهوم البحث .

تعرفها الباحثة اجرائياً بانها " هي طريقة بصرية تستخدمها الطالبات الصف الثاني المتوسط للانتقال بالمفاهيم من المحسوس الى المجرد من خلال رسم سلسلة من المستطيلات او المربعات ، مما يسهل عليهن الوصول الى حلول للمسائل الجبرية مع استخدامهن للخوارزميات والتفكير الجبري لحل المسائل الرياضية وترجمة العبارات الحسابية.

2- **مهارات التفكير الجبري (Algebraic thinking skills)**

عرفها كلاً من :

- **(Dindyal,2003) بانه: "** قدرة الطلبة على استخدام الرموز والعلاقات الجبرية واستخدام التمثيلات المتعددة و استخدام الأنماط والتعميمات " **(Dindyal,2003: 184)**

- **هربارت وبراون (Herbert & Brown , 1997)** المشار اليه في **(بدوي ، 2008)** بانه " استخدام الرموز والأدوات لتحليل المواقف المختلفة عن طريق ، استخلاص المعلومات من الموقف ، وتمثيل المعلومات رياضياً في صور كلمات ورسوم جداول واشكال ومعادلات وتفسير النتائج مثل حل مسائل للحصول على قيمة المجهول . (بدوي ، 2008 : 232)

- **(Blanton et al , 2016) بانه** " قدرة المتعلم على استخدام الرموز والعلاقات الجبرية ، إضافة الى استخدام التمثيلات الرياضية ، كذلك قدرته على استخدام الأنماط الرياضية وصولاً الى التعميمات الرياضية " (van de walle et al., 2011 : 15)

لقد تبنت الباحثة تعريف(**Dindyal,2003)** تعريفاً نظرياً لكونه يلائم مستلزمات البحث .

التعريف الاجرائي : قدرة طالبات الصف الثاني المتوسط على استخدام العلاقات الجبرية والرموز واستخدام التمثيلات الرياضية المتعددة واستخدام الأنماط والتعميمات الرياضية لحل المشكلات الرياضية والتفسير والاستدلال والتحليل ، ويتم قياس ذلك من خلال الدرجة التي تحصل عليها الطالبات لفقرات الاختبار المعد من قبل الباحثة .

خلفية نظرية :-

1- النمذجة الشريطية Bar Modeling:

تعد النمذجة الرياضية لظاهرة معقدة استخدام الرموز الرياضية لتمثيل العلاقات بين العناصر بدقة ويستخدمها الطلبة لشرح وتحليل الظواهر في العلوم الطبيعية والحياة .

(الكبيسي ومدركة ، 2015 : 182) تعتبر النمذجة الرياضية للظواهر من اقوى استخدامات الرياضيات ، ومن الضروري ان يتاح لجميع الطلبة في جميع المستويات الفرصة لنمذجة مختلف الظواهر بطرق تتناسب مع مستوى فهمهم ومهاراتهم .(الخطيب ، 2009 : 44)

تمثل استراتيجية النمذجة الشريطية احدى الاستراتيجيات المستخدمة في حل المسائل الرياضية حيث يمكن تسميتها ايضاً باسم "نموذج الشريط" او "نموذج الرسم" تُعتبر من اكثر الاستراتيجيات شيوعاً واستخداماً ، خاصة في المراحل الأولية والثانوية من التعليم العام . تُستخدم هذه الاستراتيجية عندما تحتوي المسائل على العديد من المفاهيم والمعلومات صعبة التصور ، يتمثل الحل فيها عن طريق رسم شكل رمزي او تمثيل مرئي للبيانات .على الرغم من انها تساعد على إيجاد الحل بطريقة اسرع ، الان انه يجب التدريب على استخدامها بشكل كاف ،لأنه من المحتمل ان يسبب استخدامها مباشرةً دون التدريب عليها في رسم تفاصيل غير هامة او تجاهل بعض البيانات الأساسية في المسالة . (السلولي، النذير واخرون، 1433هـ : 199) تم تقديم النمذجة الشريطية للطلبة في كتب الرياضيات بمنتصف عام (1980) من القرن الماضي بهدف مساعدتهم على حل المسائل المعقدة ، وبعد ان أحرزت نجاحاً في سنغافورة، بدأت دول أخرى اعتمادها كاستراتيجية لتعليم الرياضيات وحل المسائل نظراً لفعاليتها وسهولة تطبيقها . (Wong, 2009: 528) ان احد الأهداف الرئيسية لتعليم الرياضيات في سنغافورة هو تمكين الطلبة من تطوير قدراتهم في حل المسائل ، تم تقديم استراتيجية النمذجة الشريطية في الثمانينات من القرن العشرين من خلال مشروع الرياضيات الابتدائية التابع لوزارة التربية والتعليم (PMP) بقيادة الدكتور خو تيك هونك (Kho Tek Hong) بإنتاج مواد تعليمية لتدريس وتعلم الرياضيات مع نهج تعليمية فعالة وتنمية مهنية المعلمين ، وينطوي هذا على بناء نماذج تصويرية لمساعدة الطلبة على تصور العلاقات الرياضية المجردة ومختلف المسائل من

خلال التمثيل التصويري ، حيث تمثل أداة مساعدة بصرية قوية لحل المسائل المعقدة ، والاهم من ذلك انها وثيقة الصلة بالأسلوب الجبري لحل المسائل الرياضية في الجبر، حيث قام الدكتور خو تيك هونك عام 2005 بدمج النمذجة الشريطية او ما تعرف بالطريقة النموذجية مع الطريقة الجبرية على مستوى المدارس الثانوية لمساعدة الطلبة على صياغة المعادلات الجبرية لحل المسائل وهذا من شانه يربط بين تعلم الرياضيات الابتدائية والثانوية من الطريقة الحسابية الى الطريقة الجبرية. (Kho,tek,hong,1987)

توجد خاصيتين مميزتين تشجع من استخدامها في التدريس وهما :

- يتم تطبيقها بطريقة منتظمة في عدة موضوعات بداءً من الاعداد الصحيحة والكسور وصولاً للنسب والمعادلات النسبية .
- يساعد بناء هذه النماذج الطلبة على الوصول الى حل بطريقة مباشرة ومفهومة ، حيث يتمكنوا من فهم معنى المسالة وابعادها بدلاً من حلها بطريقة مجردة دون فهم الساق الكامل للمسالة .

(Wong, 2009: 528)

الهدف من استخدام النمذجة الشريطية يتلخص في الاتي :-

- زيادة فهم الطلبة للمفاهيم وتعليمهم كيفية وضع استراتيجيات لإيجاد الحل بدلاً من مجرد اتباع قاعدة معينة .
- ربط الطلبة بصريا بمختلف المعلومات التي ترد في المسالة الرياضية ، وذلك بمعالجة كميات غير معروفة ، وتساعدهم في تحديد العمليات المفيدة لحل المسالة .

(thirunavukkarasu & senthilnathan ,2014:16)

دور المدرسة عند تدريس الطالبات باستخدام استراتيجية النمذجة الشريطية :

يجب على المدرسة توفير الفرصة المناسبة للطالبات لتطوير تمثيلات بصرية لمواجهة المسائل المعقدة وطويلة الحل ، بالإضافة الى ذلك ، ينبغي على المدرسات تقدير هذه الطريقة وتشجيع الطالبات على استخدامها ، دون الاعتماد الكلي على الإجراءات التحليلية . (Ho & lowrie , 2012 : 344) كما ينبغي على المدرسات مساعدة الطالبات في اكتشاف نماذج متنوعة لحل المسائل ، و توضيح كيفية استخدام كل نموذج في حل أنواع متعددة من المسائل الرياضية ، مما يعزز التفكير الرياضي ، بالإضافة الى ذلك يجب عليهن تشجيع الطالبات على استخدام النمذجة المبتكرة ، وتحذيرهن من الاعتماد الكلي على أسلوب واحد لحل المسائل ، حيث توجد العديد من الطرق الممكنة ، ويجب عليها ايضاً ان تقدم للطالبات تحديات صعبة تتطلب ابتكار واستخدام نماذج جديدة .

(cheong , 2002 : 62-63) .

خطوات استراتيجية النمذجة الشريطية :-

1) قراءة المسالة بصوت عال .
2) تحديد حول من- ماذا تدور المسالة .
3) رسم شريط مربع او مستطيل يمثل الكل ثم قسم الشريط .
4) إعادة النظر الى المسالة وقراءتها من جديد ثم يتم وضع المعلومات المهمة في شريط الرسم .
5) وضع علامة استفهام في مكانها المناسب ان وجدت .

6) الوصول الى حل للمسالة .
7) الإجابة عن المسالة بشكل تام والتحقق من صحة الإجابة .
(Sharp, E, Shih Dennis,2017 & Forsten, Ch, Stipek ,2010 :181-192)

2- مهارات التفكير الجبري (Algebraic thinking skills)

أ : التفكير الجبري Algebraic thinking :

يعد التفكير الجبري جزء مهم واساسي من المناهج الرياضية وتعليم الرياضيات ، وهو مقياس أساسي للقدرة الرياضية التي تقوم بعكس المفاهيم الرياضية بشكل عميق ، وقد قامت وثائق مجلس المعلمين للرياضيات في الولايات المتحدة الامريكية التي صدرت خلال عامي (1989 ، 2000) بالتركيز وبشكل كبير على أهمية التفكير الجبري في تعلم الطلبة وتمكينهم في مجالات الرياضيات بمختلف المراحل التعليمية . يتمثل هذا التركيز في استعمال الحقائق والنماذج والعلاقات الرياضية ، وكذلك في تحليل المواقف الرياضية وتبرير الإجابات وتقييمها بهدف الوصول الى نتائج منطقية سليمة . ويسعى هذا النهج الى تنمية الفهم العميق لأهمية التفكير الرياضي والبرهان الرياضي ، وتطوير القدرة على بناء وتحليل الحجج بطريقة منطقية ومعنوية ، مما يساهم في تطوير القدرات العقلية والتفكيرية للطلبة . (الخطيب ، 2017 : 410) بيّن (عبيدة،2016) ان تنمية التفكير الجبري تعد هدفاً اساسياً لدراسة الجبر ، حيث تعزز هذه المهارة الاستمرارية في تعلم الرياضيات في المراحل اللاحقة ، من الضروري تضمين مهارات التفكير الجبري كهدف مباشر في مناهج الرياضيات المدرسية خاصة في المراحل المتوسطة ، خاصة في المرحلة المتوسطة ،مع توافر أنشطة تحفز مدرسي الرياضيات والطلبة على تطوير وقياس مهارات التفكير الجبري عند التخطيط للدرس في مجال الجبر .(عبيدة،2016: 121)

ب : اهداف تعليم التفكير الجبري :

- يمكن من خلال استخدام مجموعة متنوعة من أدوات التمثيل (كلمات ، معادلات ، جداول ، رسوم بيانية ، رسوم تخطيطية) وصف الأنماط والعلاقات .
- يمكن توضيح الأفكار الرياضية والعلاقات بين المتغيرات من خلال استيعاب كيفية ربط مختلف التمثيلات .
- يمكن ان نميز بين الأنماط ونتوقع نتائج مختلفة في مواقف مختلفة .
- استخدام وفهم الرموز الجبرية الأساسية . (بدوي ، 2008 : 465)

ج : مكونات التفكير الجبري :

أدوات التفكير الرياضي :-

1- مهارة حل المشكلات :

- ✓ اكتشاف العديد من الإجابات
- ✓ حل مشكلات رياضية باستخدام عدة استراتيجيات

2- مهارة التمثيل :-

- ✓ عرض العلاقات بطريقة بصرية ورمزية ولفظية وعددية
- ✓ ترجمة المسائل اللفظية رموز ومعادلات تسهل حلها
- ✓ توضيح المعلومات في التمثيلات

3- مهارة التفكير الكمي :
- ✓ التفكير الاستقرائي
- ✓ التفكير الاستدلالي

الأفكار الجبرية الأساسية :-
- ✓ الجبر لغة للرياضيات
- ✓ الجبر أداة لدراسة النمذجة الرياضية والدوال
- ✓ الجبر حساب مجرد . (بدوي ، 2008 : 234)

د : مهارات التفكير الجبري :-

ترتبط مهارات التفكير الجبري بتعزيز قدرات حل المسائل الجبرية ، وهو هدف أساسي في تعلم الجبر . كما انها تعتبر من المهارات الأساسية التي يحتاجها الفرد لحل المسائل الجبرية ، فعلى الطلبة تطوير هذه المهارات وتدريبهم عليها لمواجهة التحديات الجبرية في الواقع ، وذلك عن طريق تمثيلها بالرموز والجداول والرسوم ، وتحويل الصيغ اللفظية الى صيغ جبرية يمكن التعامل معها . (Kerry,et.Al,2007:166) لقد صنف ديندیال (Dindyal ,2003) التفكير الجبري الى ثلاث مهارات رئيسية ، وذلك بعد دراسته لتعريفات التفكير الجبري فوجد انها تتكون من ثلاث مهارات رئيسية وهي كالاتي :

1) مهارة استخدام العلاقات والرموز الجبرية : المؤشرات الدالة عليها (فهم وارتباط العلاقة بين المفاهيم الخاصة والمتغيرات والمعادلات والصيغ الجبرية ، وصف العلاقة الرياضية بين المتغيرات، استعمال الرموز الجبرية لتمثيل المسائل الرياضية ، حل المسائل الرياضية باستخدام طرق جبرية) .

2) مهارة استخدام التمثيلات المتعددة : تشمل المؤشرات (المقارنة بين اشكال مختلفة من التمثيلات الرياضية ، استخدام رسوم توضيحية لحل مسالة رياضية ، استخدام الجداول في حل المسائل الجبرية، استخدام العلاقات في حل المسائل الجبرية) .

3) مهارة استخدام الأنماط والتعميمات : تشمل المؤشرات (تكميل نمط رياضي معين ، استخدام الأنماط الرياضية المختلفة ، حل المسائل الجبرية باستخدام الأنماط ، استخدام المعطى والمطلوب الربط بينهم لاستنتاج قاعدة او تعميم رياضي ، اكتشاف نمط متكرر باستخدام قاعدة او نسق رياضي محدد) . (Dindyal ,2003 : 183)

ثانياً :- دراسات سابقة (previous studies)

دراسة إبراهيم وعبد الحي وأبو ستة (Abraham , Abdul hay & Abu-settah , 2013)
تهدف هذه الدراسة الى التعرف على اثر استخدام استراتيجية النمذجة الشريطية في تنمية تحصيل التلاميذ ذوي صعوبات تعلم الرياضيات في الصف الرابع الابتدائي في مصر ، تم استخدام المنهج شبه التجريبي في هذه الدراسة ، تتكون عينة البحث من (50) تلميذاً ، (26) ضمن المجموعة التجريبية و (24) ضمن المجموعة الضابطة، اعدوا الباحثين اختباراً تحصيلياً في مادة الرياضيات وقد تم التحقيق من صدق وثبات الاختبار ، ولقد بينت النتائج بانه يوجد فروق ذات دلالة إحصائية لصالح المجموعة التجريبية الذين درسوا باستخدام النمذجة الشريطية وتفوقهم على تلاميذ المجموعة الضابطة الذين درسوا بالطريقة الاعتيادية في اختبار التحصيل .

دراسة (أبو شاويش ، 2019) تهدف هذه الدراسة الى التعرف على فاعلية بيئة تعليمية توظف البرهان بدون كلمات في تنمية مهارات التفكير الجبري والاحتفاظ بها لدى طالبات الصف الثامن الأساسي في عزة ، تم استخدام المنهج التجريبي في هذه الدراسة ،حيث تتكون العينة من 76 طالبة ضمن مجموعتي التجريبية والضابطة ، اعد الباحث اختبار لمهارات التفكير الجبري ، واظهرت النتائج بوجود فروق ذات دلالة إحصائية لصالح المجموعة التجريبية .

جوانب الإفادة من الدراسات السابقة (Aspects of the use of Previous)

1- توضيح مشكلة البحث .
2- كيفية اختيار منهج البحث والتصميم المناسب للبحث .
3- اختيار المرحلة الدراسية وتحديد عينة البحث .
4- تعزيز أهمية البحث من خلال الاعتماد على المصادر والدراسات السابقة .
5- طريقة عمل إجراءات البحث .
6- اعداد اختبارات للمتغيرات التابعة .
7- استخدام الوسائل الإحصائية الملائمة لهذا البحث .

منهج البحث

اتبع المنهج التجريبي ، لكونه المنهج المناسب لتحقيق هدف البحث ، حيث انه من خلال هذا المنهج يستطيع الباحث ان يعرف السبب (المتغير المستقل) على النتيجة (المتغير التابع) .

1- التصميم التجريبي (Experimental Design) :-

تم استخدام التصميم شبه التجريبي لمجموعتين تجريبية وضابطة ، حيث مثلت استراتيجية النمذجة الشريطية المتغير المستقل للتجربة ، ومثلت مهارات التفكير الجبري المتغير التابع لها ، تم تكافؤ المجموعتين من خلال المتغيرات الاتية ، كما هو مبين في جدول 1 :

(جدول 1)

المجموعة	متغيرات التكافؤ	المتغير المستقل	المتغير التابع	أداة البحث
التجريبية	- الذكاء - العمر الزمني محسوب بالأشهر - التحصيل السابق - المعلومات السابقة	استراتيجية النمذجة الشريطية	مهارات التفكير الجبري	اختبار مهارات التفكير الجبري
الضابطة		الطريقة الاعتيادية		

2- مجتمع البحث وعينته (Research Population & Sample) :-

- **مجتمع البحث (Research Population) :-** تم تحديد مجتمع البحث من طالبات الصف الثاني المتوسط في المدارس المتوسطة الحكومية والصباحية التابعة للمديرية العامة لتربية بابل للعام الدراسي (2023-2024) .

- **عينة البحث (Research sample) :-** تم اختيار متوسطة قباء للبنات لتطبيق تجربة البحث بطريقة قصدية ، وتم اختيار عينة البحث منها بطريقة عشوائية ، حيث ان المدرسة تتضمن ثلاث شعب للصف الثاني المتوسط اختارت الباحثة الشعبة (أ) لتمثل المجموعة التجريبية والتي يبلغ عدد

طالباتها (33) طالبة والشعبة (ج) لتمثل المجموعة الضابطة والتي يبلغ عدد طالباتها (35) طالبة من طالبات الصف الثاني المتوسط ، كما هو موضح في جدول 2

جدول 2

توزيع طالبات عينة البحث على المجموعتين التجريبية والضابطة

المجموعة	الشعبة	عدد الطالبات قبل الاستبعاد	عدد المستبعدات	افراد العينة
التجريبية	أ	33	3	30
الضابطة	ج	35	5	30
المجموع		68	8	60

- **إجراءات الضبط (Control Procedures) :-** تأكدت الباحثة من ضبط متغيرات البحث من خلال قيامها بالتكافؤ بين المجموعتي (تجريبية وضابطة) في بعض المتغيرات (العمر الزمني – الذكاء –التحصيل السابق في مادة الرياضيات –المعرفة السابقة في الرياضيات) .

- **مستلزمات البحث (Research Accessories) :-**

1. **تحديد المادة العلمية :-** حُددت المادة العلمية من محتوى منهج كتاب الرياضيات للصف الثاني المتوسط للفصول المقرر تدريسها في الفصل الدراسي الأول للعام الدراسي (2023-2024) (الفصل الأول : الاعداد الحقيقة ، الفصل الثاني : الحدوديات ، الفصل الثالث : المعادلات والمتباينات) .
2. **صياغة الأغراض السلوكية :- تم** صياغة الأهداف السلوكية حسب تصنيف بلوم للمجال المعرفي والتي تتضمن ست مستويات (تذكر –فهم –تطبيق –تحليل –تركيب –تقويم) ، عرضت هذه الأهداف على مجموعة من المحكمين المختصين في طرائق تدريس الرياضيات للأبداء برأيهم في صياغتها ومدى صلاحية استخدامها في تدريس فصول التجربة .
3. **اعداد الخطط التدريسية :-** تم اعداد مجموعة من الخطط التدريسية البالغ عددها 90 خطة درس يومية ،الموزعة بالتساوي لكل مجموعة من المجموعتين (التجريبية والضابطة) (45) خطة .

- **أداة البحث (Research Tool) :-**

اختبار مهارات التفكير الجبري : بعد الاطلاع على الدراسات السابقة والبحوث التي تحدثت عن التفكير الجبري ومهاراته اعتمدت تصنيف ديندیال (Dindyal,2003) لمهارات التفكير الجبري والتي اعتمدت في صياغة فقرات الاختبار

- تمت صياغة (20) فقرة موضوعية من نوع اختيار من متعدد .

صلاحية فقرات الاختبار (Validity of the Paragraphs) : تم عرض فقرات الاختبار على مجموعة من المحكمين من ذوي اختصاص طرائق تدريس الرياضيات ، لبيان آرائهم عن مدى صلاحية فقرات الاختبار ومدى ملائمته للمرحلة الدراسية والمهارة التي يختبرها ،حيث تم قبول الفقرات بعد اجراء بعض التعديلات عليها وأصبحت صالحة للغرض الذي عدت من اجله .

الصدق الظاهري : تم التحقق من الصدق الظاهري من خلال عرض فقرات الاختبار على مجموعة من المحكمين من ذوي اختصاص طرائق تدريس الرياضيات ، لبيان آرائهم عن مدى صلاحية فقرات الاختبار ومدى ملائمته للمرحلة الدراسية والمهارة التي يختبرها ،حيث تم قبول الفقرات بعد اجراء بعض التعديلات عليها وأصبحت صالحة للغرض الذي عدت من اجله .

1. **التطبيق الاستطلاعي الأول (عينة المعلومات) (The First Survey Application) :** طُبق الاختبار على العينة الاستطلاعية الأولى والتي تكونت من (30) طالبة من طالبات الصف الثاني المتوسط في ثانوية عيسى العبيدي للبنات التابعة للمديرية العامة لتربية بابل في يوم الاحد الموافق (2024/1/14) ، وذلك للتعر ف على مدى وضوح فقرات الاختبار وتعليماته ، تم حساب المتوسط الزمن المستغرق لأول واخر (5) طالبات واتضح ان الوقت المستغرق للإجابة عن فقرات الاختبار هو (60) دقيقة .

2. **التطبيق الاستطلاعي الثاني (عينة التحليل الاحصائي) (The First Survey Application):** طُبق الاختبار على العينة الاستطلاعية الثانية والتي تكونت من (100) طالبة من طالبات الصف الثاني المتوسط في ثانوية موسى بن جعفر للبنات التابعة للمديرية العامة لتربية بابل في يوم الاثنين الموافق (2024/1/15) و بعد تصحيح إجابات الطالبات والقيام بترتيب الدرجات تنازلياً واختيار نسبة (27%) ممن حصلن على اعلى الدرجات نسبة (27%) ممن حصلن على ادنى الدرجات ، حيث يكون عدد الطالبات في كل مجموعة 27 طالبة .

3. **معامل الصعوبة Items Difficulty Coefficients :** تم حساب معامل الصعوبة للفقرات الموضوعية للاختبار باستخدام معادلة خاصة به فوجد انه يتراوح ما بين (0.25-0.70) ، ويشير (عودة ،1998) تكون فقرات الاختبار مقبولة اذا تتراوح مدى صعوبتها بين (0.20-0.80) . (عودة ، 1998 : 295)

4. **معامل التمييز Items Discrimination Coefficients :** تم حساب معامل تمييز الفقرات الموضوعية للاختبار باستخدام معادلة خاصة بها وجد انه يتراوح ما بين (0.22-0.48) وحسب ما يرى (عودة ،1998) تكون فقرات الاختبار ذات تمييز جيد اذا تراوحت القوة التمييزية بين (0.20 فما فوق) . (عايش والمنيزل ، 2910 : 133)

5. **فعالية البدائل الخاطئة The effectiveness Of false substitutes** : تم حساب فعالية البدائل الخاطئة من خلال استخدام المعادلة الخاصة بها ، ووجد ان جميع البدائل الخاطئة سالبة حيث انها جذبت عدد من طالبات المجموعة الدنيا اكثر من طالبات المجموعة العليا .

6. **ثبات الاختبار :** تم حساب ثبات الاختبار باستخدام معادلة كيودرــ ريتشارد 20 حيث يبلغ معامل الثبات (77%) وهي نسبة جيدة .

7. **إجراءات تطبيق التجربة (Apply The Experiment) :** طُبقت التجربة في يوم الاربعاء المصادف (2023/11/1) ، حيث بدأ التطبيق الفعلي للتجربة يوم الاحد المصادف (2023/11/5) بواقع 5 حصص اسبوعياً لكل مجموعة ، طُبق اختبار مهارات التفكير الجبري في يوم الاربعاء بتاريخ (2024/1/17) على المجموعتين (التجريبية والضابطة) بعد الانتهاء من تدريس المادة المقررة للتجربة ، تم تصحيح الاختبار وفق الطريقة المتبعة في إجراءات البحث .

8. **الوسائل الإحصائية (Statistical Method):** تم استخدام الوسائل الإحصائية الاتية مع الاستعانة بالحزمة الإحصائية (spss) : (معادلة KR-20 ،معادلة معامل الصوبة ، معادلة معامل التمييز ، معادلة كاي Chi- square ، معادلة فاعلية البدائل الخاطئة ، اختبار التائي لعينتين مستقلتين (t-test)

عرض النتائج (Presentation of Results)

سيتم عرض النتائج وفق فرضية البحث الاتية :

▪ لا يوجد فروق ذو دلالة إحصائية عند مستوى دلالة (0.05) بين متوسط درجات طالبات المجموعة التجريبية اللواتي درسن مادة الرياضيات على وفق استراتيجية النمذجة الشريطية ومتوسط درجات طالبات المجموعة الضابطة اللواتي درسن المادة نفسها على وفق الطريقة الاعتيادية في اختبار مهارات التفكير الجبري .

$H_0 : \mu_1 = \mu_2$

$H_1 : \mu_1 \neq \mu_2$

وللتأكد من صحة هذه الفرضية تم حساب درجات المجموعتين (التجريبية والضابطة) في اختبار مهارات التفكير الجبري ، حيث بلغ المتوسط الحسابي لدرجات المجموعة التجريبية (14.00) و انحراف معياري (4.363) وبلغ المتوسط الحسابي لدرجات المجموعة الضابطة (12.03) وبانحراف معياري (3.935) . وللتعرف على دلالة الفرق لتباين درجات طالبات المجموعتين ، طبق اختبار ليفين ، حيث بلغت قيمة F (0.383) عند مستوى دلالة (0.538) و هو اكبر من مستوى الدلالة المعتمد (0.05) ، وعند استخدام اختبار t لعينتين مستقلتين لمعرفة دلالة الفرق بين مجموعتي البحث ،بلغت قيمة t المحسوبة (1.833) عند مستوى دلالة (0.538)

وهو اكبر من مستوى دلالة (0.05) ، و هذا ما يدل على تفوق طالبات المجموعة التجريبية اللواتي درسن باستخدام النمذجة الشريطية على طالبات المجموعة الضابطة اللواتي درسن باستخدام الطريقة الاعتيادية . كما موضح في جدول (3)

جدول (3)

النتائج الإحصائية لاختبار مهارات التفكير الجبري للمجموعتين (تجريبية وضابطة)

المجموعة	الشعبة	عدد العينة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الخطأ المعياري	اختبار ليفين لتساوي التباينين		اختبار t-test		مستوى الدلالة الإحصائية عند مستوى (0.05)
						قيمة F	قيمة sig	المحسوبة	الدلالة	
التجريبية	أ	30	14.00	4.363	0.797	0.383	0.538	1.833	0.05	دالة احصائية
الضابطة	ب	30	12.03	3.935	0.718					

تفسير النتائج (Results Interpretation)

تبين من خلال النتائج التي تم عرضها في الجدول (3) تفوق طالبات المجموعة التجريبية اللواتي درسن مادة الرياضيات وفق استراتيجية النمذجة الشريطية على طالبات المجموعة الضابطة اللواتي درسن نفس المادة وفق الطريقة الاعتيادية في اختبار مهارات التفكير الجبري . كما يمكن تفسير النتائج كالاتي :-

1) ان استخدام استراتيجية النمذجة الشريطية له اثر كبير على تنمية مهرات التفكير الجبري لدى طالبات المرحلة المتوسطة .

2) تساعد استراتيجية النمذجة الشريطية الطالبات على اكتساب مهارات التعلم الذاتي وجعلها محور العملية التعليمية بعدما كانت مجرد متلقي للمعلومات .
3) تساعد استراتيجية النمذجة الشريطية على زيادة التفاعل بين المعلم والمتعلم .
4) تساعد في تحويل الصور المجردة للمفاهيم الرياضية الى صورة رسومية تكون قريبة للتصور والادراك .
5) تساعد الطالبات على فهم العلاقة بين المتغيرات التي توجد في المسائل الجبرية .
6) تراعي استراتيجية النمذجة الشريطية الفروق الفردية بين الطالبات والذي يعد سبب من أسباب عدم امتلاك الطالبات لمهارات التفكير الجبري .

الاستنتاجات (Conclusion)

على ضوء النتائج التي تم توصل اليها يمكن استنتاج ما يأتي :
1) التدريس وفق استراتيجية النمذجة الشريطية ساعد على اكتساب طالبات الصف الثاني المتوسط لمهارات التفكير الجبري .
2) تقديم المادة الدراسية على شكل رسوم توضيحية وتمثيلات تصويرية ساعد على جذب انتباه الطالبة نحو المادة وحبها لها .
3) التدريس باستخدام استراتيجية النمذجة الشريطية له اثر على مهارات التفكير الجبري وتنميتها لدى الطالبات من خلا ل استخدام الأنماط والرسوم الصورية والتمثيلات الجبرية .

التوصيات (Recommendations)

على ضوء النتائج التي توصل اليها البحث الحالي يمكن العمل بالتوصيات الاتية :
1) تدريب للمعلمين والمدرسين على استخدام استراتيجية النمذجة الشريطية بشكل فعال في تدريس الرياضيات .
2) العمل على تطوير كتب مادة الرياضيات وفق مناهج الرياضيات السنغافورية .
3) الاستفادة من اختبار مهارات التفكير الجبري لتشخيص مدى امتلاك الطالبات لمهارات التفكير الجبري .

المقترحات (Suggestions)

1) فاعلية استخدام استراتيجية النمذجة الشريطية في تنمية مهارات التفكير عالي الرتبة في الرياضيات وحل المسائل اللفظية .
2) فاعلية برنامج تدريبي لمعلمي الرياضيات على استخدام استراتيجية النمذجة الشريطية .

المصادر العربية :-

- **أبو زينة** ، فريد كامل (1994) : **مناهج الرياضيات المدرسية وتدريسها**، ط2، مكتبة الفلاح للنشر والتوزيع، الكويت.
- أبو شاويش ، نهال حاتم محمد (2019) : فاعلية بيئة تعليمية توظف البرهان بدون كلمات في تنمية مهارات التفكير الجبري والاحتفاظ بها لدى طالبات الصف الثامن الأساسي بغزة ، **رسالة ماجستير غير منشورة** ، الجامعة الإسلامية ، غزة ، فلسطين .
- بدوي، رمضان مسعد(2008): **تضمين التفكير الرياضي في برامج الرياضيات المدرسية** ، ط 1،دار الفكر للنشر والتوز ع، عمان.

- جبر ، محمد حسن علي (2018) : التفكير الجبري وعلاقته ببعض المتغيرات لدى طلبة المرحلة المتوسطة ، **رسالة ماجستير(غير منشورة)** ، كلية التربية الأساسية ، جامعة ميسان ، العراق .
- الخطيب ، محمد (2017) : اثر برنامج تعليمي قائم على القوة الرياضية في تنمية التفكير الجبري وحل المشكلات الجبرية لدى طلبة الصف الثاني المتوسط في المدينة المنورة ، **مجلة العلوم التربوية والنفسية** ، مجلد 2 ، العدد 18 ، السعودية .
- الخطيب، خالد (2009) : الرياضيات المدرسية : مناهجها، تدريسها، التفكير الرياضي، مكتبة المجتمع العربي للنشر والتوزيع، عمان.
- السلولي، مسفر سعود ، والنذير محمد عبد الله واخرون (1433) : **استراتيجيات فعالة في حل المشكلات الرياضية** ،جامعة الملك سعود - مركز التميز البحثي في تطوير تعليم العلوم والرياضيات ، الرياض.
- عايش ، موسى غرايبة ، المنيزل ، عبد الله فلاح (2010) : **الإحصاء التربوي تطبيقات باستخدام الرزم الإحصائية للعلوم الاجتماعية** ،ط4 ،دار المسيرة ، عمان ، الأردن .
- عبيدة ، ناصر السيد عبد الحميد (2016) : اثر استخدام التمثيلات الرياضية متعدد المستويات في تدريس الرياضيات على تنمية مهارات التفكير الجبري والمهارات الخوارزمية وحل المسائل الجبرية لدى طلبة المرحلة الإعدادية ، دراسات عربية في التربية وعلم النفس ، العدد 75 ، يوليو .
- عودة ، احمد سلمان (1998) : **القياس والتقويم في العملية التدريسية** ، ط1 ، دار الامل للنشر والتوزيع ، اربد ، الأردن .
- الكبيسي، عبد الواحد حميد ومدركة صالح عبد لله (2015) : **القدرات العقلية والرياضيات**، ط1، مكتبة المجتمع العربي للنشر والتوزيع، عمان.

المصادر الأجنبية :-

- Abdulhay, Z., Ibrahim, M., Abu-Settah, F ،(2013): **Utilization of model drawing in the development of the achievement of the fourth-grade students with Math-learning difficulties**، Journal of Special Education: Zagazig University,Faculty of Disability Science and Rehabilitation, Center of Educational, Psychological, and Environmental Information, n. (3), 224 - 273.
- Ayber, G., & Tanışlı, D. (2017). **An Analysis of Middle School Mathematics Textbooks from the Perspective of Fostering Algebraic Thinking through Generalization**. Educational Sciences: Theory & Practice, 17(6), 2001–2030. https://doi.org/10.12738/estp.2017.6.0506
- Blanton, M; Stephens, A; Knuth,E; and others (2016). **The Development of Children's Algebraic Thinking. The Impact Of Comprehensive Early Algebra Intervention in Third Grade**. The National Council Of Teacher For Mathematics, Reston, VA.

- Cheong, Y. K. (2002**). The Model Method in Singapore،The Mathematics Educator**, 6(2), 47-64
- Ciobanu, Mirela.(2015): **In The Middle: Using Model-Drawing Approach For Solving Word Problems Singapore's**. false *Gazette - Ontario Association for Mathematics*; Caledon Vol, 53, Iss. 4, 17-20.
- Daye, R. (2009).**Model Drawing Demonstration—Job Alike**, October 15,from:http://new.schoolnotes.com/files/dayermModel%20Drawing%20Handout.pdf.
- Dindyal, J. ، (2003): **Algebraic thinking in geometry at high school level: Students' use of variables and unknowns**، Unpublished Doctoral dissertation، Illinois State University.
- Forsten, Ch, Stipek, A , (2010) :**Model Drawing On-Site Training for 1-6 Educators ,** downloads/collateral/SS- MWM- Model Drawing .
- Ho, S. Y. ،& Lowrie, T. (2012). **Singapore Students' Performance on Australian and Singapore Assessment Items. Paper presented at *the Mathematics Education Expanding horizons (Proceedings of the 35th annual conference of the Mathematics Education Research Group of Australasia)***. Singapore.
- Isler Isil, Blanton Maria, and others , (2014): **Comparison of Elementary and Middle.**
- Kerry Lee, Zee Ying, and others (2007). **Strategic differences in algebraic problem solving: Neuroanatomical correlates**, Brain Research, Issue 1155, 163-171 .
- Kho, T. H. (1987). **Mathematical models for solving arithmetic problem. Proceedings of *the 4th Southeast Asian Conference on Mathematics Education (ICMISEAMS) (pp. 345-351)*.** Singapore**.**
- Kroon, J. (2009): **Problem Solving with Model Drawing**, NCCTM's 39th Annual State Conference , North Carolina Teacher Academy, Greensboro.NC,October30,from:http://teacheracademy.org/docs/Math_model_drawing_09.ppt.
- Senthilnathan, S. ،& Thirunavukkarasu, M, (2014) **: Effectiveness Of Bar Model in Enhancing the Learning of Mathematics at Primary Level**, *International Journal of Teacher Educational Research*, 3(1), 15-22.

- Sharp, E, Shih Dennis، M, (2017**) :Model drawing strategy for fraction word problem solving of fourth-grade students with learning disabilities**, Remedial and Special Education, 38(3) ,181-192.
- Wong, K. Y. (2009) : ***Mathematics education*** **the Singapore journey .**
- Yeap, B. H. (2010). ***Bar Modeling Aproblem-Solving***

Abstract :

Current research aims to identify the impact of the Bar modeling strategy on algebraic thinking skills among middle second graders in mathematics .
The research sample was deliberately selected from the average of second-grade girls in the girls' basement of the Directorate General of Babel Education. It consisted of 60 female students (30) in both the experimental and control groups. Both groups were equal in variables (intelligence, chronological age, previous achievement in mathematics and previous knowledge in mathematics). The experiment was implemented in the first semester of the academic year (2023-2024). The research tool was developed: The Algebraic Think-Skills Test, consisting of 20 multi-choice multiple-choice items with four alternatives, used the) KR-20(equation to calculate the steaminess towards) 77% (of the country's performance. After the application of the experiment, data collection and the use of statistical tools appropriate to current research, the results showed that students in the experimental group who had studied mathematics using the bar modeling strategy outperformed those in the control group who had studied the same subject using the routine method in testing algebraic thinking skills. Based on the results of the research, it was recommended that teachers be trained to use the ribbon modeling strategy effectively in mathematics teaching, that math textbooks be developed along the Singapore Mathematics Curriculum, and that algebraic thinking skills be used to diagnose the extent to which female students have algebra thinking skills. She suggests a similar study to current research on various variables such as the effectiveness of using a bar modeling strategy in developing higher-order thinking skills