تصور مقترح لتنمية مهارات طرح المشكلات الرياضية لدى طالبات المرحلة الثانوية

إعـــــداد

د/ نوال بنت سلطان محمد الخضر

تصور مقترح لتنمية مهارات طرح المشكلات الرياضية لدى طالبات المرحلة الثانوية

د/ نوال بنت سلطان محمد الخضر

المقدمة:

نال موضوع "حل المشكلات الرياضية" (Mathematical Problem Solving) حيزًا كبيرًا من اهتمام الباحثين والممارسين في مجال تدريس الرياضيات، خصوصاً بعد أن تم إدراجه كواحد من معايير العمليات الرياضية من معايير National Council of Teachers of Mathematics التي يجب العمل على تنميتها والاهتمام بها (NCTM,2000). ويندرج ضمن هذا مهارات طرح المشكلات الرياضية (Mathematical Problems Posing) حيث أكدت وثيقة معايير NCTM على أنه يجب على معلمي الرياضيات أن يشجعوا طلابهم على طرح وصياغة مشكلات رياضية مثيرة مبنية على مواقف متعددة داخل الرياضيات وخارجها (المجلس الوطني لمعلمي الرياضيات–الولايات المتحدة الأمريكية،٢٠١٣م، ص٤٠٨).

ويُمثل طرح المشكلات الرياضية أحد الأركان الأساسية في التعامل مع المشكلات الرياضية، حيث إن طرح المشكلة هو أحد العوامل المهمة والمؤثرة في اكتساب القدرة على الحل، ويرجع السبب في ذلك لما يتأثر به المتعلم سواء من حيث شكل المشكلة وطريقة صياغتها، أم مضمونها، أم كمية المعلومات المتضمنة في المشكلة وطريقة عرضها (محمد،٢٠١٢م، ص١١٠). فإذا أردنا أن يتقدم مستوى طلابنا في حل المشكلات فإن أنشطة طرح المشكلات مهمة جدا لتنمية الإبداع والنقد (Arikan and Unal,2015,28) حيث يتضمن طرح المشكلة عددا من العمليات منها: التواصل الرياضي، والترابطات والاستدلال والتفكير الرياضي (عبد الحميد، ٢٠١٦م، ص٧٣).

ويتم طرح المشكلات من خلال إعادة صياغة المشكلة وهي عملية طرح مشكلة مماثلة لمشكلة معطاة وتشمل توسيع نطاق المشكلة الأساسية، وتغيير سياقها من خلال تبديل المعلومات المعطاة والمطلوبة أو تغييرها أو من خلال توليد المشكلة وهي عملية تكوين مشكلة جديدة على أساس مجموعة من

المعلومات المعطاة، وتتضمن إضافة مجموعة من المعلومات المرتبطة بالمعلومات الموجودة بالمشكلة الأساسية (Grundmeier, 2003, 7- 8).

ويحتاج طرح المشكلة إلى الفهم الكامل للموضوع، وقد يؤدي نقص المعرفة الرياضية إلى قلة النجاح في طرح المشكلة الرياضية (Akay and Boz,2009, 1196). فالخبرة بالرياضيات شرط لازم ولكنه ليس كاف لمهارات طرح المشكلات الرياضية (Arikan and Unal,2015,28). كما يعتمد طرح المشكلة على بعض مهارات حل المشكلة مثل تحديد العناصر المفتاحية للمشكلة، وكيفية ربطها بالمطلوب، كما ترتبط باستراتيجيات حل المشكلات.

ويمكن تدريب الطلاب على طرح المشكلات عن طريق إجراء تعديلات قد تكون طفيفة على أمثلة موجودة، وعندما ينجح الطلاب في ابتكار مشكلاتهم الرياضية يستطيعوا طرح مشكلات تفوق قدراتهم الذاتية (بوسامنتر وستيبلمان، ٢٠٠٤م، ص ١٦٨) وفي الصف الدراسي يمكن تدريبهم قبل حلّ المشكلة أو أثنائه أو بعده، فأما قبل حل المشكلة: فيُكوّن فيه الطالب مشكلات من مواقف مثيرة. وأما أثناء حل المشكلة: والذي تعاد فيه صياغة المشكلة، ويتم تفتيتها إلى مشكلات أصغر بهدف حلها. وأما بعد حل المشكلة: وهو ما يُعرف بتوسيع نطاق المشكلة، أو توليد مسائل جديدة حيث تُعدل فيه أهداف أو شروط المشكلة المحلولة (Silver,1994,20). وقد أثبتت الدراسات إمكانية تدريب الطلاب في مختلف المراحل التعليمية على مهارات طرح المشكلات الرياضية؛ الابتدائية (مصطفى، ٢٠١٥م)، (عبد الحميد، ٢٠١٦م)، المتوسطة (سالم، ٢٠١١)، وطلاب الجامعة (Abu-Elwan,2002)، (محمد ،٢٠١٢م).

وقد تضمنت أدبيات تعليم الرياضيات إشارات عدة حول أهمية مشاركة الطلاب في طرح المشكلات،فعند قيام الطلاب بابتكار مشكلاتهم الرياضية يكونوا قادرين على ربط المفاهيم المختلفة باهتماماتهم الخاصة وخبراتهم وقدراتهم الرياضية، ويساعدهم ذلك أيضاً في تنمية قدراتهم على حل المشكلة الرياضية عن طريق استقصاء مشكلات مرتبطة بالمشكلة الأصلية وإيجاد حلولها (Manon,1996,530-532). كما أن طرح المشكلات الرياضية وتحليلها حتى دون حلها قد يساعد الطلاب في تنمية مهارات التفكير العليا، ويجعلهم يشعرون بأنهم أكثر انخراطا في عملية التعلم (سالم، ٢٠١١م، ص٧١). وقد أكدت بعض

الدراسات أن نوعية المشكلات التي يطرحها الطلاب قد تعمل كمؤشر لجودة قدرتهم على حل المشكلات الرياضية (Singer & Ellerton & Cai ,2015, 14)، كما أنها طريقة جيدة لتقييم فهم الطلاب وتطوير تدريس المعلمين (Kilic,2013,145) فهي بمثابة عدسة لمعلمي الرياضيات تمكنهم من تركيز الرؤية وتوضيح فهم المتعلمين وتفكيرهم الرياضي (Silver, 1994, 20).

وعلى الرغم من أهمية طرح المشكلة، إلا أنها لا تحظى باهتمام من المعلمين والمتعلمين. وقد يرجع ذلك إلى بعض الصعوبات التي تواجه المعلم عند تنمية طرح حل المشكلة لدى طلابه منها: ضبط النتائج الأخيرة لحل المشكلة، وضبط كتابة المشكلة، ودقة لغة نص المشكلة ومناسبته، ومستوى المتعلمين ودرجة صعوبة المشكلة (Sengual and Katranci,2014,196). كما قد يرجع إلى أن بعض المشكلات التي يطرحها الطلاب قد تكون خطأ، أو ربما يقوم بعض المتعلمين بطرح مشكلات مشابهة، أو بسيطة جدا وغير مفيدة للتعلم،كما أن تقييم كل مشكلة مطروحة من المتعلمين يمثل عبئا ثقيلا على المعلمين (Hirashima and Others, 2008,687)، كما يرى بعض المعلمين أن هذا مضيعة للوقت (Arikan and Unal,2015,28). وأشارت دراسة (محمد،٢٠١٢م) إلى أن المشكلات الرياضية التي يقوم الطلاب المعلمون بصياغتها تقليدية ونمطية، وتتضمن الكثير من الأخطاء اللغوية والتعبيرية في المسائل التي تم طرحها.كما كشفت دراسة (Yildiz& Ozdemir ,2015) عن وجود بعض الصعوبات والأخطاء في طرح المشكلات لدى الطلاب المعلمين.

كما يواجه الطلاب عددا من التحديات عند طرح المشكلة منها: التردد في طرح المشكلة لعدم التأكد من مناسبتها، صعوبة تذكر المعلومات الرياضية المتطلبة لطرح المشكلة الرياضية، قلة المعلومات الكافية حول مهارات طرح المشكلة الرياضية (Sengul and Katranci,2015) يضاف إلى ذلك قلة التدريب أو عدمه على مهارات طرح المشكلة الرياضية.

مشكلة الدراسة:

تتمثل مشكلة الدراسة في وجود أوجه قصور في تنمية مهارات طرح المشكلات الرياضية لدى طالبات المرحلة الثانوية حيث أجرت الباحثة مقابلة مع عشرة معلمات من معلمات الرياضيات للمرحلة الثانوية في منطقة القصيم (ملحق١)، وأظهرت نتائج المقابلات أن تنمية مهارات طرح المشكلات الرياضية لا

تحظى باهتمام المعلمات في ممارساتهم التدريسية الصفية ولا يتم تقويم الطالبات في تلك المهارات.

كما أشارت نتائج بعض الدراسات إلى ضعف مستوى مهارات طرح المشكلة الرياضية عند الطلاب في المراحل التعليمية المختلفة (مصطفى، ٢٠١٥م)، (سالم، ٢٠١١م)، (محمد، ٢٠١٢م) ،(Yildiz& Ozdemir ,2015) ولم تجرى أي دراسة– على حد علم الباحثة– في المملكة العربية السعودية حول تحديد مستوى الطلاب أو الطالبات في مهارات طرح المشكلة الرياضية.

وتأسيساً على ما سبق؛ دعت الحاجة إلى تقديم تصور مقترح لتنمية مهارات طرح المشكلة بعد تحديدها وقياس مستوى طالبات المرحلة الثانوية فيها.

أسئلة الدراسة:

سعت الدراسة إلى الإجابة عن الأسئلة التالية:

١- ما مهارات طرح المشكلة الرياضية اللازم توافرها لدى طالبات الصف الأول الثانوي؟

٢- ما مستوى طالبات الصف الأول الثانوي في مهارات طرح المشكلة الرياضية؟

٣- ما التصور المقترح لتنمية مهارات طرح المشكلة الرياضية لدى طالبات الصف الأول الثانوي؟

أهداف الدراسة:

هدفت الدراسة إلى ما يلي:

١- تحديد مهارات طرح المشكلة الرياضية اللازم توافرها لدى طالبات الصف الأول الثانوي.

٢- تعرف مستوى طالبات الصف الأول الثانوي في مهارات طرح المشكلة الرياضية.

٣- تقديم تصور مقترح لتنمية مهارات طرح المشكلة الرياضية لدى طالبات الصف الأول الثانوي.

أهمية الدراسة:

تتمثل أهمية هذه الدراسة فيما يأتي:

١. قد تفيد معلمي ومعلمات الرياضيات في تعريفهم بمهارات طرح المشكلة الرياضية، وأساليب تنميتها وطرق تقويمها لدى الطلاب.

٢. يفيد القائمين على تطوير المناهج الدراسية بتبني مهارات طرح المشكلة في الرياضيات وتضمينها في عناصر المنهج (الأهداف والمحتوى والأنشطة واستراتيجيات التدريس وأساليب التقويم).
٣. قد تُساعد القائمين على تعليم الرياضيات في وزارة التعليم في تقديم اختبار لمهارات طرح المشكلة الرياضية.
٤. قد تسهم في تضمين التصور المقترح في برامج إعداد معلمي ومعلمات الرياضيات.
٥. يفيد الباحثين في مجال طرح المشكلة وأساليب قياسها من خلال الإطار النظري وأداة البحث.

حدود الدراسة:

اقتصرت الدراسة الحالية على الحدود الآتية:

- **الحدود الموضوعية:**
  - قياس مستوى الطالبات في مهارات طرح المشكلة الرياضية في ضوء محتوى كتاب الرياضيات الصف الأول الثانوي الفصل الدراسي الثاني.
  - اقتصر التصور المقترح على تقديم دليل للمعلمة يتضمن عدد من الخطوات والإجراءات المنمية لمهارات طرح المشكلة الرياضية.
- **الحدود المكانية:** تم تطبيق الدراسة على طالبات الصف الأول الثانوي بمدينة بريدة في منطقة القصيم بالمملكة العربية السعودية.
- **الحدود الزمانية:** تم تطبيق أداة الدراسة في الفصل الدراسي الثاني من العام الدراسي ١٤٣٨/١٤٣٩هـ.

مصطلحات الدراسة:

التصور المقترح:(A Suggested Proposal)

يعرف التصور المقترح بأنه: تخطيط مستقبلي مبني على نتائج فعلية ميدانية من خلال أدوات منهجية كمية أو كيفية لبناء إطار فكري عام يتبناه فئات الباحثين أو التربويين (زين الدين،٢٠١٣م، ص٦).

ويعرف إجرائياً في هذه الدراسة بأنه: دليل مقترح لمعلمة الرياضيات يهدف إلى تنمية مهارات طرح المشكلات الرياضية لدى طالبات الصف الأول الثانوي، وذلك من خلال تقديم عدد من الخطوات والإجراءات، والذي يُبنى في ضوء دراسة الأدب التربوي ودراسة الواقع، ثم يتم تحكيمه من قبل خبراء تعليم الرياضيات.

مهارات طرح المشكلة الرياضية (Mathematical Problem Posing):

تعرف المهارة بأنها: القدرة على الأداء بسرعة ودقة وإتقان.

وتُعرف مهارات طرح المشكلة الرياضية إجرائياً في هذه الدراسة بأنها: قدرة الطالبة بالصف الأول الثانوي على صياغة وتكوين مشكلات رياضية في المستويات الثلاث (حرة، شبه منظمة، ومنظمة)،وتقاس بالدرجة التي تحصل عليها الطالبة في الاختبار المعد لذلك.

الإطار النظري:

١- مفهوم طرح المشكلة الرياضية:

ظهر مفهوم طرح المشكلة (المسألة) في الأدبيات التربوية والدراسات السابقة كعملية أو قدرة أو مهارة أو مهارات بعدة مصطلحات منها: إنتاج المشكلات Producing Problem أو صياغة المشكلات Formulating problems أو كتابة المشكلات Writing problems أو طلب المشكلات Asking problems أو تغيير تعبيرات المشكلة Changing the expression of a problem(Akay and Boz,2009,194) أو تكوين المشكلات أو تأليف المشكلات، وقد وردت العديد من التعريفات في الدراسات السابقة والتي اتفقت في المعنى واختلفت في الصياغة، وفيما يلي عرض لبعض التعريفات لطرح المشكلة:

- قدرة الطالب على تكوين مشكلات رياضية جديدة تتسم بالجدة وتؤسس على معلومات المشكلة الرياضية الأساسية وذلك بإتباع الاستراتيجيات المختلفة (Gonzales,1994,79).
- توليد مشكلات وأسئلة جديدة لسبر غور حالة أو وضع ما، وقد يتطلب هذا إعادة صياغة مشكلات قديمة بهدف التوصل إلى الحل(Silver,1994, 19).
- قدرة الطالب على صياغة وتكوين مشكلات رياضية من مشكلة معطاة، والذي يظهر من خلال عدة مهارات متدرجة المستويات، فالمستوى الصعب عن طريق تحويل المشكلة الأصلية إلى مشكلة برهان رياضي أو تعميم، والمستوى المتوسط بتغيير المشكلة الأصلية إلى المشكلة جديدة ذات صلة بالمشكلة الأصلية أو تغيير البيانات أو الشروط المحددة، والمستوى السهل والمتمثل في تغيير البيانات أو القيم المتضمنة في المشكلة الأصلية (أبوعلوان وإبراهيم،٢٠٠٧م، ص٨٩).

- قدرة الطالب على استخدام مفردات لغة الرياضيات من رموز ومصطلحات وعلاقات في صياغة أو تكوين مشكلة رياضية من بيانات ومعلومات معطاة أو ابتكار مشكلات جديدة بتعديل الشروط لمشكلة معطاة (حمادة، ٢٠٠٩م، ص٢٤).
- إتاحة الفرصة للطلاب لتكوين مشكلات رياضية جديدة من مشكلات سبق حلها أو من موقف جديد في إطار الخبرات الرياضية التي يمر بها التلاميذ وذلك لتنمية التفكير الإبداعي (سالم،٢٠١١م، ص١٦).
- قدرة الطالب على صياغة مشكلة رياضية عن طريق إعادة صياغة مشكلة معطاة أو توليد مشكلة جديدة بحيث تكون المشكلة المُكونة جيدة الصياغة وقابل للحل (محمد، ٢٠١٢، ص١١٤).
- عملية أو مهارة أو استراتيجية تبدأ بوجود محتوى معرفي (مشكلة أو موقف أو شكل) وتنتهي بإنتاج مشكلات متعددة المستويات (سهلة، متوسطة، صعبة) أو متعددة الأشكال (حرة، شبه منظمة، منظمة) عبر عدد من العمليات منها التحليل والنقد والاستيعاب والإنتاج والتدقيق (الرفاعي، ٢٠١٧، ٥٧).

وفي ضوء التعريفات السابقة تم تعريف مهارات طرح المشكلة الرياضية في البحث الحالي بأنها قدرة الطالبة بالصف الأول الثانوي على صياغة وتكوين مشكلات رياضية في المستويات الثلاث (حرة، شبه منظمة، منظمة)، وتقاس بالدرجة التي تحصل عليها الطالبة في الاختبار المعد لذلك.

٢- تصنيف مهارات طرح المشكلات الرياضية:

وردت عدة تصنيفات لمهارات طرح المشكلات الرياضية في الدراسات السابقة منبثقة من معايير NCTM – حيث دعا NCTM بتزويد الطلاب بمهمات تتطلب صياغة المشكلات الرياضية، وزيادة الفرص المتاحة لدراسة وصياغة الأسئلة من خلال عرض حالات مختلفة لمشكلة ما، وإلى توفير فرص للطلاب لصياغة مشكلات رياضية وطرح مشكلات جديدة بتعديل وتغيير شروط وظروف مشكلات معطاة – ، وفيما يلي عرض لبعض هذه التصنيفات:

- تصنيف (Silver,1994,20) وفيه تم تصنيف مهارات طرح المشكلات تبعا لوقت الحدوث قبل حلّ المشكلة أو أثنائه أو بعده، كما يلي:

١- **قبل حل المشكلة:** يطرح فيه المتعلم مشكلات من مواقف مثيرة.

٢- **أثناء حل المشكلة:** حيث تعاد فيه صياغة المشكلة، ويتم تفتيتها إلى مشكلات أصغر بهدف حلها.
٣- **بعد حل المشكلة:** توسيع نطاق المشكلة، أو توليد مسائل جديدة حيث تُعدل فيه أهداف أو شروط المشكلة المعطاة.

- تصنيف (Stoyanova, 1996, 2) إلى ثلاث مهارات تبعا لدرجة التنظيم وهي:
١. **طرح المشكلة الرياضية الحرة:** حيث يتم تقديم إعطاء المتعلم مشكلات متصلة بجوانب حياتية تطبيقية تسمح للمتعلم بتقديم مزيد من المشكلات بدون أي قيود أو شروط.
٢. **طرح المشكلة الرياضية شبه المنظمة:** حيث يتم تقديم مشكلات قائمة على معطيات محددة، ويقوم المتعلم بطرح المشكلات بناء على إحداث تعديلات في المعطيات، حيث يتم تزويد المتعلم بمشكلات مفتوحة النهاية ويُطلب منه كتابة مشكلات مشابهة، أو كتابة مشكلات بالاعتماد على صور أو رسوم البيانية.
٣. **طرح المشكلة الرياضية المنظمة:** حيث يتم إعادة صياغة مشكلات بإجراء بعض التغييرات، أو تنويع شروط تساؤلات مشكلات معطاة.

- تصنيف (Grundmeier, 2003, 7- 8) وفيه تم تصنيف مهارات طرح المشكلات إلى ما يلي:
١. إعادة صياغة المشكلة–المشكلة الأساسية (a base problem): طرح مشكلة مماثلة لمشكلة معطاة وتشمل توسيع نطاق المشكلة الأساسية، وتغيير سياقها من خلال التبديل بين المعطيات والمطلوب أو تغييرها.
٢. توليد المشكلة وهي عملية تكوين مشكلة جديدة على أساس مجموعة من المعطيات، وتتضمن إضافة مجموعة من المعلومات المرتبطة بالمعلومات الموجودة بالمشكلة الأساسية.

- تصنيف (أبو علوان وإبراهيم،٢٠٠٧) وفيه تم تصنيف مهارات طرح المشكلات إلى ثلاث مهارات رئيسة ، تتضمن كل منها مهارات فرعية كما يلي:
١. **طرح المشكلة الصعبة:** يتمثل في قدرة المتعلم على تحويل المشكلة إلى برهان.
٢. **طرح المشكلة المتوسطة:** ويتمثل في:

- قدرة المتعلم على تحويل المشكلة إلى مشكلة جديدة بتغيير السؤال.
- قدرة المتعلم على تغيير نوع البيانات المعطاة ويتمثل في (نفي السؤال–التعميم– إعطاء نطاق آخر للبيانات).

٣. **طرح المشكلة السهلة:** ويتمثل في تغيير قيم البيانات المعطاة من خلال (نفي السؤال–التعميم–تغيير نطاق البيانات–إعطاء قيم أخرى).

- تصنيف (Contreras, 2007, 16)

يتم طرح مشكلات رياضية من مشكلات معطاة من خلال تعديل المشكلة المعطاة بواسطة تطبيق العمليات الرياضية الأساسية: البرهنة Proving، العكس Reversing، التخصيص Specializing، التعميم Generalizing، التوسيع Extending.

- وحدد (محمد، ٢٠١٢، ص١٢٧) مهارات طرح المشكلات الرياضية الخاصة بالمتعلم فيما يلي:
  - صياغة المشكلات من المواقف الرياضية والحياتية.
  - استخدام مدخل مناسب لتكوين المشكلات وفقًا للمواقف الرياضية.
  - إدراك العلاقات بين الموضوعات المختلفة في الرياضيات.
  - طرح مشكلات مركبة بالإضافة إلى المشكلات البسيطة.
  - استخدام التطبيقات المختلفة للموضوعات في طرح المشكلات الرياضية.
  - وضوح فكرة المشكلة والموضوع المرتبط بها.
  - تحويل المشكلة إلى برهان.
  - إعادة صياغة المشكلة بتغيير السؤال.
  - إعادة صياغة المشكلة بتغيير نوع البيانات المعطاة.
  - إعادة صياغة المشكلة بتغيير قيم البيانات المعطاة.

يلاحظ تعدد تصنيفات طرح المشكلات الرياضية في الأدبيات والدراسات السابقة تبعا لوقت الحدوث،درجة التنظيم، تدرجها من الأسهل إلى الأصعب، العملية المستخدمة عند طرح المشكلة وغير ذلك، كما يلاحظ الاتفاق على المهارات الفرعية وتداخلها.

وفي هذه الدراسة تم إتباع تصنيف المشكلات المطلوب طرحها من الطلاب في الاختبار حسب التنظيم في ٣ مستويات هي:

١- طرح مشكلة حرة Free problem posing.
٢- طرح مشكلة شبه منظمة Semi- structured problem posing
٣- طرح مشكلة منظمة Structured problem posing

وهو التصنيف الذي اعتمدت عليه عدد من الدراسات مثل: (Lavy and Bershadsky,2003)، (محمد، ٢٠١٢)، (Van & Presmeg,2013) وغيرها، وتضمن كل مستوى عددا من المهارات الفرعية تم تحديدها في ضوء مهارات طرح المشكلة الرياضية في وثيقة NTCM وبالاستفادة من الدراسات السابقة .

٣- أهمية تنمية مهارات طرح المشكلات الرياضية:

إن إتاحة الفرصة للطلاب لطرح المشكلات الرياضية، قد يساعد على تحقيق العديد من المخرجات المرغوبة في التعليم والتعلم يمكن تلخيصها في ما يلي:

- قد يساعد على تحسين مهارات حل المشكلة والاتجاهات نحو الرياضيات.
- يساعد على تنمية المعرفة الرياضية و التحصيل الدراسي ودافعية المثابرة.
- يساعد على تنمية أنماط التفكير الرياضي.
- يساعد على تنمية مهارات التفكير مثل: التفكير الإبداعي والتفكير البصري وغيرها.
- قد يساعد الطلاب في تنمية مزيد من الرؤية الحقيقية للمعارف والمعلومات في الرياضيات.
- قد تعزز النمو الرياضي لدى الطلاب لأنها تدمج الطلاب بصورة فعالة في ابتكار مشكلاتهم الرياضية، وفي حل المشكلات المفتوحة، وفي اختبار التخمينات.
- قد يساعد على تحسين مهارات التواصل الرياضي لدى الطلاب؛ حيث يتيح لهم الفرصة للتفكير بصوت مرتفع وكتابة المشكلات بأنفسهم.
- إن أنشطة طرح المسألة تشجع الطلاب على فهم البنية الأساسية للمسائل، كما تشجعهم على استخدام تلك المسائل بوصفها مصدر لبناء مسائل جديدة.
- تيسر ربط الطلاب لمكونات موضوعات الرياضيات، فقد يستلزم طرح المسألة الربط بين أكثر من بنية معرفية سبق للطالب دراستها.

- طرح المسائل يتيح الفرصة لإظهار مواضع الصعوبات والخطأ في استيعاب الطلاب لموضوعات الرياضيات بناء على ما يطرحونه من مسائل.
- طرح المسائل وتحليلها حتى دون حلها قد يساعد الطلاب في تنمية مهارات التفكير العليا، ويجعلهم يشعرون بأنهم أكثر انخراطا في عملية التعلم.
- طرح المسألة يمكن أن يزيد من دافعية الطلاب نحو دراسة الرياضيات نتيجة لثقتهم في القدرة على التعامل معها، وقد يصاحب ذلك تناقص مظاهر الخوف والقلق من دراسة الرياضيات.

(حمادة،٢٠٠٩م، ص٣٥– ٣٦)، (سالم، ٢٠١١م، ص٧١)، (محمد، ٢٠١٢م، ص١١٥)، (Kilic,2013,145)، (Van &Presmeg,2013,117)، (Arikan and Unal,2014)، (Arikan and Unal,2015,23)، (عبدالحميد،٢٠١٦م)، (الرفاعي،٢٠١٧م، ص٦٧).

وقد أثبتت عدة دراسات فاعلية طرح المشكلات الرياضية – من خلال برامج قائمة عليها أو استخدام إحدى استراتيجياتها باعتبار طرح المشكلات مدخل تدريسي– في تنمية عدد من المخرجات التعليمية المرغوبة، منها:

- دراسة (Abu-Elwan,2002) هدفت إلى معرفة فعالية استراتيجيات طرح المشكلات الرياضية على أداء الطلاب المعلمين في حل المشكلة الرياضية، واستخدمت الدراسة المنهج شبه التجريبي، وتكونت عينة الدراسة من (٥٠) طالباً وطالبة تخصص (رياضيات وحاسب آلي) بالفرقة الثالثة من كلية التربية، قُسمت العينة إلى مجموعتين ضابطة وتجريبية، دُرست المجموعتين استراتيجيات حل وطرح المشكلات الرياضية إلا أن طلاب المجموعة التجريبية درسوا أسبوعين أكثر في التقنيات المستخدمة في طرح المشكلة، واستخدم الباحث اختبارا تحصيليا في حل وطرح المشكلة الرياضية، وتوصلت الدراسة إلى عدة نتائج منها: تفوق طلاب المجموعة التجريبية عن طلاب المجموعة الضابطة في مهارات حل وطرح المشكلات الرياضية.
- دراسة (Grundmeier,2003) هدفت إلى دمج طرح المشكلة الرياضية في محتوى منهج الرياضيات للطلاب المعلمين للمرحلة الابتدائية والمتوسطة بجامعة (New Hampshire)، وأثر الدمج على معتقداتهم حول تعليم وتعلم الرياضيات، واستخدمت الدراسة المنهج شبه التجريبي، وتكونت عينتها من (١٩) طالباً من معلمي الرياضيات قبل الخدمة، وذلك بتوسيع نطاق نموذج

جورج بوليا (١٩٧٥م) ليتضمن خطوة خامسة، وهي: إعادة صياغة المشكلة من مجموعة من المعلومات المعطاة، وتم استخدام أداتي الاستبانة والمقابلة، وتوصلت هذه الدراسة إلى عدة نتائج منها: فعالية هذا الدمج على معتقدات الطلاب المعلمين نحو الرياضيات وحول تعليم وتعلم الرياضيات، وكذلك زيادة قدرتهم في طرح مشكلات متعددة الخطوات، واستفادة الطلاب المعلمين من أساليب طرح المشكلات الرياضية كأداة تعليمية متقدمة.

- دراسة (Demir,2005) هدفت إلى معرفة أثر تدريس مقرر الاحتمالات باستخدام طرح المشكلة على تحصيل طلبة الصف العاشر واتجاهاتهم نحوها، واستخدمت الدراسة المنهج شبه التجريبي، وتكونت عينتها من (٨٢) طالباً من طلاب الصف العاشر، قسمت العينة إلى مجموعتين ضابطة وتجريبية.وقد توصلت الدراسة إلى عدة نتائج منها: وجود فرق ذا دلالة إحصائية بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية وطلاب المجموعة الضابطة في الاختبار البعدي لصالح المجموعة التجريبية.
- دراسة (Barlow & Cates, 2006) هدفت إلى معرفة أثر طرح المشكلة على معتقدات معلمي المرحلة الابتدائية حول الرياضيات وحول تدريس الرياضيات، واستخدمت الدراسة المنهج شبه التجريبي، وتكونت عينتها من (٦١) معلماً ومعلمة في المرحلة الابتدائية، وتم إلحاقهم بمشروع تطوير مهارات المعلمين لمدة عام والذي يهدف إلى تسهيل إدماج طرح المشكلة الرياضية في صفوفهم، وقد توصلت الدراسة إلى كفاءة استخدام طرح المشكلة في تحسين معتقدات معلمي الرياضيات بالنسبة لتدريسها من جانب وتصوراتهم حول الرياضيات ذاتها من جانب آخر، وكذلك تحسين المستوى التحصيلي للتلاميذ.
- دراسة (Lavy & Shriki, 2007) هدفت إلى معرفة أثر التعلم القائم على طرح المشكلة في تنمية المعرفة الرياضية لدى الطلاب المعلمين، واستخدمت الدراسة المنهج شبه التجريبي، وتكونت عينتها من (٢٥) طالباً وطالبة، وتم دمج أنشطة طرح المشكلة والتركيز على إستراتيجية "ماذا لو لم يكن؟". وتوصلت الدراسة إلى أنطرح الطلاب المعلمين للمشكلات مركز حول المشكلات العامة، وتخوفهم من عدم قدرتهم على إثبات النتائج التي توصلوا إليها، وذلك من خلال مشاركتهم في أنشطة طرح المشكلات الرياضية.

- دراسة سالم (٢٠١١م) هدفت إلى معرفة فاعلية مدخل طرح المشكلة الرياضية في تنمية التفكير الإبداعي في الرياضيات لدى طلاب الصف الثاني الإعدادي، واستخدمت الدراسة المنهج شبه التجريبي، وتكونت عينتها من (٦٠) طالباً، تم تقسيمهم إلى مجموعتين: تجريبية وضابطة. واستخدمت الدراسة اختبار التفكير الإبداعي في الرياضيات كأداة لها. وأظهرت الدراسة عددا من النتائج من أهمها: تفوق طلاب المجموعة التجريبية في التطبيق البعدي لاختبار التفكير الإبداعي في الرياضيات ككل ولكل مهارة على حدة لصالح المجموعة التجريبية.
- دراسة عبد الحميد (٢٠١٦م) هدفت إلى التعرف على فاعلية استراتيجية صياغة المشكلة في تنمية أنماط التفكير الرياضي لدى تلاميذ الصف السادس الابتدائي. وتم بناء دليل معلم لتدريس وحدتي النسبة والتناسب، كما تم إعداد اختبار في أنماط التفكير الرياضي. واستخدمت الدراسة المنهج شبه التجريبي، وتكونت عينتها من ١٧٩ تلميذا تم تقسيمهم إلى مجموعتين: تجريبية وضابطة. وتوصلت الدراسة إلى عدة نتائج منها: تفوق تلاميذ المجموعة التجريبية في اختبار أنماط التفكير الرياضي.
- دراسة الرفاعي (٢٠١٧م) هدفت إلى معرفة فاعلية استراتيجية قائمة على محثات طرح المشكلة الهندسية في تحسين التحصيل ودافعية المثابرة لدى تلاميذ الصف الثاني الإعدادي، واستخدمت الدراسة المنهج شبه التجريبي، وتكونت عينتها من (٩٨) طالباً، وتم تقسيمهم إلى مجموعتين، واستخدمت الدراسة اختبار تحصيلي في الرياضيات ومقياس للدافعية ،وأظهرت الدراسة عددا من النتائج من أهمها: تفوق طلاب المجموعة التجريبية في التطبيق البعدي لاختبار التحصيل في الرياضيات ومقياس الدافعية.

٤- استراتيجيات تنمية مهارات طرح المشكلة الرياضية:

حدد (Dickerson, 1999, 19- 20) استراتيجيات تنمية مهارات طرح المشكلة الرياضية بما يلي:

- استراتيجية ماذا لو؟ أو ماذا لو لم؟
- استراتيجية تعديل المعطيات.
- استراتيجية التمثيل.
- استراتيجية تكوين المشكلات مفتوحة النهاية.

كما أثبتت الدراسات التي اهتمت بتنمية مهارات طرح المشكلات الرياضية لدى المتعلمين في مختلف المراحل الدراسية فاعلية استخدام بعض البرامج والاستراتيجيات التدريسية مثل: العصف الذهني، برنامج في التواصل والترابط الرياضي، التعلم المدمج وغيرها في تنمية مهارات طرح المشكلات الرياضية، وفيما يلي عرض لبعض هذه الدراسات:

- دراسة أبو علوان وإبراهيم (٢٠٠٧م) هدفت إلى استخدام استراتيجية العصف الذهني لتنمية مهارات طرح المسائل والابتكار في الرياضيات لدى طلاب الحلقة الثانية من التعليم الأساسي، واستخدمت الدراسة المنهج شبه التجريبي، وتكونت عينتها من (٧١) طالبة من طالبات الصف التاسع، تم تقسيمها إلى مجموعتين تجريبية وضابطة، وتوصلت الدراسة إلى عدة نتائج منها: تفوق طالبات المجموعة التجريبية عن طالبات المجموعة الضابطة في التطبيق البعدي لاختبار طرح المشكلات في الرياضيات.
- دراسة حمادة (٢٠٠٩م) هدفت إلى استخدام شبكات التفكير البصري في وحدة التقريب والقسمة لتنمية مهارات التفكير البصري والتحصيل وحل وطرح المشكلات اللفظية في الرياضيات والاتجاه نحو حلها لدى تلاميذ الصف الخامس الابتدائي. وكشفت نتائج الدراسة عن فعالية شبكات التفكير البصري في تنمية التفكير البصري والتحصيل وحل وطرح المشكلات اللفظية في الرياضيات، إلى جانب تحسين الاتجاه نحو حل المشكلات اللفظية. كما أسفرت الدراسة عن وجود علاقات ارتباطية موجبة بين مهارات التفكير البصري والتحصيل وحل وطرح المشكلات اللفظية والاتجاه نحو حلها في الرياضيات.
- دراسة محمد (٢٠١٢م) هدفت إلى قياس فعالية برنامج في التواصل والترابط الرياضي وأثره على تنمية مهارات طرح وحل المشكلات الرياضية لدى الطلاب المعلمين بكليات التربية، وتكونت عينتها من (٢٥) طالباً، واستخدمت الدراسة المنهج شبه التجريبي بتصميم المجموعة الواحدة من خلال تطبيق أدوات الدراسة (اختبار تحصيلي في برنامج التواصل والترابط الرياضي، وبطاقة فحص التخطيط لتنمية التواصل والترابط الرياضي، وبطاقة ملاحظة تنفيذ التواصل والترابط الرياضي أثناء التدريس، واختبار مهارات طرح

المشكلات الرياضية، واختبار مهارات حل المشكلات الرياضية)قبلياً وبعدياً، وأظهرت نتائج الدراسة فعالية برنامج التواصل والترابط الرياضي في تنمية مهارات طرح وحل المشكلات الرياضية.

- دراسة مصطفى (٢٠١٥م) هدفت إلى معرفة فاعلية التعلم المدمج في تنمية مهارات طرح المشكلة الرياضية وحلها والميل نحو دراسة الرياضيات لطلاب الحلقة الأولى من التعليم الأساسي، واستخدمت الدراسة المنهج شبه التجريبي، وتكونت عينتها من (٤٠) طالباً من طلاب الصف الخامس الابتدائي، وتضمنت أدوات البحث: إعداد قائمة بمهارات طرح المشكلة الرياضية التي يمكن تنميتها لدى طلاب الصف الخامس الابتدائي من خلال تدريس وحدتي "القياس –الإحصاء" واختبار طرح المشكلات الرياضية واختبار حل المشكلات الرياضية، وأظهرت نتائج الدراسة: فاعلية التعلم المدمج في تنمية مهارات طرح المشكلة الرياضية وحلها والميل نحو دراسة الرياضيات لطلاب الحلقة الأولى من التعليم الأساسي.

٤- تقويم مهارات طرح المشكلة الرياضية:

يمكن تقويم مهارات طرح المشكلة من خلال:

- ملفات الإنجاز التأملية (reflective portfolios) ومناقشات الصف الأسبوعية (weekly class discussions) (Lavy & Shriki, 2007)
- التقويم الحقيقي Authentic assessment وفيه يتم استخدام طرق قائمة على تقدير الأداء.
- اختبارات طرح المشكلة الرياضية (حمادة، ٢٠٠٩)، (محمد، ٢٠١٢) (Arikanand Unal,2014) وغيرها.

وقد اختلفت الدراسات في المعايير التي يتم تقييم مهارات طرح المشكلات في ضوئها، وفيما يلي عرض للمعايير التي تم استخدامها في الدراسات السابقة:

- تقييم القابلية الحل والتعقيد اللغوي والتعقيد الرياضي (Silver & Cai, 1996) (Singer & Ellerton & Cai ,2015, 14)
- تقييم عدد من العناصر وهي:

١- نص المشكلة من حيث اللغة والتعبيرات التي تهتم بنص المشكلة وفهمه.

٢- مدى مناسبة المشكلة مع قواعد الرياضيات المعروفة.

٣- قابلية المشكلة للحل. (Sengul and Katranci,2014,194)، (Sengul and Katranci,2015,1364)

- كما تم تقييم طرح المشكلة في ضوء عدد من المعايير هي:
  ١- الحالة الرياضية Mathematical situation.
  ٢- جودة البيانات Data qualification.
  ٣- قوة الصياغة Grammar and Expression strength.
  ٤- التوافق مع المستوى Compatibility with level
  ٥- تعليمات طرح المشكلة Instructions in the posed problems and data volume.
  ٦- القابلية للحل Solvability.
  ٧- التقويم العام General evaluation(Yildiz& Ozdemir ,2015)
- كما يمكن تقييم طرح المشكلة في ضوء عدد من المعايير هي: معايير الكم والأصالة ودرجة التعقيد كمعايير لتقويم مهارات طرح المشكلات الرياضية (الرفاعي، ٢٠١٧م، ص٧٠).
- معايير الطلاقة (كم المشكلات المطروحة) والمرونة (عدد الفئات التي تنتمي إليها المشكلات المطروحة) والأصالة (ندرة المشكلات) (Van&Presmeg,2013,123).
- وفي بعض الدراسات تم تقييم مهارات طرح المشكلات (المنظمة وشبه المنظمة) من خلال اختبار موضوعي (اختيار من متعدد)(Arikanand Unal,2015).

وفي هذه الدراسة تم تقييم مهارات طرح المشكلات من خلال المعايير التالية:

- نص المشكلة من حيث اللغة.
- مناسبة المشكلة رياضيا.
- قابلية المشكلة للحل.

وهي المعايير المناسبة لاختبار مهارات المشكلة الرياضية لطالبات المرحلة الثانوية، كما تم استخدام هذه المعايير في بعض الدراسات السابقة.

وفي إطار تقويم مهارات طرح المشكلات لدى الطلاب وعلاقتها ببعض المتغيرات أجريت عدة دراسات منها:

- دراسة (Silver & Cai, 1996) هدفت إلى إيجاد العلاقة بين حل المشكلة الرياضية وبين طرح المشكلة الرياضية، وذلك بتحليل إجابات أكثر من (٥٠٠) طالب من طلاب المرحلة المتوسطة على اختبار يتطلب منهم طرح ثلاثة أسئلة، وتم تحليل الأسئلة المطروحة وفقاً لنوعها، القابلية الحل والتعقيد اللغوي والتعقيد الرياضي، وأوضحت النتائج أن الطلاب ذوي الأداء الجيد في حل المسائل استطاعوا طرح مسائل أكثر عدداً وتعقيداً من ذوى الأداء الضعيف في حل المسائل الرياضية (Singer & Ellerton & Cai ,2015, 14).
- دراسة (Cai and Hwang, 2002) هدفت إلى مقارنة أداء تلاميذ الصف السادس في كل من الولايات المتحدة والصين في مهام حل وطرح المشكلات. وقد أظهرت الدراسة تنوع المشكلات التي قدمها تلاميذ كلٍ من الولايات المتحدة والصين على حد سواء على الرغم من اختلاف تسلسلها، ولكن معدلات نجاح التلاميذ الصينيين في مهام حل المشكلات كانت مرتفعة عن تلاميذ الولايات المتحدة. وأرجعت ذلك إلى الاستراتيجيات المختلفة التي استخدامها التلاميذ، فالتلاميذ الصينيون كانوا يميلون إلى اختيار استراتيجيات مجردة وتمثيلات رمزية في حين أن تلاميذ الولايات المتحدة فضلوا استخدام استراتيجيات ملموسة وتمثيلات مرسومة.
- دراسة (Van &Presmeg,2013): هدفت إلى معرفة مستوى المعرفة بالرياضيات وطرح المشكلات لدى طلاب المرحلة الثانوية في الولايات المتحدة الأمريكية والصين وبحث العلاقة بين طرح المشكلة الرياضية والمعرفة في الرياضيات. وتكونت عينة الدراسة من (٣٠) طالبا من الولايات المتحدة الأمريكية و(٤٤) طالبا من شنقهاي في الصين و(٥٥) طالبا من جيوزو في الصين. وتم تصميم اختبار لقياس طرح المشكلات الرياضية أما قياس المعرفة بالرياضيات فتم الاعتماد على اختبار (NAEP)National Assessment of Educational Progress وتوصلت الدراسة إلى عدد من النتائج من أهمها: تفوق طلاب جيوزو عن طلاب شنقهاي وطلاب أمريكا في كلا الاختبارين إضافة إلى وجود علاقة بين المعرفة في الرياضيات وطرح المشكلات في الرياضيات.

- دراسة (Dickman,2014) هدفت إلى معرفة مفاهيم الإبداع في طرح المشكلات الرياضية في المرحلة الابتدائية، وبدأت الدراسة بمراجعة الأدبيات حول الإبداع وطرح المشكلات الرياضية، ثم اختار الباحث عينه مكونة من ثلاثة مجموعات مختلفة: معلمي الرياضيات للمرحلة الابتدائية، أساتذة الرياضيات، وعلماء النفس ممن أجروا بحوثاً في تعليم الرياضيات، ثم طُلب منهم تقييم إبداع المشكلات الرياضية المطروحة في الضرب. قام الباحث بقياس التوافق من داخل المجموعة وخلال المجموعة على حد سواء بالنسبة لتصنيفاتهم حول إبداع المشكلات المطروحة، وأظهرت نتائج الدراسة باستخدام تقنيات التقييم التوافقية (CAT) لقياس تصنيفاتهم حول الإبداع في مجالات غير الرياضيات أو تعليم الرياضيات مستويات عالية من الاتفاق بشكل عام بين الإبداع وطرح المشكلات الرياضية.
- دراسة (Kilic,2013) هدفت إلى استقصاء وجهة نظر معلمي المرحلة الابتدائية حول تطبيقات طرح المشكلة في تدريس الرياضيات. وتكونت عينة الدراسة من (٢٧٧) معلماً من معلمي المرحلة الابتدائية بتركيا، وكشفت نتائج الدراسة عن وجود اتجاهات إيجابية لدى معلمي الرياضيات نحو تطبيقات طرح المشكلة الرياضية في تدريس الرياضيات، كما كشفت عن وجود بعض المعوقات تتعلق بالمحتوى وتنظيمه وقصور الأنشطة الرياضية المرتبطة بطرح المشكلة الرياضية.
- دراسة (Arikan and Unal,2015) هدفت إلى قياس مستوى طلاب الصف الثامن في طرح المشكلات اللفظية في دروس العمليات والكسور والقياس الهندسي، وتكونت عينة الدراسة من (٤٦) طالبا تم تقسيمهم إلى مجموعتين حسب التحصيل في الرياضيات (mathematical acquisition) (أ) مرتفعة، (ب) منخفضة. وطلب منهم طرح مشكلات شبه منظمة. وتوصلت الدراسة إلى ضعف مستوى الطلاب في طرح المشكلات كما توصلت إلى عدم وجود فرق دال بين المجموعة أ والمجموعة ب في طرح المشكلات. وأن موضوع الكسور هو الأصعب لدى الطلاب عند طرح المشكلات.كما كشفت الدراسة إلى وجود عدد من العوامل تؤثر في طرح المشكلات منها الدافعية لدى الطلاب.

- دراسة (Yildiz&Ozdemir,2015) هدفت إلى تعرف قدرات طرح المشكلات لدى معلمي الرياضيات قبل الخدمة . وتكونت عينة الدراسة من ٣١ معلما قبل الخدمة. حيث طلب منهم طرح مشكلات حول رياضيات المرحلة المتوسطة وتم تطبيق اختبار لطرح المشكلات مكون من عشر خطوات وأظهرت نتائج الدراسة ضعف المعلمين في قدرات طرح المشكلات.

منهج الدراسة:

اعتمدت الدراسة على المنهج الوصفي.

مجتمع وعينة الدراسة:

تكون مجتمع البحث من جميع طالبات الصف الأول الثانوي في المدارس الحكومية بمنطقة القصيم. وتكونت عينة الدراسة من (١٢٠) طالبةً من طالبات الصف الأول الثانوي في المدارس الثانوية ٨، ٢٢، ١٨ والتي تم اختيارها بطريقة عشوائية من مدارس مدينة بريده.

إجراءات الدراسة:

أولاً– إعداد قائمة مهارات طرح المشكلات الرياضية:

لإعداد قائمة مهارات طرح المشكلات الرياضية لدى طالبات الصف الأول الثانوي تمّ ما يلي:

١- الاطلاع على مهارات حل المشكلات في وثيقة NTCM (NCTM,2000, 16)
٢- الإطلاع على مهارات طرح المشكلات الرياضية في الدراسات السابقة مثل دراسة (Abu-Elwan, 1999)، دراسة (أبو علوان وإبراهيم،٢٠٠٧م)، (محمد،٢٠١٢م) وغيرها.
٣- إعداد الصورة المبدئية وتكونت من (١٧) مهارة فرعية موزعة على ثلاثة مستويات.

عرض القائمة المبدئية لمهارات طرح المشكلات الرياضية على مجموعة من المحكمين وذلك لإبداء آرائهم حول هذه القائمة من حيث:

- دقة الصياغة اللغوية والعلمية لهذه المهارات.
- مناسبتها لطالبات الصف الأول الثانوي.
- إضافة ما يرونه مناسبا من مهارات إلى قائمة المهارات.
- حذف أو تعديل ما يرونه غير مناسب من مهارات.

وبعد إجراء التعديلات؛ أصبحت القائمة في صورتها النهائية (ملحق ٢).

ثانيا- إعداد أداة الدراسة: اختبار مهارات طرح المشكلة الرياضية:

تم إعداد اختبار طرح المشكلات الرياضية وفق الخطوات التالية:

١-**تحديد الهدف من الاختبار:** هدف الاختبار إلى قياس مستوى طالبات الصف الأول الثانوي في مهارات طرح المشكلات الرياضية.

٢-**صياغة مفردات الاختبار**:بناءً على التحديد السابق لمهارات طرح المشكلات الرياضية وبعد الإطلاع على بعض الأمثلة والاختبارات في مهارات طرح المشكلات الرياضية الواردة في الأدبيات التربوية والدراسات السابقة مثل: (بوسامنتر وستيبلمان، ٢٠٠٤م، ص١٦٨)، (Brown and Walte,2005)، (حمادة،٢٠٠٩)، (محمد،٢٠١٢)، (Van&Presmeg,2013,121)، (Arikanand Unal,2014) وغيرها.

٣-تم تحديد مفردات الاختبار في ضوء محتوى كتاب الرياضيات للصف الأول الثانوي الفصل الدراسي الثاني (وزارة التربية والتعليم،٢٠١٦م). وقد تكون الاختبار من (١٧) مفردة تقابل مهارات طرح المشكلات الرياضية وفق الجدول(١) التالي:

جدول (١) توزيع مفردات الاختبار تبعا لمستويات مهارات طرح المشكلة الرياضية

مستويات مهارات طرح المشكلة	مفردات الاختبار
طرح مشكلة حرة Free problem posing	١، ٢
طرح مشكلة شبه منظمة Semi- structured problem posing	٣-٧
طرح مشكلة منظمة Structured problem posing:	٨-١٧
جميع المستويات	جميع الفقرات

٤- **صياغة تعليمات اختبار طرح المشكلات الرياضية:** تم إعداد تعليمات الاختبار ووضعها في بداية الاختبار؛ وقد تضمنت التعليمات التالية:

- الهدف من الاختبار والتعريف بطرح المشكلة.
- كتابة بيانات الطالبة.
- الوقت المحدد للاختبار.
- قراءة الأسئلة جيداً قبل البدء في الإجابة لمعرفة المقصود من كل سؤال.

- الإجابة عن كل سؤال في المكان المخصص في الورقة نفسها.

٥- إعداد مفتاح التصحيح:

بعد مراجعة آلية التصحيح في عدد من الدراسات السابقة وبناء على ذلك تم تقدير معايير الأداء لمهارات طرح المشكلة الرياضية وفق الجدول (٢) التالي:

جدول (٢) معايير الأداء في تصحيح اختبار مهارات طرح المشكلة الرياضية

المعيار	معيار الحكم	الدرجة
نص المشكلة الرياضية	نص المشكلة غير واضح وغير مفهوم	٠
	نص المشكلة واضح نسبيا وغير قابل للفهم	١
	نص المشكلة واضح ومفهوم	٢
مناسبة المشكلة الرياضية	غير مناسبة رياضيا	٠
	مناسبة نسبيا	١
	مناسبة رياضيا	٢
القابلية للحل	غير قابلة للحل	٠
	قابلة للحل مع وجود أخطاء	١
	قابلة للحل وخالية من الأخطاء	٢

وتبعا لهذا أصبحت درجة كل سؤال (٦درجات)، ودرجة مهارات مستوى طرح المشكلة الحرة (١٢ درجة)، ودرجة مستوى طرح المشكلة شبه المنظمة (٣٠ درجة) ودرجة مستوى طرح المشكلة المنظمة (٦٠ درجة) والدرجة الكلية للاختبار (١٠٢) درجة.

٥- قياس صدق الاختبار:

لقياس صدق اختبار طرح المشكلات تم عرض الاختبار على مجموعة من المحكمين، وفي ضوء أرائهم تم إجراء التعديلات اللازمة وأصبح الاختبار في صورته النهائية (ملحق ٣).

٦-حساب زمن الاختبار:

تم تجريب الاختبار على (٣٠) طالبة من طالبات الصف الأول الثانوي الفصل الدراسي الثاني للعام الدراسي ١٤٣٨-١٤٣٩هـ في الثانوية ٩، وذلك بهدف حساب زمن الاختبار، فوجد أن الزمن اللازم للإجابة عن مفردات الاختبار هو ٩٠ دقيقة.

٧- حساب معامل ثبات الاختبار:

تم حساب معامل ثبات الاختبار باستخدام معامل ألفا كرونباخ، وقد بلغت درجة ثبات الاختبار(٠,٦٤) وهذه القيمة لمعامل الثبات تدل على درجة ثبات مقبولة.

٨- تطبيق الاختبار على عينة البحث

تم تطبيق اختبار مهارات طرح المشكلة الرياضية يوم الخميس١٢/٧/ ١٤٣٩هـ.

ثالثًا- إعداد التصور المقترح:

أعدت الباحثة تصوراً مقترحاً لتنمية مهارات طرح المشكلة الرياضية لدى طالبات المرحلة الثانوية، وذلك وفقاً للخطوات الآتية:

١. مراجعة الأدب التربوي للدراسة ذي الصلة بطرح المشكلة الرياضية.
٢. تحديد مصادر التصور المقترح، ومحدداته ومنطلقاته، والهدف منه، ومحتواه.
٣. تحديد أهم خطوات وإجراءات تنمية مهارات طرح المشكلة الرياضية للمرحلة الثانوية في التخطيط والتنفيذ والتقويم.
٤. إعداد التصور المقترح في صورته المبدئية وقد تضمن ما يلي:

أولا: منطلقات ومحددات التصور.

ثانيا: الهدف من التصور.

ثالثا: مصادر إعداد التصور.

رابعا: محتوى التصور، وهو عبارة عن دليل لمعلمة الرياضيات لتنمية مهارات طرح المشكلة الرياضية.

٥. تحكيم الصورة المبدئية للتصور المقترح، وذلك بعد عرضه على مجموعة من الخبراء لإبداء أرائهم حول:

- مدى مناسبة فكرة التصور بشكل عام.
- مدى مناسبة مكونات ومحتوى التصور المقترح.

– تقديم أية مقترحات يرونها مناسبة فيما يتعلق بالتعديل، أو الحذف، أو الإضافة.

٦. تعديل التصور المقترح وفقا لمرئيات المحكمين.

وبعد قيام الباحثة بالخطوات السابقة، خلصت إلى التصور المقترح في (ملحق٤).

نتائج الدراسة:

أولا: الإجابة عن السؤال الأول والذي نصه: (ما مهارات طرح المشكلة الرياضية اللازم توافرها لدى طالبات الصف الأول الثانوي؟

تم تحديد (١٧) مهارة لمهارات طرح المشكلة الرياضية في ثلاث مستويات كما يوضحها ملحق (٢).

ثانيا: الإجابة عن السؤال الثاني والذي نصه: (ما مستوى طالبات الصف الأول الثانوي في مهارات طرح المشكلات الرياضية؟

للإجابة عن هذا السؤال تم استخدام اختبار ت لمجموعة واحدة حيث تم مقارنة متوسط درجات طالبات الصف الأول الثانوي (١٢٠) طالبة في كل مهارة مع المتوسط الفرضي(٣) للحكم على مستوى الطالبات في كل مهارة من مهارات طرح المشكلة الرياضية في المستويات الثلاث تبعا لما يلي:

- إذا كان متوسط الدرجات في المهارة أقل من المتوسط الفرضي (٣) بدلالة إحصائية فإن مستوى الطالبات في المهارة منخفض.
- إذا كان متوسط الدرجات في المهارة أعلى من المتوسط الفرضي (٣) بدلالة إحصائية فإن مستوى الطالبات في المهارة مرتفع.
- غير ذلك فإن مستوى الطالبات متوسط.

كما تم استخدام اختبار ت لمجموعة واحدة للمقارنة بين متوسطات درجات الطالبات في كل مستوى وفي المهارات مجتمعة مع المتوسطات الفرضية ويبين الجدول (٣) التالي نتائج ذلك:

جدول (٣)

مستوى طالبات الصف الأول الثانوي في مهارات طرح المشكلات الرياضية

المستوى		المهارة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	المتوسط الفرضي	قيمة ت	مستوى الدلالة	الدلالة	المستوى للمهارة
لمشكلة الحرة	١	طرح مشكلات من المواقف الحياتية حول موضوع محدد	1.041	2.010	3	−10.67	.000	دال	منخفض
	٢	طرح مشكلات حول التطبيقات المختلفة لموضوع محدد	1.050	1.930	3	−11.063	.000	دال	منخفض
		مهارات طرح المشكلة فى مستوى المشكلة الحرة	2.091	3.429	6	−12.482	.000	دال	منخفض
المشكلة شبه منظمة	٣	طرح مشكلة مركبة من مشكلتين بسيطتين	2.575	2.378	3	−1.957	.053	غير دال	متوسط
	٤	طرح مشكلة مفتوحة مشابهة لمشكلة معطاة بحيث يكون لهما الحلول نفسها	.958	1.821	3	−12.279	.000	دال	منخفض
	٥	طرح مشكلة بالاعتماد على صور أو رسوم بيانية أو جدول بيانات.	3.550	2.368	3	2.544	.012	دال	مرتفع
	٦	طرح مشكلة لفظية لبيانات معطاة	.791	1.873	3	−12.911	.000	دال	منخفض
	٧	طرح مشكلة مرتبطة بنظريات محددة (مشكلات البرهان)	1.216	1.715	3	−11.385	.000	دال	منخفض
		مهارات طرح المشكلة فى مستوى طرح المشكلة شبه المنظمة	9.091	6.143	15	−10.534	.000	دال	منخفض
طرح مشكلة منظمة	٨	تغيير عنصر أو اثنين من المعطيات	3.066	2.552	3	.286	.775	غير دال	متوسط
	٩	تغيير كل عنصر من المعطيات ثم إعادة بناء المشكلة مرة أخرى	2.850	2.217	3	−.741	.460	غير دال	متوسط
	١٠	تغيير الأرقام الموجودة بالمشكلة	4.008	2.409	3	4.584	000	دال	مرتفع
	١١	تغيير العملية الرياضية المستخدمة	1.641	2.274	3	−6.542	.000	دال	منخفض
	١٢	تغيير ترتيب العمليات الرياضية	1.025	1.853	3	−11.67	.000	دال	منخفض
	١٣	تغيير الرسومات أو الأشكال الهندسية	3.366	2.801	3	1.434	.154	غير دال	متوسط
	١٤	تغيير المطلوب	3.983	2.672	3	4.031	.000	دال	مرتفع
	١٥	طرح مشكلة بالتبديل بين المعطيات والمطلوب	0.808	1.911	3	−12.56	.000	دال	منخفض
	١٦	طرح مشكلة بتبسيط المشكلة المعطاة بإزالة جزء من نص المشكلة وجعلها مختصرة أو إزالة شرط	1.508	2.365	3	−6.907	.000	دال	منخفض
	١٧	طرح مشكلة بتوسيع مجال المشكلة بإضافة معلومات أو شروط جديدة	0.650	1.596	3	−16.125	.000	دال	منخفض
		مهارات طرح المشكلة فى مستوى طرح المشكلة المنظمة	22.908	11.34	30	−6.850	.000	دال	منخفض
		مهارات طرح المشكلات الرياضية مجتمعة في جميع المستويات	34.091	17.025	52	−10.879	.000	دال	منخفض

يلاحظ من الجدول (٣) السابق بأن مستوى طالبات الصف الأول الثانوي في المهارات (١، ٢، ٤، ٦، ٧، ١١، ١٢، ١٥، ١٦، ١٧) من مهارات طرح المشكلات الرياضية منخفض حيث تراوحت المتوسطات بين (٠,٦٥ إلى ١,٦٤). وكان المستوى متوسطا في المهارات (٣، ٨، ٩، ١٣) حيث تراوحت المتوسطات بين (٢,٥٧ إلى ٣,٣٦). ومرتفعا في ٣ مهارات فقط هي: (٦، ١٠، ١٤) حيث تراوحت المتوسطات بين (٣,٥٥ إلى ٤) وقد يرجع هذا الارتفاع البسيط إلى وضوح تلك المهارات للطالبة بالإضافة إلى أن تركيز الطالبات عادة عند حل المشكلات الرياضية يكون عليها.ويلاحظ من الجدول (٣) ضعف في مهارات طرح المشكلات الحرة حيث أن المتوسط الحسابي (٢,٠٩) أقل من المتوسط الفرضي (٦) بدلالة إحصائية وكذلك في مستوى مهارات طرح المشكلة شبه المنظمة حيث أن المتوسط الحسابي (٩,٠٩) أقل من المتوسط الفرضي (١٥) بدلالة إحصائية، وفي مستوى طرح المشكلة المنظمة حيث أن المتوسط الحسابي (٢٢,٩٠) أقل من المتوسط الفرضي(٣٠) بدلالة إحصائية عند درجة الحرية (١١٩). كما يلاحظ ضعف في مهارات طرح المشكلات مجتمعة في جميع المستويات (حرة، شبه منظمة، منظمة) حيث أن المتوسط الحسابي (٣٤,٠٩) أقل من المتوسط الفرضي (٥١) بدلالة إحصائية عند درجة الحرية (١١٩) وقد يرجع انخفاض مستوى الطالبات في مهارات طرح المشكلات الرياضية إلى عدم ألفة الطالبات بمهارات طرح المشكلات الرياضية وعدم التدرب عليها في دراسة الرياضيات حيث اعتدن على تلقي مشكلات جاهزة من الكتاب ليقمن بحلها، فالمعلمات يركزن على حل المشكلات دون طرحها كما أن المعلمات لم يتلقين تدريبا على كيفية تنمية مهارات طرح المشكلة الرياضية وتقويمها، كما قد يرجع إلى ضعف المعرفة الرياضية وضعف مهارات التواصل الرياضي والترابط الرياضي لدى الطالبات. كما إن إجراء تغييرات أو إعادة صياغة مشكلة لا يضمن قابلية المشكلة المطروحة للحل وذلك يتطلب وقت للتأكد من ذلك. وقد لاحظت الباحثة أن مستوى التعقيد للمشكلات المطروحة من الطالبات تراوح بين سهل إلى متوسط، ويكون الطرح من خلال تغيير الأرقام في المشكلة المعطاة أو رموز الأشكال، كما اعتمدت بعض الطالبات على التقديم والتأخير في مكونات المشكلة (إعادة ترتيب).

وتتفق هذه النتيجة مع نتائج بعض الدراسات السابقة التي أوضحت وجود ضعف في مهارات طرح المشكلات الرياضية لدى الطلاب مثل: دراسة (سالم ،٢٠١١م) ودراسة (محمد ،٢٠١٢م)، (مصطفى، ٢٠١٥م)، (Arikan and Unal, 2015)، (Yildiz&Ozdemir,2015) وغيرها مما يتطلب وضع تصور مقترح لتنمية مهارات طرح المشكلة الرياضية.

ثالثا- الإجابة عن السؤال الثالث والذي نصه: (ما التصور المقترح لتنمية مهارات طرح المشكلات الرياضية لدى طالبات الصف الأول الثانوي؟

أعدت الباحثة تصوراً مقترحاً لتنمية مهارات طرح المشكلة الرياضية لدى طالبات المرحلة الثانوية (ملحق٤) وفيما يلي عرضا مختصرا له:

أولاً- منطلقات ومحددات التصور المقترح:

قامت الباحثة بإعداد التصور المقترح وفقاً للمنطلقات والمحددات الآتية:

١. أهمية تنمية مهارات طرح المشكلات الرياضية.
٢. ما أشارت إليه نتائج الدراسة الحالية في وجودضعف في مهارات طرح المشكلة الرياضية لدى طالبات الصف الأول الثانوي.
٣. اقتصر التصور المقترح على تقديم دليل مقترح للمعلمة يتضمن عدد من الخطوات والإجراءات المرتبطة بتنمية مهارات طرح المشكلة الرياضية لدى طالبات المرحلة الثانوية في التخطيط والتنفيذ والتقويم.

ثانياً- الهدف من التصور المقترح:

يهدف التصور المقترح إلى تنمية مهارات طرح المشكلة الرياضية لدى طالبات المرحلة الثانوية وذلك من خلال تقديم دليل للمعلمة حول تنمية مهارات طرح المشكلات وإجراءات مقترحة عند: (التخطيط- التنفيذ- التقويم).

ثالثاً- مصادر إعداد التصور المقترح:

تم الاستناد في إعداد التصور المقترح إلى المصادر الآتية:

١. الأدب التربوي للدراسة ذي الصلة بطرح المشكلة الرياضية.
٢. نتائج الدراسات السابقة التي أجريت لتنمية مهارات طرح المشكلة الرياضية.
٣. نتائج الدراسة الحالية حول مستوى تمكن طالبات الصف الأول الثانوي من مهارات طرح المشكلة الرياضية.

رابعاً– محتوى التصور المقترح:

محتوى التصور المقترح هو عبارة عن دليل مقترح لمعلمة الرياضيات ويأتي هذا الدليل بوصفه مرشداً للمعلمة يساعدها في تنمية مهارات طرح المشكلة الرياضية لدى طالبات المرحلة الثانوية، ويتضمن الدليل ما يلي:

أ/ خلفية نظرية عن مهارات طرح المشكلات الرياضية تتضمن:

١–التعريف بمهارات طرح المشكلة الرياضية.
٢–تصنيف مهارات حل المشكلة الرياضية.
٣–أهمية تنمية مهارات طرح المشكلات الرياضية.
٤–استراتيجيات تنمية مهارات طرح المشكلة الرياضية.
٥–تقويم مهارات طرح المسألة الرياضية.

ب/ تنمية مهارات طرح المشكلات الرياضية

إن لمعلمة الرياضيات دورا كبيرا في تنمية مهارات طرح المشكلات الرياضية في تدريس الرياضيات، لذا يقدم هذا الدليل عددا من الخطوات والإجراءات مرتبطة بثلاثة مراحل (**التخطيط، التنفيذ، التقويم**) ترشد المعلمة لآليات تنمية مهارات طرح المشكلات الرياضية كما يوضحها الجدول (٤) التالي:

جدول (٤) الخطوات والإجراءات المنمية لمهارات طرح المشكلة الرياضية

م	المرحلة	الخطوات والإجراءات
١	**التخطيط**	١. إدراج هدف تنمية مهارات طرح المشكلات الرياضية من ضمن الأهداف. ٢. اختيار إستراتيجية تدريسية مناسبة لتنمية مهارات طرح المشكلة الرياضية مثل: (إستراتيجية ماذا لو؟ أو ماذا لو لم؟، إستراتيجية تعديل المعطيات، إستراتيجية التمثيل، إستراتيجية تكوين مشكلات مفتوحة النهاية، إستراتيجية العصف الذهني،التعلم المدمج). ٣. تصميم أنشطة تقابل مهارات طرح المشكلات الرياضية. ٤. تصميم مشكلات متصلة بجوانب حياتية تطبيقية. ٥. تحديد معايير تقويم مهارات طرح المشكلات الرياضية. ٦. التخطيط لمسابقات بين الطالبات حول طرح المشكلات الرياضية.
٢	**التنفيذ**	١. تنفيذ الإستراتيجية التدريسية المنمية لمهارات طرح المشكلات الرياضية التي تم اختيارها في مرحلة التخطيط .

		٢. استخدام الأسئلة قبل- أثناء- بعد حل المشكلة الرياضية لتدريب الطالبات على مهارات طرح المشكلات الرياضية. ٣. تنفيذ أنشطة التدريب على مهارات طرح المشكلات فردية ومجموعات. ٤. تضمين المناقشات الصفية الأسبوعية مسائل عن طرح المشكلات الرياضية. ٥. تزويد الطالبات بقائمة مهارات طرح المشكلات الرياضية. ٦. تشجيع الطالبات على طرح المشكلات فرديا أو من خلال المجموعات. ٧. تشجيع الطالبات على طرح مشكلات (حرة، شبه منظمة، منظمة).
٣	**التقويم**	١. تضمين الواجب المنزلي مسائل خاصة مهارات طرح المشكلات الرياضية. ٢. تضمين اختبار الفصل مسائل عن طرح المشكلات الرياضية ٣. تضمين الاختبار النهائي مسائل عن طرح المشكلات الرياضية. ٤. استخدام معايير واضحة عند تقييم مهارات طرح المشكلات الرياضية. ٥. تزويد الطلاب بمعايير تقويم مهارات طرح المشكلات الرياضية. ٦. تقديم تغذية راجعة للطالبات حول المسائل المطروحة، وتشجيعهن إذا كانت المسائل جيدة، أو توضيح الأخطاء. ٧. تكليف الطالبات بطرح مشكلات رياضية يتم تضمينها في ملفات الإنجاز التأملية (reflective portfolios). ٨. إعداد كتيب بالمسائل المتميزة المنتجة من الطالبات. ٩. عرض المشكلات التي تم طرحها من الطالبات في لوحة الإعلانات في المدرسة. ١٠.تكريم الطالبات المتميزات في طرح المشكلات الرياضية.

خامساً- متطلبات وإرشادات التنفيذ:

يتطلب تنفيذ التصور المقترح مشرفات كفء ومعلمات لديهنّ الرغبة في التطوير، وتوفير سلالم تقدير لتقييم طرح المشكلات. كما يتطلب تنفيذه الأخذ بالإرشادات الآتية:

- عقد دورات وورش عمل تدريبية في مجال تنمية مهارات طرح المشكلات وتقويمها.

- متابعة المشرفات للمعلمات في تنمية مهارات طرح المشكلات الرياضيةأثناء زيارتهنّ الصفية للمعلمات.
- الاستفادة من المجتمعات المهنية في تبادل الخبرات حول طرح المشكلات الرياضية.

سادساً– مراجع للاستزادة حول طرح المشكلة:

تم إدراج قائمة ببعض المراجع تساعد المعلمة على التوسع في مجال مهارات طرح المشكلة الرياضية وأمثلة عليها.

توصيات الدراسة:

بناءً على نتائج الدراسة توصي الباحثة بما يلي:

- عقد دورات لتدريب معلمين ومعلمات الرياضيات على استراتيجيات تنمية مهارات طرح المشكلات الرياضية لدى الطلاب والطالبات.
- تضمين كتب وأدلة المعلم مهارات طرح المشكلة الرياضية.
- الاهتمام بتقويم مهارات طرح المشكلات الرياضية ضمن تقويم الطلاب في الجوانب المعرفية والمهارية والوجدانية.

مقترحات الدراسة:

بناءً على نتائج الدراسة تقترح الباحثة إجراء دراسات عن ما يلي:

- فاعلية الكتابة التأملية في تدريس الرياضيات على مهارات طرح المشكلة الرياضية .
- واقع الممارسات التدريسية المنمية لمهارات طرح المشكلة الرياضية.
- معوقات تدريس طرح المشكلة الرياضية من وجهة نظر المعلمين والطلاب.
- العلاقة بين طرح المشكلات الرياضية ونتائج اختبار التايمز في الدول العربية.
- فاعلية استراتيجية قائمة على محثات طرح المشكلة في تنمية مهارات التواصل الرياضي.
- فاعلية برنامج تدريبي لتدريب معلمات الرياضيات على استراتيجيات تنمية مهارات طرح المشكلة الرياضية وبيان أثره على أدائهم التدريسي.

المراجع

أولاً– المراجع العربية:

أبو علوان، رضا؛ وابراهيم،إبراهيم. (٢٠٠٧م). استخدام استراتيجية العصف الذهنى لتنمية مهارات تكوين المشكلات والابتكار فى الرياضيات لدى طلاب الحلقة الثانية من التعليم الأساسي .*مجلة تربويات الرياضيات*، ١٠، ٧٢-١١٦.

بوسامنتر،الفريد؛وجاى ستيف. (٢٠٠٤م).*تعليم الرياضيات للمرحلة الثانوية (أساليب ووحدات إثرائية)* .ترجمة حسن الرزو. العين: دار الكتاب الجامعى.

حمادة، محمد. (٢٠٠٩). فاعلية شبكات التفكير البصرى فى تنمية مهارات التفكير البصرى والقدرة على حل وطرح المشكلات اللفظية فى الرياضيات والاتجاه نحو حلها لتلاميذ الصف الخامس الابتدائى .*دراسات فى المناهج وطرق التدريس*، مصر، ١٤٦، ص ص ١٤-٦٤.

الرفاعي،أحمد محمد.(٢٠١٧). إستراتيجية قائمة على محدثات طرح المشكلة الهندسية فى تحسين التحصيل ودافعية المثابرة لدى تلاميذ الصف الثاني الإعدادى. *مجلة كلية التربية جامعة بنها*، مج٢٨ العدد (١١٠).

زين الدين، محمد. (٢٠١٣م). أساليب بناء التصور المقترح في الرسائل العلمية. جامعة أم القرى.

http://khalil alhadri.com/uploads/sounds /436636a1b74716 cd250bdf076 ebfc198.pdf

سالم، طاهر. (٢٠١١م). *فاعلية مدخل طرح المشكلة لتنمية التفكير الإبداعي في الرياضيات لتلاميذ المرحلة الإعدادية*. رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية، جامعة حلوان.

عبد الحميد، ناصر السيد(٢٠١٦). فاعلية إستراتيجية صياغة المشكلة الرياضية في تنمية أنماط التفكير الرياضي لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية. *مجلة تربويات الرياضيات*. المجلد (١٩) العدد (١٠)أكتوبر الجزء الأول.

المجلس الوطني لمعلمي الرياضيات–الولايات المتحدة الأمريكية. (٢٠١٣م). *مبادئ ومعايير الرياضيات المدرسية*، (ترجمة عسيري والعمراني

والذكير). الرياض: مكتب التربية العربي لدول الخليج. (العمل الأصلي نشر في عام ٢٠٠٠م).

محمد، طه. (٢٠١٢م). *فعالية برنامج في التواصل والترابط الرياضي وأثرهعلى تنمية مهارات تكوين وحل المشكلات الرياضية لدى الطلاب المعلمين بكليات التربية*. رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية، جامعة بني سويف.

مصطفى، أحمد. (٢٠١٥م). *فاعلية التعلم المدمج في تنمية مهارات طرح المشكلة الرياضية وحلها والميل نحو دراسة الرياضيات لتلاميذ الحلقة الأولى من التعليم الأساسي*. رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية، جامعة حلوان.

وزارة التربية والتعليم. (٢٠١٦م). *كتاب الرياضيات الصف الأول الثانوي الفصل الدراسي الثاني*. السعودية: الرياض، العبيكان.

ثانيًا– المراجع الأجنبية:

Abu-Elwan, R. (1999) *The development of Mathematical Problem Posing Skills for Prospective Middle School Teachers*. Ph.D Mathematics Education, Sultan Qaboos University,, Muscat, Sultant of Oman.

Abu-Elwan, R. (2002). Effectiveness of a Mathematical Problem Posing Strategies on Prospective Mathematics Teachers' Problem Solving Performances. *Journal of Science and Mathematics Education in Southeast Asia*, 25(1), 56-69.

Akay,H. & Boz, N.(2009). Prospective Teachers' views about Problem Posing Activities. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*,1: 1192-1198

Arıkan,E.& Unal, H. (2015). Investigation of Problem-Solving and Problem-Posing Abilities of Seventh-Grade Students. *Educational Sciences: Theory & Practice*, 15(5), 1403-1416.

Arikan E.& Unal, H. (2015).“An Investigation of Eight Grade Students’ Problem Posing Skills (Turkey Sample)”.*International Journal of Research in Education and Science*. 1(1), 23-30.

Barlow, A.& Cates, J. (2006). The Impact of Problem Posing on Elementary Teacher's Beliefs about Mathematics and Mathematics Teaching. *Mathematics Teaching Incorporating*, 106(2), 42-45.

Brown,S. & Walter, M. (2005).*The Artof Problem Posing* Lawrence Erlbaum Associates, Publishers. Mahwah

Cai, J. & Hwang, S. (2002). Generalized and Generative Thinking in US and Chinese Students’ Mathematical Problem Solving and Problem Posing". *Mathematical Behavior*, Vol. (21), No. (4), P. P. 401–421, Available at: http://www.sciencedirect.com/science

Contreras, J. (2007). Unraveling the Mystery of the Origin of Mathematical Problems: Using a Problem-Posing Framework with Prospective Mathematics Teachers, *The Mathematics Educator*, Vol. (17), No. (2), 15-23

Demir, B. (2005). *The Effect of Instruction with Problem Posing on Tenth Grade Students’ Probability Achievement and Attitudes toward Probability***.** Master Degree Thesis, Graduate School of Natural and Applied Sciences, Middle East Technical University, Ankara.

Dickman, M. (2014*).Conceptions of Creativity in Elementary School Mathematical Problem Posing*. Ph. D. Thesis, Columbia University.

Dickerson, V. (1999).The impact of problem-posing instruction on the mathematical problem-solving achievement of seventh graders. A Dissertation Submitted in Partial Fulfillment of Requirements for the Degree of Doctor of Philosophy, The Faculty of The Graduate School of Emory University, Georgia, Available at: http://proquest.umi.com

Gonzales, D.(1994). Problem Posing: A Neglected Component in Mathematics Course for Prospective Elementary and Middle School Teachers. *School Science and Mathematics*, 24(1), 74-88.

Grundmeier, T. (2003). *The Effects of Providing Mathematical Problem-Posing Experiences for K-8 Pre-Service Teachers: Investigating Teachers' Beliefs and Characteristics of Posed Problems*. Ph.D. Thesis, University of New Hampshire, New Hampshire.

Hirashima, T., Yokoyama, T., Okamoto, M. and Takeuchi, A. (2008): *An Experimental Use of Learning Environment for Problem-Posing as Sentence-Integration in Arithmetical Word Problems*. Lecture Notes in Computer Science (LNCS), Vol. (5091/2008), 687-689, Available at:
http://springerlink.metapress.com/content/qn0x82897280u166/fulltext.pdf

Kilc, C. (2013).Turkish Primary School Teachers' Opinions about Problem Posing Applications: Students, the Mathematics Curriculum and Mathematics Textbooks. *Australian Journal of Teacher Education*. Vol.(38) Issue 5/10.

Lavy, I. & Bershadsky, I. (2003).Problem Posing via "what if not? " strategy in solid geometry – a case study. *Journal of Mathematical Behavior*, 22 , 369-387

Lavy, I.& Shriki, A. (2007). Problem Posing as a Means for Developing Mathematical Knowledge of Prospective Teachers**.** The 31st Annual Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education, *Korea Society of Educational Studies in Mathematics*, Seoul, 3, 129-136.

National Council of Teachers of Mathematics [NCTM]. (2000).*Principles and Standards for School Mathematics*. Reston, VA: NCTM.

Manon, R. (1996). Mathematical Communication through Constructed Question. *Teaching Children Mathematics*, 2(9), 530-565.

Silver, E. (1994). *On Mathematical Problem Posing*. *The Learning of Mathematics*, 14(1), 19-28.

Singer, F.,Ellerton, N.& Cai, J. (2015).*Mathematical Problem Posing: From Research to Effective Practice. New York: Springer.*

Sengual,S. & Katranci,Y. (2014). Structured Problem Posing Cases of Prospective Mathematics Teachers: Experiences and Suggestions. *International Journal on New Trends in Education and Their Implications*, 5(4),190-204.

Sengual,S. & Katranci,Y. (2015). The Analysis of the Problems Posed by Prospective Mathematics Teachers

about "Ratio and Proportion" Subject. *Procedia-Social and Behavioral Sciences,* 147, 1364-1370

Stoyanova, E. (1996): "Developing A Framework for Research into Student's Problem Posing in School Mathematics". In *Readings in Mathematics Education*, Faculty of Education, The University of Newcastle, Available at: http://users.tpg.com.au/arnold10/PAGES/stindex.htm

Van, H.& Presmeg,N. (2013). An Investigation of Relationships Between Students' Mathematical Problem-Posing Abilities and their Mathematical Content Knowledge . *Educ Stud Math* 83: 117-132.

Yildiz, Z. &Ozdemir, A. (2015). Analyzing of Problem Posing Abilities of Preservice Middle School Mathematics Teachers. *International Online Journal of Educational Sciences.* , 7(2), 130-141.