كلية التربية

كلية معتمدة من الهيئة القومية لضمان جودة التعليم

إدارة: البحوث والنشر العلمي (المجلة العلمية)

=======

التفكير الرياضي وعلاقته بمهارات التفكير الإبداعي لدى الطلبة الموهوبين في مدينة الرياض

إعـداد

أ/ مروان عبد الله محمد السلامة

﴿ المجلد الرابع والثلاثون– العدد الثالث – جزء ثانى – مارس ٢٠١٨م ﴾

http://www.aun.edu.eg/faculty_education/arabic

الملخص

هدفت هذه الدراسة إلى التعرف على مستوى التفكير الرياضي وعلاقته بمهارات التفكير الإبداعي لدى الطلبة الموهوبين في مدينة الرياض وفقاً لمتغيري الصف الدراسي والجنس.

وتكون مجتمع الدراسة من جميع الطلبة الموهوبين في المرحلة الثانوية في مدينة الرياض والبالغ عددهم (٥٢٠) طالبٍ وطالبة، وتكونت عينة الدراسة من (١٠٥) طالبٍ و(١٠٥) طالبة، تم اختيارهم بالطريقة العشوائية العنقودية.

ولتحقيق أهداف الدراسة قام الباحث بتطوير مقياس الخطيب (٢٠٠٦) للتفكير الرياضي وتطبيقه على عينة الدراسة بعد التأكد من دلالات صدقه وثباته، وبلغ معامل ثبات المقياس من خلال الإعادة (٠.٩١)، ومن خلال الاتساق الداخلي (كرونباخ ألفا) (٠.٩٣)، كما قام الباحث باستخدام الصورة السعودية من اختبار تورانس للتفكير الإبداعي الصورة اللفظية (أ) والذي طوره وقننه خان (١٩٩٠).

وأشارت نتائج الدراسة إلى أن مستوى التفكير الرياضي لدى الطلبة الموهوبين في مدينة الرياض قد جاء بدرجة متوسطة، بينما جاء بدرجة مرتفعة لمهارات التفكير الإبداعي.

كما أشارت نتائج الدراسة إلى وجود علاقة ارتباطية موجبة بين التفكير الرياضي ومهارات التفكير الإبداعي.

وأخيرًا أوصت الدراسة بضرورة تدريب الطلبة الموهوبين على استراتيجيات بناء الحجج، وصياغة الفرضيات، وإجراء المحاكمات المنطقية، لتنمية ملكة البرهان والتفكير الرياضي، وانتهاج أساليب تعليمية قائمة على الملاحظة، والمبادرة، والاستكشاف، والحوار الايجابي، واحترام الآراء والأفكار المتباينة؛ لتنمية الإبداع والتفكير الإبداعي

(الكلمات المفتاحية: التفكير الرياضي ، مهارات التفكير الإبداعي ، الطلبة الموهوبين).

مقدمة:

إن التنافس الشديد والصراعات المختلفة بين الأمم والثقافات والشعوب المختلفة حول العالم ليس فقط في المجالات العسكرية والسياسية والاقتصادية، بل حتى في المجالات العلمية والثقافية، أدى إلى الاهتمام بفئة الموهوبين والمتفوقين ورعايتهم كفئة مؤثرة في صناعة التقدم والرقي، وعقول مبدعة وخلاقة لمواجهة أبرز المشاكل والتحديات، وأنه بقدر ما تنجح أمة في الكشف عن العقول المفكرة والمبدعة لأبنائها والإفادة منها، تكون أمة متقدمة ومتطورة حضاريًا وتقنيًا وعلميًا (Clark,2002). كما أن الصراع بين دول العالم لا سيما المتقدمة منها هو صراع بين عقول أبنائها الموهوبين، لتحقيق سبق علمي وتكنولوجي، وتقديم نواتج أصيلة، مما يضمن لها التفوق والتميز، وبالتالي الريادة والقيادة (Renzulli, 2012).

ولما كان هذا التقدم العلمي والتكنولوجي الذي يعيشه العالم اليوم هو ثمرة لجهود مضنية للعديد من المبدعين، فإن العمل على استمرار هذا التقدم مرهون بإطلاق المزيد من الطاقات الإبداعية الكامنة لدى الأفراد، إذ إن هذا التقدم يتمخض عنه مشكلات في شتى مناحي الحياة والتي تحتاج إلى حلول إبداعية لا تتأتى إلا من خلال إعداد الفرد لمواجهة مثل هذه التحديات (أبوجادو ونوفل، ٢٠١٠).

لذا فإن الاهتمام برعاية الموهبة والإبداع وإنشاء المؤسسات الوطنية المختصة والمعنية بقضايا الموهبة والإبداع وتوفير البيئات التعليمية الحاضنة، والبرامج الموجهة، كل ذلك من شأنه أن يساهم بإنتاج أفراد ذوي إنجازات تعليمية وعلمية فريدة ومرتفعة الجودة، وقد خطت المملكة العربية السعودية خطوات حثيثة في مجالات رعاية الموهبة والإبداع، إذ حرصت مؤسسة الملك عبدالعزيز ورجاله للموهبة والإبداع (موهبة) منذ إنشائها عام (٢٠٠٠م) على توفير الرعاية للموهوبين والمبدعين من الطلبة بالمملكة العربية السعودية، والقيام بدور قيادي في تقويم برامج الموهوبين بشكل متخصص، والإشراف عليها، وإرساء أسس تربية وتعليم الموهوبين والمبدعين في المملكة والعالم العربي، وتقديم خدمات متنوعة للموهوبين والقائمين على رعايتهم، وفق أفضل الممارسات، ونشر ثقافة الموهبة، والعمل على تكوين بيئة تفاعلية مبدعة تنمي قدرات الموهوبين والمبدعين، وترتقي بثقافة الآباء والمعلمين، وتدعم الإبداع والابتكار في المجتمع بمؤسساته وأفراده.

ومن هنا أصبحت قضية تنمية التفكير من القضايا التربوية التي تلقى الرعاية والاهتمام لدى النظم التربوية الحديثة، حيث لم يعد هدف العملية التربوية عندها يقتصر على إكساب الطلبة المعارف والحقائق وملء عقول الطلبة بها، بل تعداه إلى تنمية قدراتهم على التفكير السليم، وأصبح التعليم عندها يقوم على مبدأ تعليم الطالب كيف يتعلم وكيف يفكر (Houssart,Roaf&Watson, 2005).

إن العناية بالتفكير ومفهومه وتعلم وتعليم طرقه ومهاراته هو الضمان للتعامل الأمثل مع كل هذا الزحف المذهل من الثورة التقنية والمعلوماتية في هذا العصر الذي نعيشه، ويشير ستيرنبرغ *(Sternberg)* أن المعارف مهمة بالطبع، ولكنها غالبًا ما تصبح قديمة، أما مهارات التفكير فتبقى جديدة أبدًا، وهي تمكننا من اكتساب المعرفة، بغض النظر عن المكان والزمان أو أنواع المعرفة التي تستخدم مهارات التعامل معها (جروان، ٢٠١٢).

ويأتي التفكير الرياضي (Mathematical Thinking) من بين أنماط التفكير التي عني بها الباحثون والمفكرون، وتشير كوسا (٢٠٠١) بهذا الصدد إلى وجهتي نظر تتعلقان بطبيعة التفكير الرياضي أولهما: أن التفكير الرياضي يختلف عن أنواع التفكير الأخرى بوجه عام، حيث يشتمل على مصطلحات محددة تحديدًا دقيقًا من حيث العلاقات بين الأعداد والرموز، والمفاهيم التي يمكن تمثيلها إما بالرسم، أو الأشكال الأخرى، وثانيهما: أن التفكير الرياضي يؤكد على النشاط العقلي، أو الأساليب المستخدمة في تعليم مادة الرياضيات، ويمكن أن يأخذ التفكير مكانه من خلال التركيز على الإجراءات المتبعة للوصول إلى نتيجة معينة (خوارزمية التفكير)، أو اكتشاف القاعدة (النمط) التي سوف تنظم أو تبني بعض المعلومات، أو استخدام الطرق الشكلية، وغير الشكلية للتحقق من صحة الفروض، أو استخدام الطرق والأساليب المقترحة العامة المساعدة في حل المشكلات بوجه عام، أو استخدام الاستقراء في تكوين العلاقات، أو استخدام المنطق الشكلي.

ويرتبط التفكير الرياضي بالذكاء الرياضي، والذي يعد أحد أنواع الذكاءات المتعددة، حيث يرى جاردنر (Gardner, 2006) أن كل فرد قادر على التعامل مع العالم من حوله من خلال طرق وأساليب مختلفة أطلق عليها الذكاءات المتعددة وهي: الذكاء الرياضي، والذكاء اللغوي، والذكاء الموسيقي، والذكاء المكاني، والذكاء الحركي، والذكاء الشخصي، والذكاء الاجتماعي، الذكاء بين الشخصي.

وتتمثل مهارات التفكير الرياضي في ما يلي: الاستقراء، والاستنتاج، والتعبير بالرموز، والتفكير المنطقي، والبرهان الرياضي، والتفكير الحدسي (التخمين)، والنمذجة، والتعليل والتبرير (السببية)، والنقد، والتنبؤ (برهم والخطيب،٢٠١٢).

وقد أكدت وثيقة مبادئ ومعايير الرياضيات المدرسية التي صدرت عن المجلس القومي الأمريكي لمعلمي الرياضيات (National Council of Teachers of Mathematices) لعام (٢٠٠٠) على أن تنمية التفكير الرياضي هو أحد أهم المعايير الواجب توافرها في مناهج الرياضيات لكافة المراحل، كما أشارت بأن التفكير الرياضي والبرهان الرياضي يجعل الفرد يحلل ويلاحظ النماذج في المواقف الحياتية أو الرمزية للأشياء، ويبحث عن الأسباب للكثير من

النتائج؛ لذا يعد البرهان الرياضي الطريق الرسمي للتعبير عن أنواع مختلفة من التبرير والتفكير (NCTM, 2000). وقد ركزت الوثيقة بأن يتعلم الطلبة أن الفرضيات المؤكدة لا بد أن يكون لها أسباب، وأنهم لا بد أن يدعموا آراءهم بأدلة كافية، وأن يميزوا ما يمكن قبوله من حجج وما يمكن رده، وهذه هي الخطوات الأولى نحو إدراك تفكير رياضي يعتمد على افتراضات وقوانين خاصة (عبد وأبو زينة،٢٠١٢).

مشكلة الدراسة:

يتعرض الطلبة الموهوبون كغيرهم من أقرانهم العاديين للعديد من المشكلات والتحديات، سواء أكان ذلك على مستوى حياتهم الشخصية، أم علاقاتهم مع الآخرين، أم في المجالات الدراسية والأكاديمية، أم في العمل، مما يتطلب جهودًا مخلصة وكبيرة من قبل المؤسسات التربوية، ومؤسسات المجتمع المدني المختلفة؛ لتذليل هذه الصعوبات والإشكالات التي تواجههم.

وفي المقابل يواجه التربويون والنظام التربوي في المملكة العربية السعودية العديد من التحديات والصعوبات المتعلقة بإعداد فئة الطلبة الموهوبين وتنشئتهم لمواجهة المستقبل واحتياجاته بالشكل السليم، حيث ينتمي هؤلاء الطلبة لفئة ذوي الاحتياجات الخاصة لتمايز أفرادها بسمات خاصة تفوق مستوى نظرائهم بمراحل متعددة، ومن حق هذه الفئة الحصول على رعاية تربوية تنسجم مع قدراتهم واستعداداتهم على اعتبار أنهم طاقة وثروة وطنية كبرى يجب رعايتها والاهتمام بها، وذلك بهدف استثمارها وتوجيهها لخدمة المجتمع وتطوره.

وقد جاء التفكير بهذه الدراسة من قبل الباحث من خلال عمله كمعلم لمادة الرياضيات للمرحلة الثانوية في وزارة التربية والتعليم في المملكة العربية السعودية لعدة سنوات، ومع ممارسة عملية التعليم والخبرة تولد لدى الباحث الإيمان الكبير بأهمية الاهتمام بمفهوم التفكير، وبأن العناية بتعليم وتعلم الأنماط المختلفة للتفكير خاصة التفكير الرياضي والإبداعي ليس ترفًا أو شيئًا ثانويًا، فهو مطلب مهم وحيوي لجميع الطلبة بل لجميع البشر، وحين النظر للفرق الشاسع والفجوة الكبيرة بين حياة البشر في السابق وحياتها في هذا العصر، يتضح بلا ريب أن ذلك كله نتاج تراكمي من التفكير الإنساني.

وخلال عمل الباحث الميداني، والتعامل المباشر مع الطلبة الموهوبين والمبدعين، لاحظ أن هناك ضعف وقلة تركيز ببعض الأنماط المختلفة للتفكير لا سيما التفكير الرياضي، وعدم توظيف الرموز في معالجة الأشياء والأحداث، والتركيز فقط على المعالجة من خلال النشاط المحسوس.

وتبرز أهمية التفكير الرياضي للطالب الموهوب في تنمية القدرة على الاستنباط، والاستقراء، وإجراء المناقشات المنطقية والتفكير منطقيًا، وتكوين الأمثلة المضادة، وإدراك العلاقات بين المتغيرات، وبالتالي تنمية ملكة البرهان.

ويسهم توظيف الإبداع والتفكير الإبداعي في مجال التفكير الرياضي بحل المشكلات بطرق إبداعية واتخاذ أفضل القرارات بشأنها، وتقديم نواتج وحلول أصيلة.

وما تزال الخبرات والممارسات التربوية في مجالات الاهتمام بمهارت التفكير الرياضي ومهارات التفكير الإبداعي في المملكة العربية السعودية، دون المأمول، لا سيما الموجه منها لفئة الموهوبين والمتفوقين والمبدعين.

كل ما سبق حث الباحث على دراسة مدى امتلاك الطلبة الموهوبين في المملكة العربية السعودية لمهارات التفكير الرياضي ومهارات التفكير الإبداعي، وما طبيعة العلاقة الارتباطية بين التفكير الرياضي الذي يعد تفكيرًا تقاربيًا، وبين التفكير الإبداعي الذي يعد تفكيرًا تباعديًا تشعبيًا، وهل ثمة فروق بين الجنسين أو بين صفوف المرحلة الثانوية في مستوى التفكير الرياضي ومستوى مهارات التفكير الإبداعي؟

أسئلة الدراسة:

سعت هذه الدراسة إلى الإجابة عن الأسئلة التالية:

١) ما مستوى التفكير الرياضي لدى الطلبة الموهوبين في مدينة الرياض؟

٢) هل توجد علاقة ارتباطية ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة (α =٠.٠٥) بين التفكير الرياضي ومهارات التفكير الإبداعي لدى الطلبة الموهوبين في مدينة الرياض؟

أسئلة الدراسة:

سعت هذه الدراسة إلى الإجابة عن الأسئلة التالية:

١- ما مستوى التفكير الرياضي لدى الطلبة الموهوبين في مدينة الرياض؟

٢- ما مستوى التفكير الإبداعي لدى الطلبة الموهوبين في مدينة الرياض؟

٣- هل توجد علاقة ارتباطية ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة (α =٠.٠٥) بين التفكير الرياضي ومهارات التفكير الإبداعي لدى الطلبة الموهوبين في مدينة الرياض؟

أهمية الدراسة :

تأتي أهمية هذه الدراسة من خلال أهمية فهم طبيعة التفكير الرياضي ومهارات التفكير الإبداعي، ومدى الارتباط بينهما لدى فئة الطلبة الموهوبين، ويمكن إبراز ذلك خلال ما يلي:

أولا: الأهمية النظرية:

١- أهمية دراسة التفكير الرياضي والتفكير الإبداعي لدى الطلبة الموهوبين، وضرورة توفير أدب نظري من الممكن الرجوع والاستناد عليه من قبل الباحثين والتربويين، والذي من شأنه المساهمة في إثراء المكتبة العربية في هذا المجال.

٢- حاجة القائمين على إعداد برامج الموهوبين لوجود دراسات علمية متعلقة بالتفكير الرياضي ومهارات التفكير الإبداعي، لاستخدامها كمؤشرات لوضع الأهداف والاستراتيجيات والبرامج التربوية والتقويم بخصوصها.

٣- قلة الدراسات التي تناولت موضوع علاقة التفكير الرياضي بمهارات التفكير الإبداعي لدى الطلبة الموهوبين، كما أن هذه الدراسة – وفي حدود علم الباحث – من الدراسات العربية النادرة والوحيدة في المملكة العربية السعودية والتي ستتناول العلاقة بين مستوى كلًا من التفكير الرياضي ومهارات التفكير الإبداعي لدى فئة الطلبة الموهوبين.

٤- تشجيع الباحثين للقيام بدراسات أخرى حول طبيعة هذه العلاقة لزيادة الفهم النظري لها.

٥- شملت الدراسة الحالية عشر مهارات للتفكير الرياضي وهي: الاستقراء، والاستنتاج، والتعبير بالرموز، والبرهان الرياضي، والتفكير المنطقي، والتفكير الحدسي (التخمين)، والنمذجة، والتعليل والتبرير (السببية)، والنقد، والتنبؤ. في حين أن معظم الدراسات السابقة التي تناولت التفكير الرياضي قد شملت عددًا محدودًا من مهاراته.

ثانيًا: الأهمية العملية:

١. إمكانية تقديم الاقتراحات فيما يتعلق بالتفكير الرياضي وطبيعة علاقته بمهارات التفكير الإبداعي لدى الطلبة الموهوبين، وذلك للقائمين على تعليم الموهوبين من معلمين ومرشدين وأولياء الأمور ومديري المدارس وواضعي المناهج ومصممي البرامج التربوية، وبالتالي المساهمة في تطوير وإثراء الخطط والبرامج في مجالات رعاية الطلبة الموهوبين، بما يحقق النتائج التعليمة المرجوة.

٢. يعد التفكير الرياضي ضرورة تربوية للطالب الموهوب لا غنى عنها لتحقيق فهم أعمق للمحتوى المعرفي، وتوظيفه في حياته العلمية والعملية وفي مجالات حل مشكلاته واتخاذ القرارات المناسبة بشأنها.

٣. تطوير مقياس للتفكير الرياضي يمكن استخدامه في بحوث ودراسات مستقبلية، ويمكن الاستفادة منه للعاملين في مجالات الموهبة والإبداع.

مصطلحات الدراسة:

التفكير الرياضي: ذلك النمط من أنماط التفكير، الذي يقوم به الإنسان المتعلم عندما يتعرض لموقف رياضي، والذي يتمثل في أحد المظاهر التالية: الاستقراء، والاستنتاج، والتعبير بالرموز، والبرهان الرياضي، والتفكير المنطقي، والتخمين، والنمذجة، والتعليل والسببية، والنقد، والتنبؤ (الخطيب،٢٠١٢، أ). **ويعرف إجرائيًا:** بالدرجة التي يحصل عليها الطالب الموهوب على مقياس مهارات التفكير الرياضي المستخدم في هذه الدراسة.

التفكير الإبداعي: هو عملية تحسس للمشكلات وإدراك الثغرات ومواطن الضعف، والبحث عن الحلول والتنبؤ وصياغة الفرضيات واختبارها وإعادة صياغتها وتوليد حلول جديدة من خلال توظيف المعطيات المتوافرة من أجل التوصل إلى نتائج جديدة ينقلها المتعلم للآخرين (Torrance,2001). **ويعرف إجرائيًا:** بالدرجة التي يحصل عليها الطالب الموهوب على مقياس تورانس للتفكير الإبداعي اللفظي (أ) المعد والمقنن على البيئة السعودية من قبل خان سنة (١٩٩٠)، والمستخدم في هذه الدراسة.

تعريف وزارة التربية والتعليم السعودية للطلبة الموهوبين: هم الطلبة الذين يوجد لديهم استعدادات وقدرات غير عادية، أو أداء متميز عن بقية أقرانهم في مجال أو أكثر من المجالات التي يُقدّرها المجتمع، وبخاصة في مجالات التفوق العقلي، والتفكير الابتكاري، والتحصيل العلمي، والمهارات والقدرات الخاصة (النافع والقاطعي والضبيان والحازمي وسليمان،٢٠٠٠).

حدود الدراسة :

تتحدد نتائج هذه الدراسة في ضوء الحدود والمحددات التالية:

١. **حدود بشرية:** اقتصرت هذه الدراسة على الطلبة الموهوبين في الصفوف التالية: (أول ثانوي، ثاني ثانوي، ثالث ثانوي)، من الجنسين في المدارس التابعة لإدارة التربية والتعليم في مدينة الرياض.

٢. **حدود مكانية:** تم تطبيق الدراسة في المدارس التابعة لإدارة التربية والتعليم في مدينة الرياض.

٣. **حدود زمانية:** تم تطبيق الدراسة في الفصل الثاني من العام الدراسي (٢٠١٦/٢٠١٧).

الإطار النظري

التفكير الرياضي Mathematical Thinking

إن تحديد ماهية التفكير بشكل عام، ومفهوم التفكير الرياضي بشكل خاص ما زال يعتريه الغموض والتعقيد، ويعزى ذلك إلى اختلاف توجهات الباحثين واهتماماتهم العلمية ومدارسهم الفكرية؛ فنظرة الرياضيين إلى التفكير الرياضي تختلف عن نظرة علماء النفس، كما أن هذه النظرة تختلف بين معلم الرياضيات للمرحلة الابتدائية ومعلم المرحلة الثانوية، كما وتختلف هذه النظرة باختلاف خبرة الشخص (Lesh & Herel, 2003).

ومع ذلك فقد قام الباحثون والمختصون في مجالات الرياضيات والتربية وعلم النفس بمحاولات حثيثة لتحديد مفهوم التفكير الرياضي، وحصر مهاراته وأنماطه، ولكن وعلى الرغم من تلك المحاولات، فإنه لا يمكن وضع إطار منطقي يوضح جميع أنماط ومهارات التفكير الرياضي (Schurter, 2002).

ويؤكد عدد من الباحثين ومنهم: كارول (Carroll) وهاريل سلدن وسلدن (Harel,Selden,&Selden) وميسون بيرتون وستايسي (Mason, Burton, & Stacey,2010) وروميبرغ وكابت (Romberg & Kaput) وشونفيلد (Schoenfeld)، وتال (Tall)، أن التفكير الرياضي مصطلح واسع يحتوي على العديد من وجهات النظر والمعاني، وأن كل باحث يتعامل مع ذلك حسب رؤيته الشخصية، ومعظم الباحثين والرياضيين يعرفون التفكير الرياضي كعملية، وهذه العملية تحتوي على واحدة على الأقل من الأنشطة الذهنية التالية: المنطق (Reasoning)، والتجريد (Abstracting)، والحدس (التخمين) (Conjecturing) ، والعرض والانتقال بين التمثيلات المختلفة (Representing and Switching between Different Representations)، والتصور(Visualizing)، والاستنتاج (Deducing) ، والاستقراء (Inducing)، والتحليل (Analyzing)، والتوليف (Synthesizing)، والربط (Connecting) ، والتعميم (Generalizing)، والبرهان (Proving) (Karadag, 2009).

تعريف التفكير الرياضي

The Definition of Mathematical Thinking

يعرف شونفيلد (Schoenfeld) التفكير الرياضي بأنه: تفكير تحليلي ومجرد، يتم من خلاله ربط وتركيب الأحداث والمتغيرات من خلال وجهة نظر رياضية، ويوجز بول (Ball) تعريفًا مختصرًا للتفكير الرياضي بقولة: هو التفكير الذي يستخدم ويستدعى في المواقف الرياضية، ولحل المسائل الرياضية (Karadag, 2009).

ويشير ليبلانك (Leblanc) إلى التفكير الرياضي بأنه تفكير يختلف عن أنواع التفكير الأخرى باعتماده على الأنشطة العقلية الذهنية واحتوائه على مصطلحات محددة بدقة من حيث العلاقات بين الأعداد والرموز والمفاهيم والتي يمكن تمثيلها إما بالرسم أو الأشكال الأخرى (السعدي،٢٠٠٥).

ويعرف دينز (Dienes) التفكير الرياضي بأنه: القدرة على رؤية العلاقات التي ترتبط بين الأفكار والمفاهيم والقواعد والقوانين وفهمها واستيعابها ويؤكد على النشاط العقلي (الكبيسي،٢٠١١).

كما يُعرف أيضاً بأنه: هو ذلك التفكير المصاحب للفرد في مواجهة المشكلات والمسائل الرياضية في محاولة حلها، وتحدده عدة اعتبارات تتعلق أولًا بالعمليات العقلية التي تتكون منها عملية الحل، وثانيًا بالعمليات المنطقية التي تتكون منها عملية حل مسائل مختلفة الأنواع، وثالثًا بالعمليات الرياضية التي يجب أن تستخدم لإجابة السؤال محل المشكلة أو المسألة الرياضية (الخطيب،٢٠١٢، ب).

أهمية التفكير الرياضي

The Importance ofMathematical Thinking

يستند الاهتمام بالتفكير الرياضي إلى مرجعين سيكولوجيين، الأول ما ذكره برونر (Bruner) في كتابه العمليات في التربية (The Process Of Education) عام (1961) الذي أكد فيه على ضرورة التركيز في السنتين الأولى والثانية على عمليات التعلم اليدوي، من ملاحظة وتصنيف وترتيب باعتبارها غاية بذاتها في التعلم. أما المرجع السيكولوجي الثاني فهو نظره بياجيه (Piaget) حول مفهوم تطور التفكير المنطقي، بأنه يتطور حسب مراحل أربع متتالية هي: الحس حركية، وما قبل العمليات، والعمليات المادية، والعمليات المجردة، ويتصف التفكير في كل مرحلة من هذه المراحل الأربع بأنماط معينة من العمليات تؤثر في نوع التعلم وكمه (الخطيب،٢٠١٢).

ويرى هارتيج (Hartig) أن أساليب التفكير الرياضية يمكن أن تساعد الطلبة في تحسين قدراتهم التحليلية، واستخدام هذه القدرات في مواقف مختلفة، كما تساعدهم على تعلم الحقائق والمهارات والمفاهيم والمبادئ الرياضية والعلاقات المتبادلة بينهما، وعلى تفهم الموضوعات بصورة أعمق، والاحتفاظ بالمعلومات لمدة أطول، وتحسين دافعية الطلبة نحو تعلم الرياضيات، وجعلها أكثر متعة وإثارة بالنسبة لهم (الخطيب،٢٠١٢، أ).

ويعمل التفكير الرياضي على توسيع الحدود المعرفية للفرد، ويعد وسيلة لفهم واكتشاف العالم، ويشير كرلك ورودنيك (Krulik & Rudnick) أن هناك اتفاقًا بين الباحثين بضرورة التركيز على مهارات التفكير الرياضي في تعليم الرياضيات، حيث أن ذلك يوفر تعليم أفضل للمحتوى الرياضي، كما أن للتفكير الرياضي قيمة وسلطة ليس فقط على المجالات الرياضية، ولكن في المجالات الأخرى أيضًا، وبشكل أكثر تحديدًا يوفر فهم التفكير الرياضي الثقة بالمنهجية والطرق المتعددة للمنطق وللتفكير (Karadag, 2009).

مهارات التفكير الرياضي Mathematical Thinking Skills

يمكن تلخيص المهارات والأنماط المختلفة للتفكير الرياضي ضمن العشر مهارات التالية:

١) الاستقراء (Inductive): ويعرف بأنه الوصول إلى الأحكام العامة أو النتائج اعتمادًا على حالات خاصة أو جزئيات من الحالة العامة (عبد وأبو زينة،٢٠١٢).

٢) الاستنتاج (Deductive): هو الوصول إلى نتيجة خاصة اعتمادًا على مبدأ عام (Schielack,et al., 2000). كما يقصد به تطبيق المبدأ أو القاعدة العامة على حالة (أو حالات) خاصة من الحالات التي تنطبق عليها القاعدة أو المبدأ (السعدي،٢٠٠٥).

٣) التفكير المنطقي (Logical Thinking): هو القدرة على المحاكمة المنطقية المجردة التي تضم الاستقراء والاستنباط والاستعادة أو القياس التشبيهي (Analogy)، وذلك عن طريق إدراك العلاقات والاستدلال واستخدام قواعد المنطق للتوصل إلى استنتاجات صحيحة (عباس والعبسي،٢٠٠٦

٤) التعبير بالرموز (Symbolism): عرفه كلُ من هربارت وبراون (Herbert & Brown) بأنه قدرة الفرد على استخدام الرموز والأدوات الرياضية لتحليل المواقف المختلفة عن طريق استخلاص معلومات من المواقف وتمثيلها رياضيًا في صورة كلمات أو رموز أو رسوم أو جداول أو أشكال أو معادلات، ثم تفسير وتطبيق النتائج الرياضية (بدوي،٢٠٠٨).

٥) البرهان الرياضي (Mathematical Proof): هو عبارة عن سلسلة من العبارات الرياضية المترابطة والموجهة لإثبات صحة نتيجة معينة عن طريق الاستدلال (Inference) والمنطق (Logic)، وبالاعتماد على تعريفات أو مسلمات أو نظريات (Wilson, 1993).

٦) التفكير الحدسي (التخمين) (Intuitive Thinking): ويعرفه برونر (Bruner) بأنه: عملية ذهنية تهدف للوصول إلى صيغ مقبولة دون المرور بمراحل تحليلية محددة، تساعد

على التأكد مما تم التوصل إليه حول ما إذا كانت هذه الصيغ صحيحة أو خاطئة (بدوي، ٢٠٠٨).

٧) النمذجة (Modeling): هي عبارة عن ترجمة مشكلة من العالم الواقعي إلى تمثيل رياضي، ثم حل هذه الصياغة رياضيًا وترجمتها إلى السياق الواقعي، وتتضمن استخدام الجداول، والصور، والتمثيلات البيانية، والمخططات السهمية (Kahn & Kyle, 2002).

٨) التعليل والتبرير (السببية) (Causal) (Reasoning and Justification): وتعني التفسير وذكر الأسباب، بالإضافة إلى المقارنة وذكر أوجه الشبه والاختلاف وتكوين أسئلة والإجابة عنها، وطرح أمثلة متنوعة حول عبارة أو منطوقة رياضية(الخطيب،٢٠٠٦).

٩) النقد (Criticism): تتمثل في القدرة للنظر إلى الحل المعطى من عدة زوايا، والكشف عن وجود الخطأ فيه، أو إن أمكن الحل بطريقة أخرى أو بطريقة أسهل (Wilson, 1993).

١٠) التنبؤ (Forecasting): وتعني القدرة على قراءة البيانات أو المعلومات المتوفرة في المشكلة أو الموقف، والاستدلال من خلالها على ما هو أبعد من ذلك الموضوع (Wilson,1993).

ويمكن الإشارة في النهاية إلى أن القدرة الرياضية العامة عبارة عن قدرة عقلية مركبة وليست بسيطة، وهي فرع من قدرة أعم وأشمل وهي القدرة العملية، ويمكن اعتبارها من العمليات العقلية التي تتسم بالصبغة الإبداعية. كما يشير هاردمارد (Hardmard) إلى أن الفرق بين الفرد الذي ينجح في معالجة مسائل رياضية في الجبر أو الهندسة أو غيرها من الفروع الرياضية، وبين المبتكر أو المخترع، فرق في الدرجة وليس فرقًا في نوعية التفكير (كوسا،٢٠٠١).

التفكير الإبداعي Creative Thinking

يشير تورانس (Torrance) إلى أن التفكير الإبداعي يعني أكثر القدرة على التفكير المتباعد، وليس على حل المشكلات فقط كما كان سابقا لدى جيلفورد (Guilford)؛ حيث يرتكز نموذج تورانس (Torrance) على الأصالة، والطلاقة، والمرونة، والإفاضة. ويشير سنيرنبرغ (Sternberg) أن التفكير الإبداعي لا يركز على ما يمتلكه الفرد من معرفة، وإنما على كيف يقرر أن يستخدم أو يعالج هذه المعرفة (Sternberg, 2006).

تعريف التفكير الإبداعي Definition of Creative Thinking

عرف جيلفورد (Guilford) التفكير الإبداعي بأنه: عمليات عقلية تتميز بالشمول والتعقيد وتنطوي على عوامل معرفية وانفعالية وأخلاقية متداخلة تشكل حالة ذهنية نشطة (Guilford,1986). وعرف تورانس(Torrance) التفكير الإبداعي بأنه: عملية تحسس للمشكلات وإدراك الثغرات ومواطن الضعف، والبحث عن الحلول والتنبؤ وصياغة الفرضيات واختبارها وإعادة صياغتها وتوليد حلول جديدة من خلال توظيف المعطيات المتوافرة من أجل التوصل إلى نتائج جديدة ينقلها المتعلم للآخرين (Torrance, 2001).

وعرف هوينج (Honig) التفكير الإبداعي بأنه: التفكير المتشعب الذي يعمل على تقسيم الأفكار وعمل روابط وإدخال أفكار جديدة تعمل على توليد أفكار ونواتج جديدة من خلال التفاعل الذهني بين الفرد وما يكتسبه من خبرات (العمري،٢٠١٢).

ويُعرف التفكير الإبداعي بأنه: عملية ذهنية يتفاعل فيها المتعلم مع الخبرات العديدة التي يواجهها بهدف استيعاب عناصر الموقف من أجل الوصول إلى فهم جديد أو إنتاج جديد يحقق حلًا أصيلًا لمشكلته أو اكتشاف شيء جديد ذي قيمة بالنسبة له أو للمجتمع الذي يعيش فيه (سعادة، ٢٠٠٣).

ومن خلال استقراء التعريفات المختلفة التي فسرت الإبداع والتفكير الإبداعي، نلاحظ أن هناك اتفاقًا عامًا على أن ظاهرة الإبداع تنطوي على إنتاج الجديد والمفيد (Alsilami, 2010).

مهارات التفكير الإبداعي Creative Thinking Skills

يتفق معظم الباحثين في مجال الإبداع والتفكير الإبداع على أن التفكير الإبداعي يشتمل على خمس مهارات رئيسة هي:

أولاً: الطلاقة (Fluency):

يعرف تورانس (Torrance) الطلاقة بأنها: القدرة على استدعاء أكبر قدر من الأفكار المناسبة في فترة زمنية محددة لمشكلة أو موقف مثير (الحدابي والفلفلي والعليبي،٢٠١١).

كما تعني القدرة على توليد عدد كبير من البدائل أو المترادفات أو الأفكار أو المشكلات أو الاستعمالات عند الاستجابة لمثير معين، والسرعة والسهولة في توليدها (جروان،٢٠١٢).

ثانيًا: المرونة (Flexibility):

يعرف تورانس (Torrance) المرونة: بأنها القدرة على إنتاج حلول أو أشكال مناسبة، وهذه الحلول تتسم بالتنوع واللانمطية، كما تعني القدرة على تغيير الوضع بغرض توليد حلول جديدة ومتنوعة للمثيرات أو المشاكل (الحدابي وآخرون،٢٠١١).

ثالثًا: الأصالة (Originality):

يعرفها تورانس (Torrance) بأنها قدرة الفرد على إعطاء فكرة جديدة وخارجة عن نطاق المألوف، أو مخالفة لما هو شائع (الحدابي وآخرون،٢٠١١).

وتعد الأصالة أكثر الخصائص ارتباطًا بالإبداع والتفكير الإبداعي، والأصالة هنا بمعنى الجدة والتفرد، وهي العامل المشترك بين معظم التعريفات التي تركز على النواتج الإبداعية كمحك

رابعًا: الإفاضة (Elaboration):

وتعني القدرة على إضافة تفاصيل جديدة ومتنوعة لفكرة أو حل لمشكلة أو لوحة من شأنها أن تساعد على تطويرها وإغنائها وتنفيذها (جروان، ٢٠١٢).

خامسًا: الحساسية للمشكلات (Sensitivity to the problems):

ويقصد بالحساسية للمشكلات الوعي بوجود مشكلات أو حاجات أو عناصر ضعف في البيئة أو الموقف، ويعني ذلك أن بعض الأفراد أسرع من غيرهم في ملاحظة المشكلة والتحقق من وجودها في الموقف. ولاشك في أن اكتشاف المشكلة يمثل خطوة أولى في عملية البحث عن حل لها، ومن ثم إضافة معرفة جديدة أو إدخال تحسينات وتعديلات على معارف أو منتجات موجودة، كما يرتبط بهذه القدرة ملاحظة الأشياء غير العادية أو الشاذة أو المحيرة في محيط الفرد، أو إعادة توظيفها أو استخدامها وإثارة تساؤلات حولها (جروان،٢٠١٢).

تنمية التفكير الإبداعي: Development of Creative Thinking

يقصد بتنمية التفكير الإبداعي بالعملية أو الطريقة التي يقوم خلالها المدرب بتدريب المتدرب على الإحساس بالمشكلات، وإدراك أوجه النقص في البيئة من حولة، ومحاولة البحث عن الحلول الممكنة مع تجنب الحلول المألوفة والاعتيادية (الرافعي،٢٠٠٧).

وهناك عدد من الأساليب التي تساعد المعلم على تنمية التفكير الإبداعي لدى الطلبة وهي (Cropley, 2001) :

- تشجيع التعلم المستقل وتقديم الفرص للعمل مع مواد متنوعة في ظروف مختلفة.

- أخذ الأسئلة على محمل الجدية وتحمل الأخطاء المعقولة وكذلك الأخطاء الجريئة.
- مساعدة الطلبة للتعامل مع حالات الفشل والإحباط ومكافأة الجرأة والشجاعة إذا ما كانت صحيحة.
- التأكيد على المعرفة الواقعية وتشجيع التقييم الذاتي.
- تقديم الأسلوب القائم على التعاوني التكاملي في التعليم

العلاقة بين التفكير الرياضي والتفكير الإبداعي

يرى شانسلور (Chancellor) أن مهارات التفكير الرياضي تتضمن: مهارات التفكير الإبداعي، والمهارات التفكيرية العليا لتصنيف بلوم وهي: التحليل (Analysis)، والتركيب (Synthesis)، والتقويم (Evaluation)، ورياضيًا يظهر الإبداع في التفكير الرياضي حين يكون هناك حل غير قياسي قد تم إنشاؤه لمشكلة رياضية كانت تحل بطريقة حل قياسية، ويشير جيلفورد (Guilford) إلى أنه في هذه الحالة فإن هناك نوعين من التفكير قد ظهرا هما: التفكير التباعدي والتفكير التقييمي (Chamberlin & Moon, 2005).

ويعرف التفكير الإبداعي بأنه: القدرة على رؤية العلاقات الجديدة وذلك من خلال إنتاج طرق متنوعة ونادرة لحل المسائل الرياضية الغير روتينية، فالإبداع الرياضي يظهر عندما يقوم الطالب بطرح حلول جديدة ونادرة لحل مشكلة أو مسألة رياضية وذلك من خلال المرونة التي يبديها أثناء حل المشكلة الرياضية. ويرى باران (Barrran) التفكير الإبداعي بأنه: إنتاج حلول جديدة للمشكلات، وهذه الحلول تتميز بالأصالة والصدق وملاءمتها لمواجهة حاجة ما (أبومزيد،٢٠١١). ويعرف سبراكر (Spraker) التفكير الإبداعي بأنه: القدرة على إنتاج طرائق أو حلول أصيلة وغير عادية للمسائل الرياضية (الصمادي،٢٠٠٧).

ويعد الإبداع الرياضي مهمًا، لا سيما في فروع الرياضيات التطبيقية، والتي تحتاج مزيدًا من القدرات الإبداعية العملية والتحليلية (Chamberlin & Moon, 2005).

ويؤكد مارزانو (Marzano) على أن الإبداع في الرياضيات يتضمن القدرة على الذهاب إلى ما وراء المخططات الطبيعية المستخدمة لحل المسألة، وإلى إعادة تشكيل للمسألة الرياضية لتظهر في صورة مختلفة، والشخص ذو التفكير الرياضي المبدع لديه القدرة على التحول بسهولة من طريقة لحل المسألة أو المشكلة إلى طريقة أخرى أكثر سهولة وبشكل مستمر (الحوراني،٢٠٠١).

الدراسات السابقة

أجرت يامين (٢٠١٣) دراسة هدفت إلى معرفة أنماط التفكير الرياضي وعلاقتها ببعض الذكاءات وبالرغبة في التخصص والتحصيل في الرياضيات لدى طلبة الصف العاشر الأساسي في محافظة طولكرم بفلسطين، وبلغت عينة الدراسة (٤٥٩) طالبًا وطالبة، وقامت الباحثة بإعداد ثلاث أدوات للدراسة وهي: اختبار أنماط التفكير الرياضي (بصري واستدلالي وناقد وإبداعي)، واختبار الذكاءات المتعددة (مكاني ومنطقي ولغوي واجتماعي)، واستبانة لتحديد رغبة الصف العاشر في التخصص (علمي، وعلوم إنسانية)، وتم التأكد من صدق وثبات المقاييس الثلاثة. وأظهرت نتائج الدراسة مستوى منخفض للتفكير الرياضي لدى أفراد العينة. ووجود علاقة ارتباطية موجبة ذات دلالة إحصائية بين مستوى أنماط التفكير الرياضي والتحصيل الرياضي، ووجود فروق ذات دلالة إحصائية في مستوى أنماط التفكير الرياضي تعزى لمتغير التخصص ولصالح القسم العلمي.

وأجرى برهم والخطيب (٢٠١٢) دراسة هدفت إلى استقصاء مستويات مهارات التفكير الرياضي لدى طلبة معلم صف في الجامعة الهاشمية في الأردن، والبحث عن مدى العلاقة بين مهارات التفكير الرياضي وتحصيل الطلبة في الرياضيات. وتكونت عينة الدراسة من (١٨٧) طالبًا وطالبة، وتم استخدام مقياس الخطيب (٢٠٠٦) لقياس مستوى مهارات التفكير الرياضي لدى الطلبة، كما تم اعتماد نتائج الطلبة في الاختبار النهائي لقياس تحصيلهم في الرياضيات. وأظهرت نتائج الدراسة تفاوتًا ملحوظًا في مهارات التفكير الرياضي لدى الطلبة، حيث كانت درجة تحقق هذه المهارات مرتفعة في الاستنتاج فقط، ومتوسطة في الاستقراء والتفكير المنطقي والبرهان الرياضي، ومتدنية في معظم مهارات التفكير الرياضي وهي: النمذجة، والتخمين، والنقد، والتنبؤ، والتعبير بالرموز، والتعليل والتبرير، كما أظهرت نتائج الدراسة وجود علاقة ارتباطية موجبة ذات دلالة إحصائية بين معظم مهارات التفكير الرياضي وتحصيل الطلبة في الرياضيات.

كما أجرى عبد وأبو زينة (٢٠١٢) دراسة هدفت إلى استقصاء تطور القدرة على التفكير الرياضي لدى الطلبة عبر الصفوف من الثامن وحتى العاشر في مدينة عمان في الأردن، بالإضافة إلى علاقة التفكير الرياضي بنمط التعلم. وبلغ عدد أفراد الدراسة (١١٤٨) طالبًا وطالبة اختيروا من طلبة الصفوف الثامن وحتى العاشر. ولتحقيق أهداف الدراسة، تم استخدام اختبار التفكير الرياضي من إعداد الباحثين والتحقق من صدقه وثباته، ومقياس فارك (VARK) للكشف عن أنماط التعلم المفضلة لدى الطلبة. وأشارت نتائج الدراسة إلى نمو في القدرة على التفكير الرياضي بانتقال الطالب من صف إلى صف أعلى. كما أشارت النتائج إلى وجود فروق دالة إحصائيًا في مستوى التفكير الرياضي تعزى لمتغير الجنس ولصالح الذكور.

وقام نجم (٢٠٠٧) بدراسة هدفت إلى معرفة مستوى التفكير الرياضي وعلاقته ببعض الذكاوات لدى طلبة الصف الحادي عشر بغزة بدولة فلسطين، واشتملت عينة الدراسة على (٣٦٢) طالبًا وطالبة، وللإجابة عن أسئلة الدراسة، استخدم الباحث الأدوات التالية: اختبار التفكير الرياضي (البصري، والاستدلالي، والناقد، والإبداعي) من اعداده، وقائمة تيلي (Teele) للذكاءات المتعددة. وأظهرت نتائج الدراسة ما يلي: – مستوى تفكير رياضي منخفض لدى أفراد عينة الدراسة. – وجود علاقة ذات دلالة إحصائية لمستوى التفكير الرياضي لدى طلبة الصف الحادي عشر تعزى لمتغير القسم (علمي، وأدبي) ولصالح القسم العلمي. – وجود فروق ذات دلالة إحصائية في مستوى التفكير الرياضي تعزى لمتغير الجنس ولصالح الذكور.

كما قام الشمري (٢٠٠٦) بدراسة هدفت إلى الكشف عن مظاهر التفكير الرياضي السائد في كتب الرياضيات للمرحلة المتوسطة في المملكة العربية السعودية. وقام الباحث بتطوير أداة للتحليل وتقييم الكتب بشكل عام. وأظهرت نتائج الدراسة أن المحتوى الرياضي في كتب الرياضيات للمرحلة المتوسطة قد اشتمل على عدد محدود من مظاهر التفكير الرياضي، كما أظهرت نتائج الدراسة اعتماد كتب الرياضيات على مهارتي الاستنتاج والاستقراء في تقديم المعرفة الرياضية.

وأجرت كوسا(٢٠٠١) دراسة هدفت إلى تحديد العلاقة بين التفكير الرياضي والتحصيل في الرياضيات، لدى تلميذات الصف الخامس والسادس الإبتدائي في مدينة مكة المكرمة في المملكة العربية السعودية، وتكونت عينة الدراسة من (٣٢٤) طالبة، في الصفين الخامس والسادس الإبتدائي، وقد أعدت الباحثة اختبارًا تحصيليًا لمادة الرياضيات لكل صف، كما أعدت اختبارًا لقياس التفكير الرياضي تضمن مهارات التفكير التالية: التفكير الاستدلالي، والاستقرائي، والتركيبي، والتأملي، والعلاقي، وحل المشكلات. وتوصلت الباحثة إلى وجود علاقة ارتباطية موجبة بين التحصيل في الرياضيات والتفكير الرياضي.

أجرت الرشيدي (٢٠١٤) دراسة هدفت إلى بحث العلاقة بين التفكير الإبداعي والتعلم الذاتي لدى الطلبة الموهوبين في منطقة تبوك في المملكة العربية السعودية. وتكونت عينة الدراسة من (٨٢) طالبًا، و(٩٤) طالبة. واستخدمت الباحثة أداتين للدراسة هما: مقياس تورانس (Torrance) للتفكير الإبداعي الجزء اللفظي (أ)، ومقياس التنظيم الذاتي للتعلم الذي أعده بوردي (Purdie). وأظهرت نتائج الدراسة ما يلي: – مستوى متوسط لمهارات للتفكير الإبداعي لدى أفراد عينة الدراسة. – تفوق الإناث على الذكور في مستوى مهارات التفكير الإبداعي. – تفوق طلبة الصف الثالث الثانوي على طلبة الصفين الثاني والثالث الثانوي في مستوى مهارات التفكير الإبداعي.

وأجرى الحدابي وآخرون (٢٠١١) دراسة هدفت إلى التعرف على مستوى مهارات التفكير الإبداعي لدى الطلبة المعلمين في الأقسام العلمية بكلية التربية والعلوم التطبيقية في مدينة حجة في اليمن. وتكونت عينة الدراسة من (١١١) طالبًا وطالبة، منهم (٧٧) طالبًا، و(٣٤) طالبة. واستخدم الباحثون مقياس تورانس (Torrance) للتفكير الإبداعي الجزء اللفظي (أ) للإجابة عن أسئلة الدراسة. وأظهرت نتائج الدراسة مايلي: – مستوى منخفض لمهارات التفكير الإبدعي. – تفوق الإناث على الذكور في مستوى مهارات التفكير الإبداعي.

كما أجرى عياصرة وحمادنة (٢٠١٠) دراسة هدفت إلى التعرف على درجة التفكير الإبداعي لدى طلبة المرحلة الثانوية في مدينة اربد في الأردن، وفقًا لمتغيرات المدرسة والجنس والتخصص. وبلغت عينة الدراسة (٢٥٠) طالبًا وطالبة، منهم (١١٢) طالبًا، و(١٣٨) طالبة، من الصف الثاني ثانوي في الفرعين: العلمي والأدبي. وللإجابة عن أسئلة الدراسة استخدم الباحثان مقياس تورانس (Torrance) للتفكير الإبداعي الجزء اللفظي (أ). وأظهرت نتائج الدراسة ما يلي: – درجة متوسطة لمهارات التفكير الإبداعي لدى أفراد الدراسة. – وجود فروق دالة إحصائيًا لمستوى مهارات التفكير الإبداعي تعزى لمتغير التخصص ولصالح القسم العلمي. – عدم وجود فروق دالة إحصائيًا لمستوى مهارات التفكير الإبداعي تعزى لمتغير الجنس.

وقامت العتيبي (٢٠٠٩) بدراسة هدفت إلى استقصاء القدرة على التفكير الإبداعي والتفكير الاستدلالي وحل المشكلات وعلاقتها بالتحصيل الدراسي لدى طالبات الصف السادس الإبتدائي في مدينة مكة المكرمة في المملكة العربية السعودية. وتكونت عينة الدراسة من (٨٥٣) طالبة. وللإجابة عن أسئلة الدراسة قامت الباحثة ببناء واستخدام ثلاثة اختبارات: اختبار للتفكير الإبداعي، واختبار للتفكير الاستدلالي، واختبار لحل المشكلات. وأظهرت نتائج الدراسة مستوى منخفض للقدرة على التفكير الإبداعي والتفكير الاستدلالي وحل المشكلات. كما أظهرت النتائج عدم وجود علاقة ارتباطية بين كلًا من القدرة على: التفكير الإبداعي، والتفكير الاستدلالي، وحل المشكلات، وبين التحصيل الدراسي.

كما قامت صبان (٢٠٠٦) بدراسة هدفت إلى التعرف على العلاقة بين التفكير الإبداعي والانتماء لدى الطالبات الموهوبات في المملكة العربية السعودية. وبلغت عينة الدراسة (١٠٠) طالبة موهوبة أعمارهن ما بين (١٥–٢٠) سنة، من طالبات مراحل التعليم العام والتعليم الجامعي، وللإجابة عن أسئلة الدراسة، استخدمت الباحثة مقياس تورانس (Torrance) للتفكير الإبداعي الجزء اللفظي (أ)، والجزء الشكلي (ب)، كما قامت الباحثة بإعداد مقياس الانتماء بالأبعاد الأربعة التالية: الانتماء الشخصي، والانتماء الأسري، والانتماء الاجتماعي، والانتماء الوطني. وأظهرت نتائج الدراسة وجود علاقة إرتباطية سالبة بين مستوى التفكير الإبداعي وبين مستوى الإنتماء.

وأجرى دوريز وسونيس (Duriez & Soenens, 2005) دراسة هدفت إلى التعرف على مستوى التفكير الإبداعي لدى طلبة المرحلة الثانوية في الولايات المتحدة الأمريكية. تكونت عينة الدراسة من (٣٥٠) طالبًا وطالبة. واستخدم الباحثان مقياس تورانس (Torrance) للتفكير الإبداعي الجزء اللفظي (أ)، والجزء الشكلي (ب) للإجابة عن أسئلة الدراسة. وأظهرت نتائج الدراسة عدم وجود فروق دالة إحصائيًا تعزى لمتغيري الجنس والتخصص (علمي– ادبي) في مستوى التفكير الإبداعي لدى الطلبة أفراد العينة.

كما أجرى جونسون (Johnson, 2003) دراسة هدفت إلى تحديد أثر بعض الدروس الموجهة في التفكير الإبداعي لدى عينة مختارة من طلبة المرحلة الثانوية في ولاية لويزيانا في الولايات المتحدة الأمريكية. وتكونت عينة الدراسة من (٣٥٣) طالبًا وطالبة قسمت إلى مجموعتين، مجموعة تجريبية، وأخرى ضابطة، حيث تعرض طلبة المجموعة التجريبية إلى (١٢) درسًا مصممًا لتنمية الإبداع ومهارات التفكير الإبداعي ولمدة (٣٠) دقيقة لكل درس. وأظهرت نتائج الدراسة وجود فروق ذات دلالة إحصائية في مهارات التفكير الإبداعي تعزي لمتغير الجنس ولصالح الإناث.

ثالثًا: الدراسات التي تناولت علاقة التفكير الرياضي بمهارات التفكير الإبداعي:

أجرى القرشي (٢٠٠٩) دراسة هدفت إلى معرفة أثر تصميم مقترح لمحتوى رياضي معتمد على مهارات التفكير الإبداعي على التحصيل والتفكير الرياضي لطلبة الصف الثالث المتوسط في مدينة الطائف في المملكة العربية السعودية، وبلغت عينة الدراسة (٥٦) طالبًا، ولأغراض الإجابة عن أسئلة الدراسة قام الباحث بإعداد اختبار تحصيلي، واختبار للتفكير الرياضي بمستوياته (الاستقراء، والاستنتاج، والبرهان الرياضي). وأظهرت نتائج الدراسة وجود فروق دالة إحصائيًا في مستوى التفكير الرياضي لصالح المجموعة التجريبية.

كما أجرى الأغا (٢٠٠٩) دراسة هدفت إلى التعرف على أثر استخدام استراتيجية العصف الذهني في تنمية بعض مهارات التفكير الرياضي في جانبي الدماغ لدى طلاب الصف الحادي عشر للفرع العلمي في فلسطين، وبلغت عينة الدراسة (٦٠) طالبًا (٣٠) منهم كمجموعة ضابطة و(٣٠) كمجموعة تجريبية، ولتحقيق أهداف الدراسة استخدم الباحث الأدوات التالية: اختبار السيطرة الدماغية، واختبار من تصميمه يتعلق ببعض مهارات التفكير الرياضي. وتوصلت نتائج الدراسة إلى عدم وجود أثر لاستخدام استراتيجية العصف الذهني في تنمية بعض مهارات التفكير الرياضي في جانبي الدماغ لدى طلاب العينة.

وقام الصليبي (٢٠٠٤) بدراسة هدفت إلى إيجاد العلاقة بين التفكير الإبداعي والقدرة المكانية والتحصيل الرياضي لدى طلبة المرحلة الثانوية القسم العلمي في منطقة الخليل في فلسطين. وبلغت عينت الدراسة (٢٧٦) طالبًا وطالبة من الصفوف الحادي عشر والثاني عشر. وللإجابة عن أسئلة الدراسة استخدم الباحث الأدوات التالية: اختبار ويتلي (Wheatley Test) للقدرة المكانية، و اختبار رياضي تحصيلي، ومقياس تورانس (Torrance) للتفكير الإبداعي الجزء اللفظي (أ). واظهرت الدراسة وجود علاقة إرتباطية موجبة بين مستوى مهارات التفكير الإبداعي والتحصيل الرياضي، وعدم وجود فروق دالة إحصائيًا في مستوى التفكير الإبداعي تعزى لمتغير الجنس.

علاقة الدراسة الحالية بالدراسات السابقة

أوصت نتائج الدراسات التي تناولت مفهوم التفكير الرياضي بضرورة العناية بمهاراته، وإعادة تصميم المناهج لا سيما مناهج مادة الرياضيات لتساعد على تطويره وتنميته، كما أوصت نتائج الدراسات التي تناولت مهارات التفكير الإبداعي بضرورة العناية به وبمهاراته وتوظيفها ضمن المناهج. كذلك أوصت نتائج الدراسات التي تناولت العلاقة بين التفكير الرياضي والتفكير الإبداعي بإجراء دراسات حول العلاقة بينهما لدى الطلبة المتفوقين في المرحلة الثانوية.

ومن هنا جاءت الدراسة منسجمة مع توصيات الدراسات السابقة من خلال التعرف على العلاقة بين التفكير الرياضي ومهارات التفكير الإبداعي لدى الطلبة الموهوبين والمتفوقين.

كما تمثل هذه الدراسة مساهمة للبحث العلمي؛ حيث 'توجه للطلبة الموهوبين ولأساليب التعرف والرعاية التي تستهدفهم، ولاستثمار طاقاتهم وإمكاناتهم والوصول بها إلى أقصى مدى، بما يعود بالفائدة الكبرى لهم ولمجتمعاتهم.

منهجية البحث:

استخدم الباحث المنهج الوصفي الارتباطي، نظرًا لملاءمته لطبيعة وأهداف الدراسة.

مجتمع الدراسة:

شمل مجتمع الدراسة جميع الطلبة الموهوبين المسجلين في مدارس وزارة التربية والتعليم بمدينة الرياض في المرحلة الثانوية في العام الدراسي (٢٠١٦– ٢٠١٧)، والبالغ عددهم (٥٢٠) طالبًا وطالبة، منهم (٣٠٠) طالبٍ، و(٢٢٠) طالبة، والجدول (١) يبين توزيع مجتمع الدراسة وفقًا لمتغيراتها.

جدول (١)

توزيع مجتمع الدراسة حسب متغيري الجنس والصف الدراسي

الجنس / الصف	ذكور	إناث	المجموع	النسبة المئوية
أول ثانوي	120	95	215	41.3%
ثاني ثانوي	100	85	185	35.6%
ثالث ثانوي	80	40	120	23.1%
المجموع	300	220	520	100%
النسبة المئوية	57.7%	42.3%	100%	

عينة الدراسة:

تكونت عينة الدراسة من (١٠٥) طالبٍ و(١٠٥) طالبة بمجموع (٢١٠) طالبٍ وطالبة، من الطلبة الموهوبين في مدينة الرياض في المرحلة الثانوية، والذين يشكلون ما نسبته (٤٠,٤%) من مجتمع الدراسة، وتم اختيار العينة بالطريقة العشوائية العنقودية من مجتمع الدراسة، وذلك باستخدام الشعب الدراسية كوحدة للاختيار، كذلك تم اختيار شعبة واحدة من كل صف دراسي ومن الجنسين، والجدول (٢) يبين توزيعهم وفقًا لمتغيرات الدراسة.

جدول (٢)

توزيع عينة الدراسة حسب متغيري الجنس والصف الدراسي

الجنس / الصف	ذكور	إناث	المجموع	النسبة المئوية
أول ثانوي	40	40	80	38.1%
ثاني ثانوي	35	35	70	33.3%
ثالث ثانوي	30	30	60	28.6%
المجموع	105	105	210	100%
النسبة المئوية	50%	50%	100%	

أدوات الدراسة:

أولًا: مقياس التفكير الرياضي

بعد مراجعة الأدب النظري والدراسات السابقة ذات الصلة والتي تناولت مهارات التفكير الرياضي، قام الباحث بتطوير مقياس التفكير الرياضي الذي أعده الخطيب (٢٠٠٦)، والذي يحتوي في صورته النهائية على (١٠) مهارات من مهارات التفكير الرياضي وهي: (الاستقراء – الاستنتاج – التعبير بالرموز – التفكير المنطقي – البرهان الرياضي – التفكير الحدسي (التخمين) – النمذجة – التعليل والتبرير (السببية) – النقد – التنبؤ).

ولأغراض الدراسة الحالية قام الباحث بإضافة مهارة أخرى باسم: مهارة حل المسالة الرياضية، كما قام بتحويل الأرقام والرموز إلى اللغة الإنجليزية بدلاً من اللغة العربية، وذلك لتلائم طلبة المرحلة الثانوية في المملكة العربية السعودية والذين يدرسون مناهج العلوم الطبيعية بالأرقام والرموز الإنجليزية، كما قام أيضًا بإجراءات تعديل وحذف وإضافة لبعض فقرات المقياس، وفيما يلي عرض لإجراءات التعديل والتطوير التي تمت على المقياس:

١) مهارة الإستقراء : استبدال فقرة واحدة فقط.
٢) مهارة الإستنتاج : استبدال فقرتين.
٣) مهارة التعبير بالرموز: استبدال فقرة واحدة فقط، وتعديل فقرة أخرى.
٤) مهارة التفكير المنطقي : تعديل فقرة واحدة فقط.
٥) مهارة البرهان الرياضي: استبدال جميع الفقرات الأربع.
٦) مهارة التفكير الحدسي: استبدال فقرة واحدة فقط، وتعديل فقرة أخرى.
٧) مهارة النمذجة : استبدال فقرتين.
٨) مهارة التعليل والتبرير: استبدال فقرة واحدة فقط، وتعديل فقرتين.
٩) مهارة النقد : تعديل جميع الفقرات الأربع.
١٠) مهارة التنبؤ: استبدال فقرة واحدة فقط، وتعديل فقرة أخرى.

دلالات صدق وثبات مقياس التفكير الرياضي للدراسة الحالية:

صدق المحتوى:

للتحقق من صدق المقياس للدراسة الحالية قام الباحث بعرض مقياس التفكير الرياضي بعد تطويره على مجموعة من المحكمين بلغ عددهم (١٣) من حملة الدكتوراة ومن ذوي الخبرة والاختصاص في التربية الخاصة وعلم الموهبة والإبداع، وعلم النفس التربوي، والقياس والتقويم، وأساليب تعليم الرياضيات، في عدد من الجامعات الأردنية والسعودية ، للحكم على مدى مناسبة كل فقرة من حيث انتمائها للمهارة الرئيسية ومدى ملاءمة الفقرات للمقياس ككل، والتأكد من الصياغة اللغوية، ومدى ملاءمة المقياس لتحقيق أهداف الدراسة ككل.

صدق البناء:

قام الباحث بتطبيق المقياس على عينة استطلاعية من خارج مجتمع الدراسة بلغ عددها (٣٥) طالبًا وطالبة، منهم (١٩) طالبًا و(١٦) طالبة، وحساب مصفوفة معاملات الارتباط فيما بين المهارات الفرعية وبين كل منها والدرجة الكلية. والجدول(٣) يظهر النتائج:-

جدول (٣)

مصفوفة معاملات الارتباط بين المهارات الفرعية وبين كل منها والدرجة الكلية لمقياس التفكير الرياضي المطور للدراسة الحالية

المهارة	الاستقراء	الاستنتاج	التعبير بالرموز	التفكير المنطقي	البرهان الرياضي	التخمين	النمذجة	التحليل والتبرير	النقد	التنبؤ	الدرجة الكلية
الاستقراء	١	٠,٨٦	٠,٥١	٠,٣٧	٠,٣٥	٠,٥٧	٠,٥٩	٠,٦٤	٠,٧٣	٠,٨٢	٠,٦٤*
الاستنتاج		١	٠,٧٣	٠,٦٦	٠,٦١	٠,٧٧	٠,٦٣	٠,٧٢	٠,٧٥	٠,٨٣	٠,٨*
التعبير بالرموز			١	٠,٨٦	٠,٩١	٠,٨٥	٠,٨٦	٠,٧	٠,٦١	٠,٥٥	٠,٨١*
التفكير المنطقي				١	٠,٨٧	٠,٧٤	٠,٨٣	٠,٦١	٠,٥٣	٠,٤٣	٠,٧٢*
البرهان الرياضي					١	٠,٧٦	٠,٨٣	٠,٥٩	٠,٦٤	٠,٤٩	٠,٦٧*
التخمين						١	٠,٧٥	٠,٧٤	٠,٧٧	٠,٥٨	٠,٨١*
النمذجة							١	٠,٦٥	٠,٧٣	٠,٥٥	٠,٨٣*
التعليل والتبرير								١	٠,٨٢	٠,٨٧	٠,٨٥*
النقد									١	٠,٧٩	٠,٨٢*
التنبؤ										١	٠,٦٥*

*** ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (α = ٠.٠٥).**

يتبين من الجدول (٣) أن معاملات الارتباط بين المهارات الفرعية وبين كلًا منها والدرجة الكلية جاءت بقيم مرتفعة نسبيًا، مما يشير إلى أنها جميعًا تشترك في قياس مفهوم واحد للتفكير الرياضي، وهذا دلالة على صدق المقياس.

ثبات المقياس للدراسة الحالية:

أولًا: قام الباحث باستخراج معاملات الثبات لمقياس التفكير الرياضي عن طريق ثبات الاتساق الداخلي حسب معادلة كرونباخ ألفا (Cronbach's Alpha).

ثانيًا: قام الباحث باستخراج معاملات الثبات بطريقة الإختبار وإعادته من خلال استجابات العينة الاستطلاعية، بعد مرور (١٤) يوماً من التطبيق الأولي. والجدول (٤) يبين معاملات الثبات بالإتساق الداخلي وبطريقة الإعادة.

جدول (٤)

معاملات الثبات (كرونباخ ألفا) والإعادة لمقياس التفكير الرياضي المستخدم للدراسة الحالية

مهارات التفكير الرياضي	معامل ثبات الاتساق الداخلي (كرونباخ ألفا)	معامل الثبات بالإعادة
الاستقراء	٠.٨٧	٠.٨٥
الاستنتاج	٠.٨٦	٠.٨٩
التعبير بالرموز	٠.٨٥	٠.٨٧
التفكير المنطقي	٠.٨٧	٠.٨٢
البرهان الرياضي	٠.٩٤	٠.٩١
التفكير الحدسي(التخمين)	٠.٨٧	٠.٨٣
النمذجة	٠.٨٦	٠.٩٢
التعليل والتبرير (السببية)	٠.٩١	٠.٨٧
النقد	٠.٧٦	٠.٧٨
التنبؤ	٠.٨٥	٠.٨١
الكلي	٠.٩٣	٠.٩١

يتبين من الجدول (٤) أن معامل الثبات بالاتساق الداخلي للمقياس ككل بلغ (٠.٩٣) أما المهارات الفرعية للمقياس فقد كانت معاملات الثبات بطريق الاتساق الداخلي لها تتراوح ما بين (٠.٧٦– ٠.٩٤)، أما الثبات بطريقة الإعادة فقد بلغ للمقياس ككل (٠.٩١) وتراوحت قيمة المهارات الفرعية ما بين (٠.٧٨– ٠.٩٢)، وبذلك تشير جميع معاملات الثبات إلى درجة مناسبة من الثبات ومقبولة لأغراض الدراسة الحالية.

طريقة تصحيح وتفسير مقياس التفكير الرياضي للدراسة الحالية:

تألف المقياس في صورته النهائية من (٤٠) فقرة تقيس عشرة مهارات هي: الاستقراء وتقيسه الفقرات (١-٤)، والاستنتاج وتقيسه الفقرات (٥-٨)، والتعبير بالرموز وتقيسه الفقرات (٩-١٢)، والتفكير المنطقي وتقيسه الفقرات (١٣-١٦)، والبرهان الرياضي وتقيسه الفقرات (١٧-٢٠)، والتفكير الحدسي (التخمين) وتقيسه الفقرات (٢١-٢٤)، والنمذجة وتقيسه الفقرات (٢٥-٢٨)، والتعليل والتبرير (السببية) وتقيسه الفقرات (٢٩-٣٢)، والنقد وتقيسه الفقرات (٣٣-٣٦)، والتنبؤ وتقيسه الفقرات (٣٧-٤٠).

وتبلغ العلامة العظمى للمقياس (٤٠)، في حين تبلغ العلامة الصغرى (صفر)، أي أنه مخصص لكل فقرة لها علامة واحدة، ويتم إعطاء علامة واحدة عند الإجابة الإجابة الصحيحة، و(صفر) عند الإجابة الخاطئة.

وقد تم اعتماد المعايير التالية للحكم على مستوى كل مهارة :

- مرتفع إذا بلغ متوسط الدرجات ما بين (٣ – ٤).
- متوسط إذا بلغ متوسط الدرجات ما بين (٢ – ٢.٩٩).
- دون المتوسط إذا بلغ متوسط الدرجات ما بين (١ – ١.٩٩).
- ضعيف إذا بلغ متوسط الدرجات ما بين (٠ – ٠.٩٩).

وبالطريقة نفسها تم اعتماد المعايير التالية للحكم على مستوى المقياس ككل :

- مرتفع إذا بلغ متوسط الدرجات ما بين (٣٠ – ٤٠).
- متوسط إذا بلغ متوسط الدرجات ما بين (٢٠ – ٢٩.٩).
- دون المتوسط إذا بلغ متوسط الدرجات ما بين (١٠ – ١٩.٩).
- ضعيف إذا بلغ متوسط الدرجات ما بين (٠ – ٩.٩).

ثانيًا: مقياس تورانس للتفكير الإبداعي اللفظي (أ):

تم استخدام مقياس تورانس للتفكير الإبداعي بصورته اللفظية (أ) ، والذي أعده بول تورانس عام (١٩٦٦) وتمت مراجعته عام (١٩٧٨)؛ حيث يهدف المقياس قياس القدرة على التفكير الإبداعي لدى الأفراد، ويمكن تطبيق الاختبار بشكل جماعي لجميع الفئات العمرية باستثناء الأطفال دون مستوى الرابع الابتدائي، وذلك لأنه يتطلب استجابات لفظية. ويتكون المقياس في صورته النهائية من ستة اختبارات فرعية، وذلك بعد التعديل الأخير الذي تم على المقياس وإلغاء الاختبار السادس (توجية الأسئلة)، لضعف الارتباط بين الأداء علية والأداء على بقية الاختبارات الفرعية الأخرى (Torrance, 2001).

وبذلك أصبح المقياس يتكون من الاختبارات التالية:

١- توجيه الأسئلة: في هذا الاختبار الفرعي يطلب من المفحوص تكوين أكبر عدد ممكن من الأسئلة لكي يعرف ماذا يحدث في الصورة (١).

٢- تخمين الأسباب: في هذا الاختبار الفرعي يطلب من المفحوص أن يخمن كل الأسباب المحتملة لتفسير الموقف التي تمثلها الصورة (١)، وهي نفس الصورة في النشاط الأول.

٣- تخمين النتائج: في هذا الاختبار الفرعي يطلب من المفحوص أن يخمن كل النتائج المحتملة، أو كل ما يترتب على الموقف أو الحادث الذي تمثله نفس الصورة رقم (١).

٤- تحسين الإنتاج: في هذا الاختبار الفرعي يطلب من المفحوص أن يفكر في أكثر الطرق غرابة والتي يمكن استخدامها لإحداث تحسينات في لعبة من ألعاب الأطفال لتعطي مزيدًا من المرح والمتعة والتشويق والإثارة لهم.

٥- الاستعمالات غير شائعة: في هذا الاختبار يطلب من المفحوص أن يفكر في أكبر عدد ممكن الاستخدامات المثيرة والغير مألوفة لعلب الكرتون الفارغة التي يرميها الناس بالعادة.

٦- افترض أن: في هذا الاختبار يواجه المفحوص بموقف غير ممكن الحدوث يعرض عليه من خلال صورة تمثل الموقف، وعليه أن يكتب كل ما يترتب نتيجة لهذا الحادث الافتراضي.

ويستغرق زمن تطبيق كل نشاط (٧) دقائق، وبالتالي يكون زمن تطبيق الاختبار ككل (٤٢) دقيقة.

دلالات صدق وثبات مقياس تورانس للتفكير الإبداعي اللفظي (أ) بصورته السعودية:

قام خان (١٩٩٠) بدراسة هدفت تقنين مقياس تورانس للتفكير الإبداعي اللفظي (أ) على البيئة السعودية، وأجريت الدراسة على عينة مؤلفة من (٤٤٨) طالبًا وطالبة في المرحلة الثانوية.

صدق المقياس:

تم حساب الصدق التلازمي بحساب معاملات الارتباط بين الأبعاد الفرعية للمقياس وبين كلًا من الذكاء اللفظي والمصور، ووجد أن هذه الإرتباطات دالة إحصائيًا عند مستوى الدلالة (α = ٠.٠٥)، إلا أنها منخفضة نسبيًا، إذ تراوحت ما بين (٠,٢ – ٠,٢٩)، وبرر خان (١٩٩٠) ذلك بأن اختبارات التفكير الإبداعي تقيس قدرات عقلية تختلف عن تلك التي تقيسها اختبارات الذكاء.

كما تم حساب الصدق البنائي للمقياس بحساب معاملات الارتباط بين المهارات الفرعية للمقياس والدرجة الكلية. والجدول (٥) يوضح ذلك.

جدول(٥)

معاملات الارتباط بين المهارات الفرعية والدرجة الكلية لمقياس تورانس للتفكير الإبداعي(أ) بصورته السعودية

المهارة	الطلاقة	المرونة	الأصالة	المجموع الكلي
الطلاقة	–	٠.٨٦	٠.٧٩	٠.٩٦
المرونة		–	٠.٧٨	٠.٩٢
الأصالة			–	٠.٩٠

يلاحظ من الجدول (٥) أن معاملات الارتباط بين المهارات الفرعية للمقياس والدرجة الكلية كانت عاليًا، إذ تراوحت ما بين (٠.٧٨ – ٠.٩٦) مما يدل على دلالات صدق بنائي مرتفع.

ثبات المقياس:

تم حساب الثبات بطريقتين، الأولى ثبات التصحيح؛ وكانت معاملات الثبات كما يلي: الطلاقة (٠.٩٩) والمرونة (٠.٩٣) والأصالة (٠.٩١)، أما الثانية فكانت بحساب الاتساق الداخلي باستخدام معادلة (كرونباخ ألفا)؛ وكان يساوي (٠.٨٩).

المعالجات الإحصائية:

استخدمت هذه الدراسة التصميم الوصفي الارتباطي وذلك لتحديد العلاقة ما بين التفكير الرياضي ومهارات التفكير الإبداعي، وتم استخدام المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لإيجاد مستوى التفكير الرياضي ومستوى التفكير الإبداعي.

وتم استخدام معامل الارتباط بيرسون لبحث العلاقة الارتباطية بين مهارات التفكير الرياضي ومهارات التفكير الإبداعي.

نتائج الدراسة

هدفت هذه الدراسة إلى الكشف عن العلاقة بين التفكير الرياضي ومهارات التفكير الإبداعي لدى الطلبة الموهوبين في مدينة الرياض وفقًا لبعض المتغيرات. ويعرض هذا الفصل نتائج الدراسة مرتبة وفقًا لتسلسل أسئلتها.

أولاً: النتائج المتعلقة بالسؤال الأول: ما مستوى التفكير الرياضي لدى الطلبة الموهوبين في مدينة الرياض ؟

للإجابة عن السؤال الأول تم حساب المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لدرجات الطلاب على مهارات التفكير الرياضي، وللدرجة الكلية على المقياس. وفيما يلي عرض لهذه النتائج :

جدول (٦)

المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لدرجات الطلبة على مهارات التفكير الرياضي وللدرجة الكلية

المهارة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	المستوى
التعليل والتبرير (السببية)	٣.٢٠	٠.٨٦	مرتفع
الاستقراء	٣.٠٢	٠.٧٤	مرتفع
الاستنتاج	٢.٩٣	١.٠١	متوسط
التفكير المنطقي	٢.٨٧	١.٠٠	متوسط
النمذجة	٢.٨٤	١.٠٢	متوسط
البرهان الرياضي	٢.٨٠	١.٠٧	متوسط
التفكير الحدسي(التخمين)	٢.٧٥	١.٠٧	متوسط
النقد	٢.٧٥	٠.٩٢	متوسط
التنبؤ	٢.٥٦	١.١١	متوسط
التعبير بالرموز	٢.٠٨	١.٢٦	متوسط
الدرجة الكلية	٢٧.٨٠	٦.٦١	متوسط

يتضح من الجدول (٦) أن مستوى التفكير الرياضي لدى الطلبة الموهوبين في مدينة الرياض بشكل عام كان متوسطًا بمتوسط حسابي (٢٧.٨٠) وانحراف معياري (٦.٦١)، وفيما يتعلق بمهارات التفكير الرياضي، فقد تراوح المتوسط الحسابي لها بين (٢.٠٨-٣.٢٠)، وكان أعلى مستوى للتفكير الرياضي للطلبة في مهارة التعليل والتبرير (السببية) بمتوسط حسابي (٣.٢٠)، وانحراف معياري (٠.٨٦)، تلتها مهارة الاستقراء بمتوسط حسابي (٣.٠٢) وانحراف معياري (٠.٧٤)، وبذلك كان مستوى التفكير الرياضي للطلبة فيهما مرتفعًا، أما بقية مهارات التفكير الرياضي فقد كان مستوى الطلبة فيها متوسطًا، وكان أقل مستوى للطلبة في مهارتي: التعبير بالرموز بمتوسط حسابي (٢.٠٨) وانحراف معياري (١.٢٦)، والتنبؤ بمتوسط حسابي (٢.٥٦) وانحراف معياري (١.١١).

ومن خلال هذه النتائج فإن مستوى التفكير الرياضي جاء بدرجة متوسطة لدى الطلبة الموهوبين في مدينة الرياض. وأظهرت النتائج تفاوت في مستوى مهارات التفكير الرياضي لدى

الطلبة الموهوبين في مدينة الرياض؛ حيث كان أعلى مستوى للتفكير الرياضي للطلبة في مهارة التعليل والتبرير تلتها مهارة الإستقراء، ثم جاءت بقية المهارات على الترتيب كما يلي: الاستنتاج، ثم التفكير المنطقي، ثم النمذجة، ثم البرهان الرياضي، ثم التفكير الحدسي والنقد، ثم التنبؤ، وأخيرًا مهارة التعبير بالرموز.

ويتبين من ذلك أن درجة اكتساب الطلبة لمهارات التفكير الرياضي كانت مرتفعة في مهارتي فقط هما: التعليل والتبرير، والإستقراء فقط، في حين جاءت بدرجة متوسطة لباقي المهارات.

ويعزو الباحث ارتفاع مستوى مهارة التعليل والتبرير لدى الطلبة الموهوبين، وحلولها في المرتبة الأولى، لما يتميز به الطلبة الموهوبون من خصائص تميزهم عن أقرانهم العاديين، ومنها ما ينسجم مع مهارة التعليل والتبرير، حيث تشير كلارك (Clark,2002) إلى أن الطفل الموهوب والمتفوق يتميز بتطور لغوي وقدرة لفظية من مستوى عالٍ، وقدرة عالية على التبرير والتفسير، والمقارنة وإدراك أوجه الشبة والاختلاف، ورؤية العلاقات بين الأفكار والموضوعات، وذلك ينسجم مع مهارة التعليل والتبرير (السببية) التي تعني: التفسير وذكر الأسباب، بالإضافة إلى المقارنة، وذكر أوجه الشبه والاختلاف، وتكوين أسئلة والإجابة عنها، وطرح أمثلة متنوعة حول عبارة أو مسألة رياضية.

ويعزو الباحث ارتفاع مستوى مهارة الاستقراء لدى الطلبة الموهوبين، وحلولها في المرتبة الثانية بعد مهارة التعليل والتبرير، لما يتميز به الطلبة الموهوبين أيضًا من خصائص تميزهم عن أقرانهم العاديين وتتوافق مع مهارة الاستقراء.

وعن وجود معظم مهارات التفكير الرياضي في المستوى المتوسط، يعزو الباحث ذلك إلى تطبيق وزارة التربية والتعليم في المملكة العربية السعودية حديثًا لسلسلة مناهج ماجروهل التعليمية (McGraw-Hill Education) العالمية، في مادتي الرياضيات والعلوم، وذلك للمراحل من الروضة وحتى الصف الثالث الثانوي. وقد لاحظ الباحث من خلال تدريسه لهذه السلسلة التعليمية، تركيزها على مهارات متعددة من مهارات التفكير الرياضي بدون استثناء، وبدون تغليب مهارة على أخرى، وبالتالي ساعد ذلك وجود معظم مهارات التفكير الرياضي في المستوى المتوسط، وهذا ما توصلت إليه نتائج الدراسة الحالية.

وعن مستوى التفكير الرياضي المتوسط لدى الطلبة على المقياس ككل، ولمعظم مهارات التفكير الرياضي، ذلك قد يعزى لعدة عوامل، من أهمها:

- قصور في إعداد معلم الموهوبين بالشكل الذي يحقق أهداف العملية التعليمية، وقصور في تدريبه أثناء الخدمة، من خلال قلة عقد البرامج التدريبية المتكاملة، والمؤتمرات والندوات، وورش العمل، يضاف إلى ذلك زيادة المهام والأعباء التربوية الملقاة على عاتقه، وقله في المزايا والحوافز المقدمة له.
- عدم تركيز بعض معلمي الموهوبين على تنمية التفكير الرياضي لدى الطلبة الموهوبين كأحد الأنماط المهمة من أنماط التفكير، وذلك قد يكون راجع لقلة الوعي لأهميته في مجالات متعددة من حياة الطالب الموهوب.
- افتقار بعض البيئات المدرسية للحد الأدنى من الوسائل التقنية الحديثة المساعدة لحفز عملية التعلم والتعليم، ولتعلم مهارات التفكير الرياضي، فمثلًا من غير المنطقي أن يتم شرح درس متعلق بالرياضيات أو الفيزياء أو غيرها من العلوم الطبيعية بوسائل وطرق تقليدية، وأن يبدو ذلك مشوقًا لطالب موهوب يتفاعل مع عدد كبير من التطبيقات والأجهزة الذكية من حوله.

وقد أظهرت نتائج الدراسة الحالية اختلافًا مع دراسة نجم (٢٠٠٧)، ودراسة يامين (٢٠١٣) واللتين أشارتا في نتائجهما لمستوى تفكير رياضي منخفض لدى أفراد العينة. كما اختلفت نتائج الدراسة الحالية مع دراسة برهم والخطيب (٢٠١٢) في مستوى بعض المهارات، كمهارة التعليل والتبرير التي حلت في المرتبة الأخيرة في هذه الدراسة، بينما حلت في المرتبة الأولى في الدراسة الحالية، إلا أن نتائج الدراسة الحالية تتفق مع دراسة برهم والخطيب (٢٠١٢) في المستوى المتوسط لمهارتي: التفكير المنطقي، والبرهان الرياضي.

ثانيًا: النتائج المتعلقة بالسؤال الثاني: ما مستوى التفكير الإبداعي لدى الطلبة الموهوبين في مدينة الرياض ؟

للإجابة عن السؤال الثاني تم حساب المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لدرجات الطلبة على مقياس تورانس للتفكير الإبداعي، كما تم استخدام المعايير التي توصل إليها خان (١٩٩٠) في دراسته التي هدفت إلى إيجاد معايير سعودية للصورة اللفظية (أ) من مقياس تورانس، وتم استخدام اختبار "ت" للعينة الواحدة لمقارنة نتائج الطلبة الموهوبين في مدينة الرياض مع المتوسطات الحسابية لعينة التقنين السعودية، وفيما يلي عرض لهذه النتائج :-

جدول (٧)

نتائج اختبار "ت" لدلالة الفروق بين المتوسطات الحسابية لمهارات التفكير الإبداعي للدراسة الحالية ومتوسطات عينة التقنين السعودية

الرقم	المهارة	عينة الدراسة		عينة التقنين		ت	درجات الحرية	مستوى الدلالة
		المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري			
١	طلاقة	٧٥.٥١	١٦.٢٩	٤٩.٨٢	١٩.١٦	٢٠.٥٩	٢٠٩	٠.٠٠٠*
٢	مرونة	٣٧.٨٠	٧.٣٥	٢٥.٤١	٨.٠٨	٢٤.٤٢	٢٠٩	٠.٠٠٠*
٣	أصالة	٢٦.٤٦	٧.٠٣	١٧.٤٥	١١.٦٤	١٨.٥٨	٢٠٩	٠.٠٠٠*
	التفكير الابداعي	١٣٩.٧٧	٢٨.٦٥	٩٢.٦٨	–	٢٢.٧٥	٢٠٩	٠.٠٠٠*

يتضح من الجدول رقم (٧) أن مستوى التفكير الإبداعي بشكل عام لدى الطلبة الموهوبين في مدينة الرياض كان أعلى من مستوى التفكير الإبداعي لدى الطلبة العاديين، حيث كانت قيمة "ت" (٢٢.٧٥) وهي دالة إحصائيًا عند مستوى الدلالة (α = ٠.٠٥)، كما يتضح من الجدول (٧) أن مستوى الطلاب الموهوبين في مدينة الرياض في المهارات الثلاث كان أعلى من الطلبة العاديين في عينة التقنين وهذه المهارات هي:

- **الطلاقة،** حيث كانت قيمة ت (٢٠.٥٩)، وهي دالة إحصائيًا عند مستوى الدلالة (α=0.01).
- **المرونة،** حيث كانت قيمة ت (٢٤.٤٢)، وهي دالة إحصائيًا عند مستوى الدلالة (α=0.01).
- **الأصالة،** حيث كانت قيمة ت (١٨.٥٨)، وهي دالة إحصائيًا عند مستوى الدلالة (α=0.01).
- والجدول التالي يوضح الدرجات التائية لعينة التقنين في دراسة خان (١٩٩٠) والمتوسطات الحسابية المقابلة لها في عينة الدراسة الحالية.

جدول (٨)

نتائج المتوسطات الحسابية لعينة الدراسة الحالية وما يقابلها من درجات تائية لعينة التقنين.

المهارة	الدرجة الخام	الدرجة التائية
الطلاقة	٧٥.٥١	٦٣
المرونة	٣٧.٨	٦٤
الأصالة	٢٦.٤٦	٥٧

أظهرت النتائج أن مستوى التفكير الإبداعي قد جاء مرتفع لدى الطلبة الموهوبين في مدينة الرياض مقارنة بعينة التقنين السعودية لخان (١٩٩٠).

ويعزو الباحث هذه النتيجة إلى الفارق الزمني الكبير نسبيًا بين دراسة خان (١٩٩٠) والدراسة الحالية؛ حيث يعيش طالب اليوم في ثورة معلوماتية وتقنية هائلة على كافة المستويات، ويتفاعل مع عدد كبير من الأجهزة والتطبيقات والبرامج، ويستطيع الحصول على أي معلومة في أي وقت، بل يستطيع الوصول إلى العالم كله بلمسة واحدة من هاتفه الذكي، بينما لم يتهيأ ذلك كله لطالب الأمس، وكل ذلك له أثره الكبير على عملية التفكير، وعلى الإدراك وسعة الأفق وعلى الخيال، وبالتالي له أثره الكبير في مستوى مهارات التفكير الإبداعي.

كما يعزى ذلك إلى أن دراسة خان (١٩٩٠) كانت موجهة لفئة الطلبة العاديين، بينما الدراسة الحالية موجهة لفئة الطلبة الموهوبين، ولاشك أن الإبداع يعد احد أهم الخصائص النمائية التي يتمتع بها الطالب الموهوب، حيث يشير تتل وبيكر (Tuttle&Becker, 1983) إلى أن الطالب الموهوب والمتفوق يتمتع بخيال خصب وقوي، ويستخدم الأدوات والألوان والألعاب بطرق تخيلية، ويستمتع العب بالكلمات وبالأفكار بطرق مبتكرة.

وتصف كلارك (Clark, 2002) الموهوب والمتفوق: بقدرته على توليد أفكار وحلول أصيلة، وقدرة على التفكير التباعدي والتفكير المتشعب.

وحين يصف جيلفورد (Guilford, 1986) الإبداع والتفكير الإبداعي بأنه: عمليات عقلية تتميز بالشمول والتعقيد، فالطالب الموهوب أكثر قدرة في التعامل مع هذه العمليات التي توصف بالشمول والتعقيد، وكذلك حين يشير تورارنس (Torrance, 2001) للإبداع بأنه: إدراك للثغرات ومواطن الضعف، فالموهوب أكثر قدرة لإدراك الثغرات ومواطن الضعف.

وقد عبر رينزولي (Renzulli) عن الموهبة بأنها: التقاطع بين ثلاث حلقات من السمات الإنسانية، وهي: قدرات عامة فوق المتوسط، مستويات مرتفعة من الالتزام بالمهمات (الدافعية)، ومستويات مرتفعة من القدرات الإبداعية (Renzulli, 2012).

وبالتالي فإنه من الواضح أن الإبداع والتفكير الإبداعي عنصر رئيس وأساسي في تشكل الموهبة لدى الأفراد، وهو ما يفسر ارتفاع مستوى مهارات التفكير الإبداعي لدى الطلبة الموهوبين في مدينة الرياض، وهو ما أشارت إليه نتائج الدراسة الحالية.

واختلفت نتائج الدراسة الحالية مع نتائج دراسة العتيبي (٢٠٠٩)، ودراسة الحدابي وآخرون (٢٠١١) واللتين أشارتا إلى وجود مستوى منخفض لمهارات التفكير الإبداعي، كما

اختلفت نتائج الدراسة الحالية مع نتائج دراسة عياصرة وحمادنة (٢٠١١) والتي أظهرت وجود مستوى متوسط لمهارات التفكير الإبداعي.

كما اختلفت نتائج الدراسة الحالية أيضًا مع نتائج دراسة الرشيدي (٢٠١٤)، والتي كشفت عن مستوى متوسط لمهارات التفكير الإبداعي لدى طلبة المرحلة الثانوية الموهوبين في منطقة تبوك في المملكة العربية السعودية.

ثالثًا: النتائج المتعلقة بالسؤال الثالث:

هل توجد علاقة ارتباطية ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة (α = ٠.٠٥) بين التفكير الرياضي ومهارات التفكير الإبداعي لدى الطلبة الموهوبين في مدينة الرياض؟

للإجابة عن السؤال الثالث تم حساب معاملات ارتباط بيرسون بين مهارات مقياس تورانس ومهارات مقياس التفكير الرياضي وفيما يلي عرض لهذه النتائج :-

جدول (٩)

معاملات الارتباط بين مهارات التفكير الإبداعي ومهارات التفكير الرياضي

مهارات التفكير الإبداعي / مهارات التفكير الرياضي	طلاقة	مرونة	أصالة	التفكير الابداعي
الاستقراء	٠.٠٩	٠.١٠	٠.١٣	٠.١١
الاستنتاج	٠.١٢	٠.١٢	*٠.١٦	*٠.١٤
التعبير بالرموز	٠.٠٥	٠.٠٧	٠.١١	٠.٠٧
التفكير المنطقي	-٠.٠١	٠.٠٢	٠.٠٧	٠.٠١
البرهان الرياضي	٠.١١	*٠.١٥	٠.١١	٠.١٣
التفكير الحدسي (التخمين)	٠.١٢	٠.١١	*٠.١٧	*٠.١٤
النمذجة	٠.٠٢	٠.٠٤	٠.٠٢	٠.٠٢
التعليل والتبرير (السببية)	*٠.١٤	*٠.١٤	*٠.٢٢	*٠.١٧
النقد	٠.٠٦	٠.٠٦	*٠.٢٤	٠.١١
التنبؤ	*٠.١٤	*٠.١٥	*٠.١٧	*٠.١٦
التفكير الرياضي	٠.١٣	*٠.١٥	*٠.٢١	*٠.١٦

***دال احصائيًا عند مستوى الدلالة (α = ٠.٠٥)**

يتضح من الجدول (٩) ما يلي :-

- وجود ارتباط ايجابي بين الطلاقة وكل من التعليل والتبرير (ر=٠.١٤)، والتنبؤ (ر=٠١٤).
- وجود ارتباط ايجابي بين المرونة وكل من البرهان الرياضي (٠.١٥)، والتعليل والتبرير (ر=٠.١٤)، والتنبؤ (ر=١٥)، والتفكير الرياضي بشكل عام (ر=٠.١٥).
- وجود ارتباط ايجابي بين الأصالة وكلٍ من: الاستنتاج (ر=٠.١٦)، والتفكير الحدسي (ر=٠.١٧)، والتعليل والتبرير (ر=٠.٢٢)، والنقد (ر=٠.٢٤)، والتنبؤ (ر=٠.١٧)، والتفكير الرياضي بشكل عام (ر=٠.٢١).
- وجود ارتباط ايجابي بين مقياس التفكير الإبداعي ككل وكلٍ من: الاستنتاج (ر=٠.١٤)، والتفكير الحدسي (ر=٠.١٤)، والتعليل والتبرير (ر=٠.١٧)، والتنبؤ (ر=٠.١٦)، والتفكير الرياضي بشكل عام (ر=٠.١٦).

وعند حساب مربع معامل الارتباط بين الدرجة الكلية على مقياس التفكير الرياضي والدرجة الكلية على مقياس التفكير الإبداعي نجد أن: $ر^{٢}$ = $(٠.١٦)^{٢}$ = (٠.٠٢٦)، أي أن مقدار التباين في مقياس التفكير الرياضي يفسره التباين في التفكير الإبداعي وبالعكس ويساوي تقريبًا ٣% فقط.

أظهرت النتائج وجود علاقة ارتباطية موجبة بين التفكير الرياضي ومهارات التفكير الإبداعي ككل، ووجود علاقة ارتباطية موجبة بين مهارات التفكير الإبداعي ككل والمهارات الرياضية التالية: الإستنتاج، والتفكير الحدسي (التخمين)، والتعليل والتبرير، والتنبؤ. كما أظهرت النتائج وجود علاقة ارتباطية موجبة بين مهارة الطلاقة، ومهارتين فقط من مهارات التفكير الرياضي هما: التعليل والتبرير، والتنبؤ. ووجود علاقة ارتباطية موجبة بين مهارة المرونة ومقياس التفكير الرياضي ككل، بالإضافة إلى مهارتين فقط من مهارات التفكير الرياضي هما: البرهان الرياضي، والتعليل والتبرير. في حين جاءت مهارة الأصالة أكثر مهارات التفكير الإبداعي ارتباطًا بمهارات التفكير الرياضي؛ حيث ارتبطت مع مهارات التفكير الرياضي ككل، بالإضافة إلى خمس مهارات هي: الإستنتاج، والتفكير الحدسي، والتعليل والتبرير، والنقد، والتنبؤ.

ويعزو الباحث ما توصلت إليه نتائج الدراسة من وجود علاقة ارتباطية موجبة بين التفكير الرياضي والتفكير الإبداعي ككل، لما يؤكده جليفورد (Guilford) بأن كلاً من: التفكير التقاربي والتقييم، هما من أهم العوامل المؤثرة في التفكير الإبداعي، ويؤكد أيضًا بأن القدارت الإبداعية لدى الفرد (الطلاقة، والمرونة، والأصالة) هي جزء من التفكير التقاربي (Alsilami,2010).

ويعزو الباحث ارتباط مهارة الأصالة بخمس مهارات من مهارات التفكير الرياضي، بالإضافة إلى ارتباطها بمقياس التفكير الرياضي ككل، وحلولها في المرتبة الأولى كأكثر مهارات

التفكير الإبداعي ارتباطًا بالتفكير الرياضي، إلى أن التفكير الرياضي تفكير موجه لاختبار الفرضيات لاكتشاف القوانين والنظريات، وإيجاد حلول جديدة لمشكلات قديمة، وحل مشكلات جديدة، وذلك يتواءم مع مفهوم الأصالة الذي يعد أكثر الخصائص ارتباطًا بالإبداع والتفكير الإبداعي، وهو المفهوم الذي تبناه جليفورد (Guilford, 1986)، وبنى عليه تورانس (Torrance) اختباره للتفكير الإبداعي، والذي يشير إلى تخطي الموجود لإنتاج حلول ونتائج جديدة.

كما يعزو الباحث ارتباط مهارة المرونة بمهارتين من مهارات التفكير، بالإضافة إلى ارتباطها بمقياس التفكير الرياضي ككل، وحلولها في المرتبة الثانية، إلى أن المرونة تعني تغيير الوضع بغرض توليد حلول جديدة، وهي عكس الجمود الذهني، والتفكير الرياضي يحتاج إلى التفكير بطرق واتجاهات مختلفة للخروج بحل مناسب للمسألة أو المشكلة الرياضية، وبالتالي ثمة نقاط التقاء بينهما، وهذا ما توصلت إليه نتائج الدراسة الحالية.

وأخيرًا يعزو الباحث ارتباط مهارة الطلاقة بمهارتين فقط من مهارات التفكير الرياضي، كأقل مهارة من مهارات التفكير الإبداعي ارتباطًا بالتفكير الرياضي، إلى أن الطلاقة تتطلب القدرة على استدعاء وتوليد قدر كبير من الأفكار في فترة زمنية محددة، بينما يتطلب التفكير الرياضي القدرة على رؤية العلاقات الجديدة وإنتاج طرق متنوعة ونادرة لحل المشكلة أو المسألة الرياضية، كما يتطلب القدرة على التحول بسهولة من طريقة لحل المسألة أو المشكلة إلى طريقة أخرى أكثر سهولة وبشكر مستمر، فالتفكير الرياضي يهتم بالنوعية والتفرد، بينما تهتم مهارة الطلاقة بالكم بغض النظر عن الكيف، وهذا ما جعل ارتباط الطلاقة بالتفكير الرياضي أقل مقارنةً بمهارتي: الأصالة، والمرونة.

وتتفق نتائج الدراسة الحالية مع دراسة الصليبي (٢٠٠٤). وتنسجم أيضًا مع نتائج عدد من الدراسات والتي أشارت إلى ارتفاع مستوى مهارات التفكير الإبداعي لدى طلبة الأقسام العلمية، مقارنًا مع طلبة الأقسام الأدبية أو الإنسانية كدراسة عياصرة وحمادنة (٢٠١١).

إلا أن نتائج الدراسة الحالية تختلف مع دراسة الأغا (٢٠٠٩) التي أشارت لعدم فاعلية استراتيجية العصف الذهني– والتي تعد احد الاستراتيجيات المهمة في تنمية مهارات التفكير الإبداعي – في تنمية مستوى التفكير الرياضي.

التوصيات:

في ضوء النتائج التي توصلت إليها هذه الدراسة، يتقدم الباحث بالمقترحات والتوصيات التالية:

١) تدريب الطلبة الموهوبين على مهارات التفكير الرياضي، واستراتيجيات بناء الحجج، وصياغة الفرضيات، وإجراء المحاكمات المنطقية، لتنمية التفكير الرياضي، وانتهاج أساليب تعليمية قائمة على الملاحظة، والمبادرة، والاستكشاف، والحوار الإيجابي، واحترام الآراء والأفكار المتباينة؛ لتنمية الإبداع والتفكير الإبداعي.

٢) إجراء دراسات تتعلق بمهارات التفكير الرياضي، ومهارات التفكير الإبداعي على مجتمع الطلبة الموهوبين والمتفوقين، من صفوف أخرى وللمرحلة الابتدائية.

٣) توظيف مهارات التفكير الرياضي ومهارات التفكير الإبداعي في العملية التعليمية، من خلال تضمينها في المناهج الدراسية.

٤) بناء أو تطوير مقياس لمهارات التفكير الرياضي مقنن للبيئة السعودية، وملائم لمرحلة ما قبل المدرسة أو المرحلة الابتدائية، للكشف عن القدرات الرياضية والإبداعية في سن مبكر.

المراجع والمصادر :

أولاً: المراجع العربية:-

١. أبو جادو، صالح ونوفل، محمد (٢٠١٠). **تعليم التفكير النظرية والتطبيق**، دار المسيرة، الأردن.

٢. أبو مزيد، مبارك (٢٠١٢). **أثر استخدام النمذجة الرياضية في تنمية مهارات التفكير الإبداعي لدى طلاب الصف السادس الأساسي بمحافظات غزة**، رسالة ماجستير، جامعة الأزهر، غزة ، فلسطين.

٣. الأغا، مراد (٢٠٠٩). **أثر استخدام استراتيجيات العصف الذهني في تنمية بعض مهارات التفكير الرياضي في جانبي الدماغ لدى طلاب الصف الحادي عشر**، رسالة ماجستير غير منشورة، الجامعة الإسلامية، غزة، فلسطين.

٤. بدوي، رمضان سعد (٢٠٠٨). **تضمين التفكير الرياضي في برامج الرياضيات المدرسية**، دار الفكر، الأردن.

٥. برهم، أريج والخطيب، محمد (٢٠١٢). مستويات مهارات التفكير الرياضي لدى طلبة تخصص معلم صف بالجامعة الهاشمية وعلاقتها بتحصيل الطلبة في الرياضيات. **المجلة التربوية**، ١٠٣، ٢٦ ، ٢٧٧-٣١٢ .

٦. جروان، فتحي (٢٠١٢). **تعليم التفكير- مفاهيم وتطبيقات-**، مكتبة الفلاح، العين. الإمارات.

٧. الحدابي، داوود والفلفلي، هناء والعليبى، تغريد (٢٠١١). مستوى مهارات التفكير الإبداعي لدى الطلبة في الأقسام العلمية في كلية التربية والعلوم التطبيقية. **المجلة العربية لتطوير التفوق**. ٣ ، ٢ ، ٣٤-٥٧ .

٨. الحوراني، وفاء (٢٠٠١). **أثر برنامج تدريبي لتنمية القدرة على التفكير الإبداعي في تحصيل الرياضيات لدى طلبة الصف العاشر الأساسي**، رسالة ماجستير غير منشورة، الجامعة الأردنية، الأردن.

٩. خان، محمد (١٩٩٠). تقنين اختبار تورانس للتفكير الإبداعي اللفظي (أ) على المنطقة الغربية في السعودية، **مجلة جامعة أم القرى**، ٣، ٢ ، ١٧٥- ٢٦٩ .

١٠. الخطيب، محمد (٢٠٠٦). **أثر استخدام استراتيجية تدريسية قائمة على حل المشكلات في تنمية التفكير الرياضي والاتجاهات نحو الرياضيات**، رسالة دكتوراة غير منشورة، الجامعة الأردنية، الأردن.

١١. الخطيب، محمد (٢٠١٢،أ). أثر استراتيجية تدريسية قائمة على المنحى البنائي (PDEODE) في التفكير الرياضي واستيعاب المفاهيم الرياضية والاحتفاظ بها لدى طلاب الصف العاشر الأساسي، **مجلة مجلة دراسات العلوم التربوية**، جامعة طيبة، المدينة المنورة، السعودية، ٣٩ ، ١، ٢٤١-٢٥٧.

١٢. الخطيب، محمد (٢٠١٢، ب). أثر تدريس الهندسة باستخدام التعميم القائم على التفكير الرياضي في التوصل للنظريات الرياضية وبرهانها وتطبيقاتها لدى طلاب الصف العاشر الأساسي في الأردن، **مجلة دراسات العلوم التربوية**، جامعة طيبة، المدينة المنورة، السعودية، ٣٩ ،١ ، ٨١-٩٦.

١٣. الرافعي، يحيى (٢٠٠٧). **أثر بعض مبادئ الحلول الابتكارية للمشكلات وفق نظرية تريز (TRIZ) في تنمية التفكير الابتكاري لدى عينة من الموهوبين بالصف الأول الثانوي العام بمنطقة عسير**. اطروحة دكتوراة غير منشورة، جامعة أم القرى، مكة المكرمة، السعودية.

١٤. سعادة، جودة (٢٠٠٣). **تدريس مهارات التفكير مع مئات الأمثلة التطبيقية**، الأردن، دار الشروق.

١٥. الرشيدي، هدى (٢٠١٤). **التفكير الابداعي وعلاقتة بالتعلم الذاتي لدى الطلبة الموهوبين في المرحلة الثانوية في منطقة تبوك في المملكة العربية السعودية.** رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة البلقاء التطبيقية، الأردن.

١٦. السعدي، سلطان (٢٠٠٥). **فاعلية برنامج تدريبي في تنمية قدرة طلبة الصف التاسع على التفكير الرياضي والتحصيل في الرياضيات**، جامعة عمان الأهلية للدراسات العليا، عمان، الأردن.

١٧. **الشمري، عيد (٢٠٠٦). أنماط التفكير الرياضي في كتب الرياضيات في المرحلة المتوسطة في المملكة العربية السعودية.** رسالة ماجستير غير منشورة، الجامعة الأردنية، الأردن.

١٨. صبان، إنتصار (٢٠٠٦). **العلاقة بين الإنتماء والتفكير الإبداعي لدى الموهوبات ذوات التفكير الإبداعي من المراهقات (مع برنامج مقترح لرفع درجة الانتماء لديهن).** المؤتمر العلمي الإقليمي للموهبة.

١٩. الصليبي، إبراهيم (٢٠٠٤). **العلاقة بين التفكير الإبتكاري والقدرة المكانية بالتحصيل في الرياضيات لدى طلاب وطالبات المرحلة الثانوية الفرع العلمي في منطقة الخليل.** رسالة دكتوراه غير منشورة ، كلية التربية ، جامعة عين شمس.

٢٠. الصمادي، محارب (٢٠٠٧). **أثر برنامج تدريبي قائم على نموذج الحل الإبداعي للمشكلات (CPS) في تنمية التفكير الإبداعي والمهارات فوق المعرفية في الرياضيات لدى طلبة الصف التاسع الأساسي في الأردن،** رسالة دكتوراة غير منشورة، الجامعة الأردنية، الأردن.

٢١. عباس، محمد والعبسي، محمد (٢٠٠٦). **مناهج وأساليب تدريس الرياضيات للمرحلة الأساسية الدنيا.** دار المسيرة ،الأردن.

٢٢. عبد، إيمان وأبو زينة، فريد (٢٠١٢). تطور القدرة على التفكير الرياضي لدى الطلبة الأردنيين عبر الصفوف من الثامن حتى العاشر وعلاقة ذلك بنمط تعلمهم. **مجلة جامعة النجاح للأبحاث (العلوم الإنسانية)**، ٢٦، ٨، ١٧٩٨-١٨٢٢.

٢٣. العتيبي، مها(٢٠٠٩). **القدرة على التفكير الاستدلالي والتفكير الابتكاري وحل المشكلات وعلاقتها بالتحصيل الدراسي في مادة العلوم لدى عينة من طالبات الصف السادس الابتدائي بمدينة مكة المكرمة.** رسالة دكتوراة، جامعة أم القرى، السعودية.

٢٤. العمري، عمر (٢٠١٢). فاعلية برنامج تعليمي محوسب في تنمية التفكير الإبداعي لدى طلبة الصف السابع الأساسي في الأردن. **مجلة جامعة دمشق،** ٢٨، ١ ، ٢٦٥-٣٠٠.

٢٥. عياصرة، محمد وحمادنة، برهان (٢٠١١). درجة التفكير الإبداعي لدى طلبة المرحلة الثانوية في مدينة اربد في الأردن، **مجلة جامعة النجاح للأبحاث (العلوم الانسانية)**، مجلد٢٤ (٩)، ٢٥٩٠-٢٦٢٠.

٢٦. القرشي، خالد (٢٠٠٩).**أثر تصميم مقترح لمحتوى وحدة الدائرة في ضوء مهارات التفكير الإبتكاري على التحصيل الدراسي والتفكير الرياضي لطلاب الصف الثالث المتوسط بمدنية الطائف.** رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة أم القرى، السعودية.

٢٧. الكبيسي، عبدالواحد (٢٠١١). أثر استخدام استراتيجية التدريس التبادلي على التحصيل والتفكير الرياضي الطلبة الصف الثاني متوسط في مادة الرياضيات. **مجلة الجامعة الإسلامية – سلسلة الدراسات الإنسانية**، ١٩، ٢ ، ٦٨٧-٧٣١.

٢٨. كوسا، سوسن (٢٠٠١).**التفكير الرياضي والتحصيل الدراسي في مادة الرياضيات لدى تلميذات المرحلة الابتدائية بمدينة مكة المكرمة.** المؤتمر العلمي السنوي، الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات، القاهرة، مصر، ٥٨٣ – ٦٠.

٢٩. النافع، عبدالله والقاطعي، عبدالله والضبيان، موسى والحازمي، مطلق و سليمان، الجوهرة (٢٠٠٠). **برنامج الكشف عن الموهوبين ورعايتهم.** مدينة الملك عبد العزيز للعلوم والتقنية، الرياض، السعودية.

٣٠. نجم، هاني (٢٠٠٧). **مستوى التفكير الرياضي وعلاقته ببعض الذكاوات لدى طلبة الصف الحادي عشر بغزة،** رسالة ماجستير غير منشورة، الجامعة الإسلامية، غزة، فلسطين.

٣١. يامين، وردة (٢٠١٣). **أنماط التفكير الرياضي وعلاقتها بالذكاءات المتعددة والرغبة في التخصص والتحصيل لدى طلبة الصف العاشر الأساسي في فلسطين،** رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة النجاح، نابلس، فلسطين.

ثانيًا: المراجع باللغة الإنجليزية:-

1. Alsilami, T . A(2010). ***A Comparison of Creative Thinking and Reflective-Impulsive Style in Grade 10 Male Students from Rural and Urban Saudi Arabia.*** P.H.D Thesis. Victoria University. Melbourne, Australia.

2. Chamberlin A. & Moon. M. (2005). Model-Eliciting Activities as a Tool to Develop and Identify Creatively Gifted Mathematicians. ***The Journal of Secondary Gifted Education (JSGE)*** . Vol. XVII, No. 1, Fall 2005, pp. 37–47.

3. Clark, B. (2002). ***Growing Up Gifted (6th ed)***. Columbus, OH: Merrill/Prentice Hall.

4. Cropley, A. J. (2001). ***Creativity in Education and Learning Guide for Teachers and Educators***. London: Kogan Page.

5. Duriez, N. & Soenens, A. (2005). Classroom Learning Environment and Creativity: Some Caribbean Findings. ***Psychological Reports. 43 (2).*** 930-944.

6. Gardner, H.(2006). ***Multiple intelligence: The theory in practice***. New York: Basic Books. A Division of Harper Collins Publishers,Ine.

7. Guilford, J.p.(1986). ***Creative Talents: Their nature, uses and development.*** New York : Bearly.

8. Houssart, J & Roaf, C & Watson, A.(2005). ***Supporting Mathematical Thinking.*** Eric, ED(494503).

9. Johnson, J.E. (2003). Creative Teaching: its Effects Upon The Creative Thinking Ability Achievement. And Intelligence of Selected Fourth Grade Students**.** ***D.A.I. 35 (7)***. 4132-A.

10. Karadag, Z.(2009). ***Analyzing Students' Mathematical Thinking in Technology-Supported Environments*****.** PHD thesis, Teaching and Learning Ontario Institute for the Studies in Education of the University of Toronto, Canada.

11. Mason, J & Burton, L & Stacey, K .(2010). **Thinking Mathematically**. Second edition . Pearson Education Limited Edinburgh Gate Harlow Essex CM20 2JE .England

12. (NCTM.2000). ***Principles and Standards for School Mathematics. Reston***. National Council of Teacher of Mathematics, Inc.

13. Renzulli, J.(2012). Reexamining the Role of Gifted Education and Talent Development for the 21st Century: A Four-Part Theoretical Approach. ***Gifted Child Quarterly***. 56(3) 150 –159

14. Schielack, F., Chancellor, D. And Childs, K. (2000). Designing Questions to Encourage Children's Mathematical Thinking. ***Teaching Children Mathematics***, 6(6),398-402.

15. Schurter, W. (2002**).** Comprehension Monitoring and Polyas Heuristics as Tools For Problem Solving By Developmental Mathematics Students. ***DAI,62(12)***, 2997.

16. Sternberg, R. J. (2006). The nature of creativity**.** ***Creativity Research Journal****,18*(1),87-98.doi: 10.1207/s15326934crj1801_10.

17. Torrance, (2001*).**Making The Creative Leap Beyond***. Creative Education Press, Buffalo, NY.U.S.A.

18. Tuttle, F & Becker, L .(1983). ***Characteristics and identification of gifted and talented***. Washington DC: National Education Association.

19. Wilson, S.(1993). Research ideas for the classroom: High school mathematics**.** ***National Council of Teachers of Mathematics***, Research Interpretation Procject. New York: Macmillan publishing Company.