فاعلية برنامج تدريبى لتنمية مهارات تدريس البرهنة الإبداعية لدى الطلاب / المعلمين بكلية التربية

إعـــــداد

د. محمد حسن عبدالشافى عبدالرحيم

مدرس المناهج وطرق تدريس الرياضيات

كلية التربية بقنا ــ جامعة جنوب الوادى

فاعلية برنامج تدريبي لتنمية مهارات تدريس البرهنة الإبداعية لدى الطلاب / المعلمين بكلية التربية

د/ محمد حسن عبدالشافى عبدالرحيم

المستخلص

أصبحت مسئولية معلم الرياضيات تحقيق أهداف تربوية تتخطى حدود تلقين المعلومات ، لتصل إلى اكتساب تدريس مهارات التفكير العليا فى الرياضيات ، من خلال تخطيط المواقف التعليمية التى تجعل طلابه قادرين على اكتساب المعارف ، وتنمية مهارات الرياضيات المختلفة كمهارات البرهنة الإبداعية ؛ لذا جاءت تلك الدراسة لتقديم برنامج تدريبي لتنمية مهارات تدريس البرهنة الإبداعية لدى الطلاب المعلمين شعبة الرياضيات بكلية التربية ، حيث تكونت مجموعة الدراسة من (٣٨) طالب معلم تمثل مجموعة تجريبية واحدة ، وتم تطبيق المواد والأدوات التالية : (البرنامج التدريبي ، الإختبار التحصيلى لقياس الجوانب المعرفية المتضمنة بالبرنامج ، بطاقة الملاحظة لقياس مهارات تدريس البرهنة الإبداعية) ، وأوضحت نتائج الدراسة فاعلية البرنامج التدريبي فى تنمية مهارات تدريس البرهنة الإبداعية لدى الطلاب المعلمين شعبة الرياضيات وتنمية التحصيل فيما يتعلق بالجوانب المعرفية المتضمنة فى البرنامج .

الكلمات المفتاحية :

البرنامج التدريبي ، مهارات تدريس البرهنة الإبداعية .

Effectiveness of a Training Program for Developing Teaching Creative Proofing Skills of Prospective Teachers at Faculty of Education

Mohamed . H. Abd Elshafy

Abstract

It is the responsibility of the mathematics teacher to achieve educational aims that transcend the limits of information teaching, to acquire the teaching of higher thinking skills in mathematics, by planning educational attitudes that enable them to acquire knowledge, and to develop various mathematical skills such as creative proofing skills, The study group consisted of (٣٨) students one experimental group and the following materials and tools were applied: (the training program, the achievement test to measure the cognitive aspects included in the program, the observation card to measure the skills of teaching creative proofing, The results of the study showed The effectiveness of the training program in developing the skills of teaching creative proofing among the students of the mathematics and collection development department in relation to the cognitive aspects included in the program.

Keywords:

Training Program, Teaching Creative Proofing Skills

مقدمة

إن معظم الإنجازات العلمية والتكنولوجية التى حققتها البشرية هى نتاجات أفكار المبدعين . ولكن العلم فى الماضى كان يصمم لعالم مستقر ، أما الآن فإن مجتمعنا يعيش فى عالم سريع التغير تحيطه تحديات محلية وعالمية لعل من أهمها الإنفجار المعرفى والتطور الكنولوجى والانفتاح على العالم نتيجة سرعة الإتصالات ... كل ذلك يحتاج منا السرعة فى تنمية عقليات مفكرة قادرة على حل المشكلات التى تنتج عن هذه التحديات ومواجهة الأزمات وإدارتها . ففى ظل هذه التحديات أصبح من المستحيل أن تظل عملية التفكير وحل المشكلات عملية يقوم بها فرد واحد ، وصار من الضرورى أن تقوم بها مجموعة من المفكرين فى تخصصات متنوعة مستخدمين أنواعاً مختلفة من التفكير (جانبى ــ ناقد ــ إبداعى) . وتعتبر تنمية هذه العقليات المفكرة مسؤولية كل مؤسسات الدولة وعلى رأسها المؤسسات التعليمية .

" فالقدرات الإبداعية موجودة عند كل الأفراد بنسب متفاوتة ، وهى بحاجة إلى الإيقاظ والتدريب لكى تتوقد ، وأن النمطية فى الأساليب التعليمية توقف أو تعيق تلك القدرات ولا تؤدى إلى إعداد أفراد يمتازون بالفكر قادرين على الإنتاج المتنوع والجديد ، والذى تحتاجه التمية الشاملة لمجتمعاتنا فى القرن الحالى" (حفنى إسماعيل محمد ، ٢٠٠٠ ، ١٣١).

ويعد الهدف الأعلى من التربية هو تنمية للتفكير بجميع أشكاله لدى كل فرد ، لذا يتعاظم دور المؤسسة التربوية فى إعداد أفراد قادرين على حل المشكلات الرياضية غير المتوقعة ، ولديهم القدرة على التفكير فى بدائل متنوعة ومتعددة للمواقف المتجددة (انشراح محمد المشرفى ، ٢٠٠٥ ، ١٩ ــ ٢٠) .

" ويرجع ذلك إلى الإبداع فى كل مجالات الحياة وإلى دور المبدعين فى تغيير وإعادة تشكيل العالم أو الواقع ، وتتنافس الدول المتقدمة فيما بينها لتشجيع الإبداع ورعاية المبدعين ، وعلى الرغم من ذلك فإن الجهود المبذولة فى الدول النامية فى هذا المجال ما تزال قليلة ومحدودة " (مدحت محمد أبوالنصر ، ٢٠١٢ ، ١٦) .

ويشير تقرير المبادئ والمستويات للرياضيات المدرسية إلى أن دراسة الرياضيات ينبغى أن تتضمن تعليم مهارات التفكير التالية : (وليم عبيد ، ٢٠٠٤ ، ٦٠)

١. أن يقدم التلميذ الدليل على صحة إجابته .
٢. أن يقدم التلميذ تعليلاً لخطوات حل المشكلة .

٣. أن يستخدم التلميذ التعاريف والقوانين والعلاقات لشرح سبب القيام بعمل رياضى ما.
٤. أن يستخلص التلميذ نتائج منطقية من معطيات ضمنية .
٥. أن يقدم التلميذ الأدلة على خطأ العلاقة غير الصحيحة .

وتعد الرياضيات مادة حية تعتمد دراستها بالدرجة الأولى على الأساليب المتقدمة فى التفكير ، لذلك فهى من أفضل المجالات التى ينمى فيها التفكير ؛ كونها تشتمل على كثير من المشكلات التى تتطلب حلولاً إبداعية يمكن من خلالها تعليم التفكير الرياضى والإبداعى ومن ثم تنميتهما .

لذا تؤكد توصيات مؤتمر تعليم وتعلم الرياضيات وتنمية الإبداع (الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات ، ٢٠٠٣ ، ٦٢٢) ، وتوصيات مؤتمر التغيرات العالمية والتربوية وتعليم الرياضيات(الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات ، ٢٠٠٥ ، ٦٨١) على ضرورة استخدام أساليب تدريس غير تقليدية فى فصول الرياضيات تساعد المعلم على تنمية الإبداع ، وإعطاء أهمية قصوى لتنمية الإبداع كأحد أهداف التربية الأساسية .

ومن ثم أصبحت مسئولية معلم الرياضيات تحقيق أهداف تربوية تتخطى حدود تلقين المعلومات ، لتصل إلى اكتساب تدريس مهارات التفكير العليا فى الرياضيات ، من خلال تخطيط المواقف التعليمية التى تجعل طلابه قادرين على اكتساب المعارف ، وتنمية مهارات الرياضيات المختلفة كمهارات التفكير الرياضى .

ويعد البرهان أحد أهم مهارات التفكير الرياضى ، والذى يعد كمدخل لتعويد التلميذ على التفكير المنطقى فى تحليله للمواقف والمشكلات الحياتية ، كما أن دراسته تكسب التلميذ القدرة على ممارسة التفكير الرياضى بجميع أساليبه ويظهر ذلك فى استخدام التلميذ للحجج والتبريرات عند كتابته لكل خطوة من خطوات البرهان مما يؤدى إلى تنمية مهارات التفكير العليا لديه واكسابه أساليب حل المشكلات الرياضية (٢٣٧ – ٢٣٦ , ٢٠١١ , Ebrahim) .

كما يعد مفهومًا أساسيًا فى الفكر البشرى وفى كل مجالات الخبرة والتعلم ، كما أنه مفهوم أساسى ومركزى فى دراسة الرياضيات بصفة خاصة لأنه يهدف إلى الإقتناع بصحة قضية ما من خلال تقديم أدلة إلى الاقتناع إلى حد التأكد من صحة تلك القضية (وليم عبيد وآخرون ، ٢٠٠٠ ، ٣٧ ــ ١٥٢).

لذا تعد مهارة البرهان الرياضى مهارة إدراكية من مهارات التفكير الرياضى تساعد فى تنمية الإبداع حيث يقترح الطالب حلولاً متعددة للمشكلة الهندسية المعروضة بالإضافة إلى إتيانه بإستنتاجات جديدة تساعد فى صياغة مفاهيم وعلاقات أصيلة فى المشكلة ، مما يجعله مهارة إبداعية لما يكسبه للطالب من مرونة عقلية ، وتطوير للفكر حيث يصبح هادفاً وموجهاً ، ويساهم فى تنمية التفكير الإبداعى لدى التلاميذ (Einav , Mariam , ٢٠١١ , ١٠٨٨) .

ويرى الباحث أنه يمكن دمج مهارات البرهنة مع مهارات التدريس الإبداعى وصولاً لمهارات تدريس البرهنة الإبداعية متمثلةً فى مهارات تدريس الطلاقة فى البرهنة ، مهارات تدريس المرونة فى البرهنة ، مهارات تدريس الأصالة فى البرهنة .

مشكلة البحث :

على الرغم من الدعوات لتطبيق توجهات تربوية حديثة في تدريس الرياضيات، فإن الانتقال من إجراءات التدريس التقليدية مع التأكيد على تدريس مهارات التفكير العليا فى الرياضيات ، ظلت بطيئة وصعبة، فبعض المعلمين غير مقتنعين بالتخلي عن الأساليب التقليدية، والآخرون الذين يرغبون في التغيير، الكثير منهم غير متأكدين أو ملمين بكيفية عمل ذلك .

فقد لاحظ الباحث أثناء إشرافه على التربية العملية على طلاب الفرقة الثالثة والرابعة بكلية التربية شعبة الرياضيات ومناقشتهم حول مهارات التدريس الإبداعى فى الرياضيات ومهارات البرهنة الإبداعية ، لوحظ أن كثيراً من الطلاب المعلمين قد سمعوا عن هذه المهارات دون أن يقرءوا عنها أو يلمسوا تطبيقاتها في مدارس التدريب الميدانى ، بالإضافة إلى عدم معرفتهم بأساليب وأسس التفكير الإبداعى وأن كثيراً منهم لا تتوافر لديهم القدرات الإبداعية فى التدريس وكذلك مهارات البرهنة ، مما يؤثر على أدائهم التدريسي فى الهندسة بخاصة وفى الرياضيات بعامة .

ويؤيد ذلك ما توصلت إليه دراسة أحمد محمد سيد (٢٠٠٥) والتى أشارت إلى تدنى مستوى طلاب شعب الرياضيات فى كليات التربية لمهارات تدريس البرهان الهندسى ، وأوصت بعدم الاكتفاء بحل أو برهان واحد لكل تمرين أو نظرية مع إتاحة الفرصة للطلاب لصياغة براهين بلغتهم بعد توضيح طريقة التفكير فى البرهان وعدم مطالبة التلاميذ بحفظ براهين محددة والإهتمام بكتابة أسباب الإنتقال من خطوة إلى خطوة عند تسجيل حل أوبرهان معين .

ومن خلال دراسة سابقة للباحث (محمد حسن عبدالشافى ، ٢٠١٣) كان الهدف منها قياس فاعلية برنامج قائم على أساليب البرهنة الرياضية فى تنمية مهارات البرهان

الهندسي الإبداعى لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية ، ورغم حدوث تحسن فى مهارات البرهنة الإبداعية لدى التلاميذ مجموعة الدراسة فقد لوحظ أن هناك معوقات للتفكير الإبداعى لديهم من أهمها عدم معرفتهم بأسس التفكير الإبداعى والناتج عن عدم معرفة المعلمين أنفسهم بها ، وبناءً على ذلك فقد أوصت الدراسة بضرورة الاهتمام بتنمية مهارات تدريس البرهنة الإبداعية لدى معلمى الرياضيات قبل الخدمة ، وإكسابهم المعارف المرتبطة بأساليب تدريسها ، وكيفية تنميتها لدى التلاميذ فى المراحل التعليمية المختلفة .

كما ظهر الإهتمام واضحاً بتنمية مهارات البرهنة لدى الطلاب ومهارات تدريسها لدى المعلمين ، وتنمية القدرات الإبداعية لدى الطلاب من خلال برامج واستراتيجيات تدريس مختلفة ، والتى أكدتها نتائج العديد من الدراسات العربية والأجنبية (خالد مصطفى الكملى ، ٢٠٠٦ ؛ علاء الدين سعد متولى ، ٢٠٠٦ ؛ على محمد غريب ، ٢٠٠٩ ؛ محمد موسى محمد ، ٢٠١١ ؛، ٢٠٠٥ Louis ؛ يوسف عبدالرحمن محمد ، ٢٠٠٧ ؛ Nuran & Ersin ٢٠٠٩ , ؛ حسن شاكر يوسف ، ٢٠١٢ ؛ ٢٠١٢ ,Anat & Roza ؛ Einva & Mirian ٢٠١١) وقد بينت نتائج هذه الدراسات ضرورة التدريس بإبداع والتدريس للإبداع وتنمية مهارات البرهنة عند الطلاب والمعلمين وعقد الندوات والمؤتمرات والدورات التدريبية لمعلمى الرياضيات ، بهدف تزويدهم بالاتجاهات الحديثة فى مجالات الإبداع الرياضى .

وبإجراء تحليل لمحتوى مقرر طرق تدريس الرياضيات بالفرقة الثالثة والفرقة الرابعة بكلية التربية بقنا شعبة رياضيات ؛ تم التوصل إلى عدم وجود محتوى لتنمية مهارات تدريس البرهنة الإبداعية بتلك المقررات ، بالإضافة إلى خلو تلك المقررات من أساليب تنمية التفكير الإبداعى ومهارات التفكير الإبداعى ، مما يؤثر بالسلب على القدرات الإبداعية للطلاب المعلمين .

كما لوحظ أن هناك ندرة فى الدراسات التى تستهدف قياس فاعلية برامج تدريبية فى تنمية مهارات تدريس البرهنة الإبداعية ؛ مما يستوجب تصميم برامج تدريبية قائمة على بعض الاتجاهات التربوية الحديثة التى تراعى قدرات المعلمين الإبداعية .

مما سبق يتضح أن هناك قصوراً واضحاً لدى الطلاب المعلمين شعبة الرياضيات فى مهارات تدريس البرهنة الإبداعية المتمثلة فى مهارات تدريس الطلاقة فى البرهنة ، ومهارات تدريس المرونة فى البرهنة ، ومهارات تدريس الأصالة فى البرهنة . ومن خلال ما أوضحته العديد من المؤتمرات والندوات الخاصة بتنمية الإبداع والبرهان الرياضي وكذلك نتائج وتوصيات الدراسات السابقة من أهمية دور المعلم فى تنمية مهارات التدريس الإبداعى

ومهارات تدريس البرهنة . كانت هذه الدراسة لإكمال محاولات سابقة وذلك لمعرفة مدى : فاعلية برنامج تدريبي لتنمية مهارات تدريس البرهنة الإبداعية لدى الطلاب المعلمين شعبة الرياضيات بكلية التربية .

ومن ثم تحددت مشكلة البحث فى " وجود قصور لدى الطلاب المعلمين شعبة الرياضيات بكلية التربية فى مهارات تدريس البرهنة الإبداعية .

مصطلحات البحث :

فاعلية :

تعرف الفاعلية بأنها : " مدى الأثر الذى يمكن أن تحدثه المعالجة التجريبية بإعتبارها متغيراً مستقلاً فى أحد المتغيرات التابعة " (حسن شحاته وزينب النجار ، ٢٠٠٣ ، ٢٣٠) .

وتعرف الفاعلية إجرائياً بأنها : مدى الإنجاز الذى يحدثه البرنامج التدريبي فى تنمية مهارات تدريس البرهنة الإبداعية وتقاس إجرائياً بالدرجات التى يحصل عليها الطلاب الطلاب المعلمين شعبة الرياضيات بكلية التربية اختبار التحصيل وبطاقة الملاحظة .

البرنامج :

يعرف البرنامج بأنه" مجموعة الموضوعات والأنشطة والفعاليات التى تسير وفق ترتيب معين على خطوات تسلسلية منطقية " (حسن أحمد الطعانى ، ٢٠٠٢ ، ٧) .

وتعرف البرنامج إجرائياً بأنها : مجموعة من الإجراءات والأنشطة المنظمة لبعض المهام التدريبية القائمة على أسس وأساليب التفكير الإبداعى بهدف التعرف على فاعليتها فى تنمية مهارات تدريس البرهنة الإبداعية لدى الطلاب المعلمين شعبة الرياضيات بكلية التربية.

مهارات تدريس البرهنة الإبداعية :

تعرف مهارات تدريس البرهنة الإبداعية إجرائياً بأنها : سلوكيات التدريس التى يتمكن الطالب المعلم شعبة الرياضيات من ممارستها والتى يمكن ملاحظتها أثناء تدريسه للبرهنة بصورة تظهر فيها قدراته على الطلاقة والمرونة والإصالة والتى يتوقع أن يظهرها أثناء تدريسه للبرهنة . وتقاس بالدرجة التى يحصل عليها الطالب المعلم فى بطاقة الملاحظة المعة لذلك .

أسئلة البحث :

أجاب البحث عن الأسئلة التالية :

١. ما مهارات تدريس البرهنة الإبداعية التى ينبغى تنميتها لدى الطلاب المعلمين شعبة الرياضيات بكلية التربية ؟

٢. ما مدى فاعلية البرنامج التدريبي على إلمام الطلاب المعلمين بشعبة الرياضيات بكلية التربية بالجوانب المعرفية المتضمنة بالبرنامج ؟
٣. ما فاعلية البرنامج التدريبى فى تنمية مهارات تدريس البرهنة الإبداعية لدى الطلاب المعلمين شعبة الرياضيات بكلية التربية ؟

هدف البحث :

- التعرف على فاعلية البرنامج التدريبى فى تنمية مهارات تدريس البرهنة الإبداعية لدى الطلاب المعلمين شعبة الرياضيات بكلية التربية .

أهمية البحث :

١. تقديم قائمة بمهارات تدريس البرهنة الإبداعية التى ينبغى تنميتها لدى الطلاب المعلمين شعبة الرياضيات بكلية التربية يمكن للباحثين والمعلمين والمهتمين بتطوير مناهج الرياضيات الإستفادة منها .
٢. تقديم برنامج تدريبى لتنمية مهارات تدريس البرهنة الإبداعية لدى الطلاب المعلمين شعبة الرياضيات بكلية التربية يمكن للمعلمين والباحثين والقائمين على برامج إعداد وتطوير المعلم الإستفادة منها .
٣. تقديم اختبار تحصيلى لقياس الجوانب المعرفية المتضمنة بالبرنامج التدريبي يمكن للباحثين والمعلمين والمهتمين بتطوير مناهج الرياضيات الإستفادة منه .
٤. تقديم بطاقة ملاحظة لقياس مهارات تدريس البرهنة الإبداعية التى ينبغى تنميتها لدى الطلاب المعلمين شعبة الرياضيات بكلية التربية يمكن للباحثين والمعلمين والمهتمين بتطوير مناهج الرياضيات الإستفادة منها .

محددات البحث :

١. مجموعة من الطلاب / المعلمين بالفرقة الرابعة شعبة الرياضيات بكلية التربية بقنا ــ جامعة جنوب الوادى للعام الجامعى ٢٠١٦ / ٢٠١٧ م .
٢. بعض مهارات تدريس البرهنة الإبداعية (مهارات تدريس الطلاقة فى البرهنة ، مهارات تدريس المرونة فى البرهنة ، مهارات تدريس الأصالة فى البرهنة) .

أدوات البحث :

- اختبار تحصيلى لقياس مدى إلمام الطلاب المعلمين مجموعة البحث بالجوانب المعرفية المتضمنة بالبرنامج التدريبي (من إعداد الباحث) .
- بطاقة ملاحظة مهارات تدريس البرهنة الإبداعية لدى الطلاب المعلمين مجموعة البحث (من إعداد الباحث) .

منهج البحث والتصميم التجريبي :

اتبع البحث المنهج التجريبى التربوى المعتمد على قياس فاعلية المتغير المستقل (البرنامج التدريبي) على المتغير التابع (مهارات تدريس البرهنة الإبداعية) لدى مجموعة من الطلاب المعلمين شعبة الرياضيات بكلية التربية ، وتم استخدام التصميم التجريبى القائم على المجموعة الواحدة ، مع تطبيق أداتى البحث على مجموعة البحث قبلياً وبعدياً .

خطوات البحث :

للإجابة عن أسئلة البحث اتبعت الخطوات الإجرائية التالية :

١. إعداد إطار نظرى من خلال دراسة الأدبيات والدراسات السابقة وتوصيات المؤتمرات التى تناولت : مهارات التفكير الإبداعى ، ومهارات التدريس الإبداعى فى الرياضيات ، ومهارات البرهنة الرياضية مشتقاً منها مهارات تدريس البرهنة الإبداعية والاستفادة من ذلك فى إعداد الجانب التجريبى .
٢. إعداد قائمة مهارات تدريس البرهنة الإبداعية التى ينبغى تنميتها لدى الطلاب المعلمين شعبة الرياضيات بكلية التربية وذلك فى ضوء آراء مجموعة من السادة المحكمين من المتخصصين فى مناهج وطرق تعليم الرياضيات وحساب الوزن النسبى لكل مهارة فى ضوء آرائهم .
٣. بناء برنامج تدريبي لتنمية مهارات تدريس البرهنة الإبداعية لدى الطلاب المعلمين شعبة الرياضيات بكلية التربية ضوء : مهارات التدريس العامة ، وأساليب وأسس تنمية التفكير الإبداعى لدى المعلمين، وقائمة مهارات مهارات تدريس البرهنة الإبداعية . وقد تضمن ما يلى : الأسس الفلسفية لبناء البرنامج ــ مكونات البرنامج ــ الهدف العام والإهداف الإجرائية للبرنامج ــ محتوى البرنامج ــ أساليب التدريب المستخدمة فى البرنامج ــ المواد والوسائط التعليمية المستخدمة فى البرنامج ــ أساليب التقويم فى البرنامج ، ثم عرضه على مجموعة من السادة المحكمين من المتخصصين فى مناهج وطرق تعليم الرياضيات ، وإجراء التعديلات الضرورية .
٤. إعداد اختبار تحصيلى لقياس مدى إلمام الطلاب المعلمين شعبة الرياضيات بكلية التربية بالجوانب المعرفية المتضمن فى البرنامج التدريبي ، وعرضه على مجموعة من السادة المحكمين من المتخصصين فى مناهج وطرق تعليم الرياضيات ، ثم إجراء التجربة الاستطلاعية ؛ لحساب : معاملات الصعوبة والتمييز ، والثبات ، وزمن تطبيق الاختبار

٥. إعداد بطاقة ملاحظة لقياس مهارات تدريس البرهنة الإبداعية لدى الطلاب المعلمين شعبة الرياضيات بكلية التربية ، وعرضها على مجموعة من السادة المحكمين من المتخصصين فى مناهج وطرق تعليم الرياضيات ، ثم إجراء التجربة الاستطلاعية ؛ لحساب : معاملات الصعوبة والتمييز ، والثبات ، وزمن تطبيق البطاقة .
٦. اختيار مجموعة البحث من طلاب الفرقة الرابعة شعبة الرياضيات بكلية التربية .
٧. التطبيق القبلى للاختبار التحصيلى وبطاقة ملاحظة مهارات تدريس البرهنة الإبداعية على مجموعة البحث .
٨. تطبيق البرنامج التدريبي على مجموعة البحث
٩. التطبيق البعدى للاختبار التحصيلى وبطاقة ملاحظة مهارات تدريس البرهنة الإبداعية على مجموعة البحث .
١٠. جمع البيانات وإجراء المعالجات الإحصائية ، والتوصل لنتائج البحث وتحليليها وتفسيرها ، وتقديم التوصيات والمقترحات فى ضوء نتائج البحث .

الإطار النظرى

المحور الأول : التفكير الإبداعى وتدريس الرياضيات

يعد التفكير الإبداعى إحدى مهارات التفكير العليا التى تهدف إلى تجويد استخدام التفكير وتحسينه والوصول إلى طرق وأساليب لحل المشكلات بطرق فريدة ، ويتضمن التجويد قدرة التلميذ على النظر إلى المشكلات بشمول وافتراض احتمالات أفضل لحلها ، ويساعد على فهم المشكلة وتحديدها وتحديد الحلول المناسبة واختبارها ، واختيار الأفضل من بينها وفى كل ذلك يمارس التلميذ تفكيرًا إبداعيًا " (صلاح الدين عرفة محمود ، ٢٠٠٦ ، ٩٢) .

كما يعد القوة التى تختفى وراء تكامل قدرات الفرد ، وتقوم على أساس من الحرية فى التعبير عما يوجد لديه من دوافع ، وهو تلك العملية النشطة التى يمر بها الفرد أثناء حصوله على الخبرات ، والتى تؤدى إلى تحسين وتنمية صورة الذات لديه كما أنها تعبر عن فرديته وتفرده (إيمان سعيد عبدالحميد ، ٢٠١٠ ، ١١) .

" ولن يتحقق ذلك إلا من خلال توجه الدول نحو تربية أبنائها تربية إبداعية بحيث يتم تحديد كل العوائق التى تحول دون انبثاق إمكانات الإبداع فى مختلف مجالات التربية ، ثم توفير الأجواء التى تساعد على مواجهة هذه المعوقات " (سناء محمد سليمان ، ٢٠١١ ، ٢٨٣) .

مفهوم التفكير الإبداعى فى الرياضيات :

- " الأسلوب الذى يستخدمه التلميذ فى إنتاج أكبر عدد ممكن من الأفكار حول المشكلة الرياضية التى يتعرض لها ، وتتصف هذه الأفكار بالتنوع وعدم التكرار ومن مهاراته الطلاقة والمرونة والأصالة والإفاضة والحساسية للمشكلات " (فوزى عبدالله خالد ، ٢٠٠٩ ، ١٦٩) .
- " قدرة التلميذ على إنتاج أكبر عدد ممكن من الحلول المختلفة والمتنوعة والأصيلة عندما يواجه التلميذ بموقف جديد يتصل بمسألة رياضية أو موقف رياضى "(ايهاب عبدالعظيم عبدالرؤوف ، ٢٠١١ ، ٧) ." نشاط فكرى ينمو ويتواصل لدى التلميذ ، حينما يتعرض إلى مشكلة رياضية يصعب حلها للوصول لعدة طرق للحل بفكر جديد من المعلومات المعطاة وهذه الطرق تحمل طابع التفرد وتتسم بالطلاقة والمرونة والأصالة " (عبدالفتاح جاد مصطفى ، ٢٠١١ ، ٦٢) .
- قدرة الفرد على انتاج وتوليد أفكار تتميز بالأصالة والجدة استناداً لأفكار معروفة مسبقاً (Mehdi & Narges &Shahrnaz , ٢٠١١ , P. ٢٨٦) .
- قدرة التلميذ على اكتشاف علاقات جديدة وحل مشكلات رياضية بحيث يتميز هذا الإكتشاف وذلك الحل بالطلاقة والمرونة والأصالة والحساسية للمشكلات والقدرة على التقويم " (سعيد محمد عزمى السعيد ، ٢٠١٣ ، ٦٠) .
- " سمة من سمات الموهبة الرياضية تتيح للتلميذ التفكير فى المشكلات الرياضية بطرق مختلفة عن الآخرين " (Chamberlin , ٢٠١٣ p.٨٥٥) .
- " قدرة التلميذ على إنتاج عدد من الحلول للمشكلة ؛ مع تنوع وندرة هذه الحلول ، وذلك يتأتى عن طريق استنتاج علاقات وأنماط غير مألوفة تخرج عن النطاق المألوف (محمد حسن عبدالشافى ، ٢٠١٦ ، ٥٨) .

مما سبق يتضح أن هناك اتفاقاً بين معظم التربويين على أن التفكير الإبداعى فى الرياضيات يعنى القدرة على إنتاج عددًا من الحلول للمشكلة الرياضية مع تنوع وندرة هذه الحلول وذلك يتأتى عن طريق استنتاج علاقات وأنماط رياضية غير مألوفة تخرج عن الإطار المعرفى المعتاد .

١) مهارات التفكير الإبداعى :

يتفق كل من حفنى إسماعيل محمد (٢٠٠٥ ٢٦٢ ــ ٢٦٦) ، وسناء محمد نصر (٢٠٠٦ ، ٢٧ ــ ٣١) ، وصلاح الدين عرفه محمود (٢٠٠٦ ، ٤٥٥ ــ ٤٥٦) ، وأحمد النجدى وآخرون (٢٠٠٧ ، ٣٠٥ ــ ٣١١) ، وعبدالواحد حميد الكبيسى (٢٠٠٧ ، ١١٥ ــ ١١٧) ، وإبراهيم أحمد الحارثى (٢٠٠٩ ، ٦٧) ، وسناء محمد سليمان (٢٠١١ ،

٢٩٢ ــ ٢٩٦) ، (Anat & Roza (٢٠١١ , ٧٦) ، (Chia (٢٠١٠ , ٣٠) ، ومجدى عزيز إبراهيم (٢٠١٢ ، ١٥ ــ ١٧) على أن التفكير الإبداعى يتضمن مجموعة من القدرات والمهارات العقلية وهى :

١) الطلاقة : Fluency

تعنى" القدرة على توليد عدد كبير من البدائل أوالمترادفات أوالأفكار أوالمشكلات أوالإستعمالات عند الإستجابة لمثير معين ، والسرعة والسهولة فى توليدها ، وهى ــ فى جوهرها ــ عملية تذكر واستدعاء اختيارية لمعلومات أو خبرات أو مفاهيم سبق تعلمها ، ويميز البعض بين ثلاثة أنواع من الطلاقة هى:

- الطلاقة الفكرية : ويقصد بها توليد كمية من الأفكار فى زمن محدد . و يقصد بها في الرياضيات عدم إعطاء التعريف أو القانون أو النظرية مباشرة حتى لا يحدث في هذا التعلم الاعتماد على توصيل الفكرة مباشرة للتلميذ، بل أعطي للتلميذ الفرصة لكي يفكر و يبتكر ويستدعى أفكاراً مختلفة من خلال تعرضه لموضوع الدرس.
- الطلاقة التعبيرية أواللغوية : ويقصد بها قدرة الفرد على بناء أكبر عدد من الجمل ذات المعانى المختلفة فى زمن معين وهى تساعد على التفكير المجرد ، وتساعد صاحبها فى التعبير بطرق مختلفة ، وتساعده فى التفكير فيما وراء التفكير ، وتساعد على التعلم الذاتى
- الطلاقة الترابطية : ويقصد بها قدرة الفرد على إكمال العلاقات مثل إيجاد المعنى المعاكس

٢) المرونة : Flexibility

تعنى " القدرة على توليد أفكار متنوعة ليست من نوع الأفكار المتوقعة عادة، وتوجيه أو تحويل مسار التفكير مع تغير المثير، أو متطلبات الموقف " وهى بذلك عكس الجمود الذهنى الذى يعنى تبنى أنماط ذهنية محددة سلفًا . وتتخذ المرونة أشكالاً عدة منها :

- المرونة التلقائية : هى قدرة تعمل على إنتاج أكبر قدر من الأفكار بحرية وتلقائية ، بعيدا عن وسائل الضغط أو التوجيه أو الإلحاح . ويتطلب الاختبار الذى يقيس هذه القدرة من المفحوص أن يتجول بفكره بكل حرية فى اتجاهات متشعبة .
- المرونة التكيفية : هى تشير إلى القدرة على تغيير أسلوب التفكير والاتجاه الذهنى بسرعة لمواجهة المواقف الجديدة والمشكلات المتغيرة ، وتسهم هذه القدرة فى

توفير العديد من الحلول الممكنة للمشاكل بشكل جديد أو إبداعى بعيدًا عن النمطية والتقليدية .

٣) الأصالة : Originality

وتعنى القدرة على إنتاج استجابات أصيلة ــ أى قليلة التكرار ، بالمعنى الإحصائى ــ داخل الجماعة التى ينتمى إليها التلميذ ، أى : كلما قلت درجة شيوع الفكرة زادت درجة أصالتها ، وتتميز الاستجابات الأصيلة أيضًا بالجدة والطرافة وفى الوقت نفسه بالقبول الإجتماعى . وتعتبر الأصالة أكثر القدرات ارتباطاً بالإبداع والتفكير الإبداعى ، وهى لا تشير إلى كمية الأفكار الإبداعية التى يعطيها الفرد ، بل تعتمد على قيمة ونوعية وجدة تلك الأفكار ، وهذا ما يميز الأصالة عن الطلاقة ، كما أن الأصالة لاتشير إلى نفور الفرد من تكرار تصوراته وأفكاره هو شخصيًا ، كما فى المرونة ، بل تشير إلى النفور من تكرار ما يفعله الآخرون ، وهذا ما يميز الأصالة عن المرونة أى قدرة الفرد على إنتاج استجابات أصيلة ، أى قليلة التكرار أو الشيوع ؛ أى أن الأصالة تعنى الجدة والتفرد فى النواتج الإبداعية . وعند النظر إلى الأصالة فى ضوء عوامل الطلاقة والمرونة سوف يتضح أنها تختلف عن كل منهما فيما يلى :

- لا تشير إلى كمية الأفكار الابداعية التى يعطيها الشخص ، بل تعتمد على قيمة تلك الأفكار ، ونوعيتها ، وجدتها ، وهذا ما يميزها عن الطلاقة .
- لا تشير إلى نفور الشخص من تكرار تصوراته ، أو أفكاره هو شخصيا ، كما فى المرونة ، بل تشير إلى النفور من تكرار ما يفعله الآخرين .

٤) التفصيل : Elaborating

تعنى القدرة على إضافة تفاصيل جديدة ومتنوعة لفكرة أو حل مشكلة ، من شأنها أن تساعد على تطويرها وإغنائها وتنفيذها ، والإضافة التى يأتى بها التلميذ ، قد تقود بدورها إلى اضافات من طلاب آخرين وبالتالى يجب على المعلم تشجيع التلاميذ على البناء على أفكار زملائهم ، وتبادل الأفكار المطروحة للنقاش فيما بينهم ، والتعلم التعاونى من خلال جلسات العصف الذهنى ، يساعد التلاميذ على تبادل الأفكار وتعديلها وتقويمها .

٥) الحساسية للمشكلات : Problem Sensibility

تعنى الوعى بوجود مشكلات أو حاجات أوعناصر ضعف فى البيئة ، أوالموقف ويعنى ذلك أن بعض الأفراد أسرع من غيرهم فى ملاحظة المشكلة ، والتحقق من وجودها فى الموقف ، واكتشاف المشكلة يمثل خطوة أولى فى عملية البحث عن حل لها ، ومن ثم إضافة معرفة جديدة ، أو ادخال تحسينات وتعديلات على معارفه الحالية ، ويرتبط بهذه

القدرة ملاحظة الأشياء غير العادية أو الشاذة أوالمحيرة فى محيط الفرد ، أو إعادة توظيفها ، أو استخدامها وإثارة تساؤلات حولها .

٦) المحافظة على الاتجاه ومواصلته : Maintaining Direction

وتعنى المحافظة على الاتجاه ، وهذا يتضمن فكرة استمرار الفرد على التفكير فى المشكلة لفترة طويلة من الزمن ؛ حتى يتم الوصول إلى حلول جديدة ، ويتضمن هذا النشاط ، زيادة مدى الانتباه الذى يبذله الفرد فى وعى المشكلة ، وتقصى أبعادها المختلفة ، كما يتضمن تحديد الهدف ، ومواصلة عمل الفرد ونشاطه ؛ حتى يتحقق الهدف دون اعتبار للمشتتات والمعيقات التى تعترضه ، وتحليه بالعزم والمثابرة لتحقيق الهدف ، وألا يثنيه عن المواصلة أى عامل من العوامل مثل : صعوبة المهمة ، أو متغيرات بيئية أو معيقات بشرية فى الموقف نفسه ، ويمكن تدريب الطلاب على مواصلة الاتجاه فى مواقف تعليمية ، من خلال الاستراتيجيات التدريسية التالية : تحديد الموضوع أوالموقف أوالمشكلة ــ تنظيم الموقف أوالمشكلة ، موضوع التدريب ــ التحدث عن الموقف بدءا من الخطوة الأولى حتى النهاية ــ كتابة الخطوات ــ بناء شبكة مخططات بين عناصر الموقف أو المشكلة ــ التحدث عن العلاقات ضمن المخططات المعرفية ــ تفصيل العلاقات وإضافة بعض الأشكال والصور ــ كتابة تعميمات عن العلاقات التى تم تمثيلها وفق مخططات ــ عرض ما تم التوصل إليه من علاقات وأشكال ومخططات .

مما سبق يتضح أن مفهوم التفكير الإبداعى يتشكل من العديد من المهارات والقدرات العقلية كالطلاقة والمرونة والأصالة والإضافة للتفاصيل والحساسية للمشكلات والمحافظة على الإتجاه التى يجب أن يكتسبها التلميذ .

المحور الثانى : مهارات تدريس البرهنة الإبداعية

١) مهارات تدريس الرياضيات :

تعددت تعريفات مهارات البرهان الرياضى بصفة عامة من قبل التربويين ومن تلك التعريفات ما يلى :

- أداء الطالب المعلم فى القدرة على حدوث التعلم ، ويختلف هذا الأداء باختلاف المادة الدراسية وطبيعتها وخصائصها وأهداف تعليمها وتنمو هذه المهارة عن طريق الاعداد التربوى والخبرات السابقة انواعها (محمد أبو شقير و داوود درويش حلس ، ٢٠١٠ ، ١٥).

- الأنشطة والاجراءات التى يقوم بها الطالب المعلم ، التى تسهم فى تحقيق التعلم ، وتنمية جوانب النمو المختلفة لديهم معرفيا ووجدانيا ومهاريا (سعيد عبدالله لافى ، ٢٠١٢ ، ١٢).
- اكتساب واستخدام مجموعة من الأداءات والسلوكيات التى يتدرب عليها الطالب المعلم ويقوم بها أثناء تنفيذه للدرس (منى مصطفى ، ٢٠١٣ ، ٧٢) .
- مجموعة من الممارسات والأداءات التى ينبغى أن يمارسها الطالب المعلم المرتبطة بمهامه التدريسية (عماد جميل حمدان ، ٢٠١٥ ، ١٤).
- مجموعة من الافعال والاداءات السلوكية التدريسية الصادرة من الطالب المعلم داخل الصف التى تمكنه من أداء مهامه التعليمية والتربوية لتحقيق معايير الجودة العالمية (نغم ابراهيم الجبورى ، ٢٠١٦ ، ١٧).

ويشير ويشير حفنى اسماعيل محمد (٢٠١٧ ، ٣١٤ ــ ٣١٥) أن عمليات التدريس المتطلبة من معلم الرياضيات لتنفيذ التدريس تتمثل فى :

أولا : مستوى حل المشكلة

- لديه مشكلة باستراتيجيات حل المشكلات الرياضية
- يستخدم أسلوب حل المشكلات فى تدريسه للرياضيات
- يقدم مشكلات رياضية متنوعة (مفتوحة – ذات معلومات زائدة – ...) مناسبة لمستوى طلابه
- يعرض المشكلة فى صورة عامةمن خلال الأسئلة التى تثير التأمل والتفكير والتفسير والتعليل
- يعيد صياغة المشكلة فى صورة اجرائية لجعلها قابلة للحل
- يحفز طلابه على صياغة فروض واجراءات بديلة لمواجهة المشكلة
- يشجع طلابه على اختبار صحة الفروض وتنفيذ الاجراءات للوصول الى حل أو مجموعة من الحلول الممكنة
- يقوم بتحليل وتقويم الحلول واستراتيجياتها و الطرق التى قادت الى اكتشاف هذه الاستراتيجيات
- يساعد الطلاب على تنفيذ خطوات حل المشكلات فى الرياضيات والمقررات الدراسية الاخرى

ثانيا : مستوى الاستدلال والبرهان :

- لديه معرفة بالأسس المنطقية للبرهان الرياضى

- لديه معرفة بأساليب البرهنة المختلفة
- يساعد طلابه على الالمام بالأسس المنطقية للبرهان الرياضى
- يساعد طلابه على اختيار واستخدام أنواع متعددة من الاستدلال وأساليب البرهان الرياضى
- يحفز الطلاب على اكتشاف واستنتاج التعميمات والعلاقات الرياضية بأنفسهم
- يشجع الطلاب على اكتشاف الافتراضات الضمنية فى المشكلة الرياضية
- يثير الطلاب ويحثهم على اكتشاف المغالطات المنطقية وتصويبها
- يقوم بتقويم المناقشات المنطقية واساليب البرهنة التى يستخدمها الطلاب

ثالثا : مستوى الاتصال :

- لديه القدرة على التفكير الرياضى وامتلاك أساليب الاتصال بالمتعلم فى الموقف التعليمى
- لديه القدرة على التفكير الناقد وامتلاك مهاراته المختلفة وأساليب تنميتها لدى الطلاب
- لديه القدرة على التفكير الابداعى وامتلاك قدراته المختلفة (الطلاقة – المرونة – الأصالة – ...) وأساليب تنميتها لدى الطلاب
- لديه القدرة على التفكير فوق المعرفى وامتلاك مهاراته المختلفة (التقويم الذاتى للمعرفة – الادارة الذاتية للمعرفة) واستراتيجيات تنميتها لدى الطلاب .
- يساعد طلابه على التفكير الناقد وامتلاك مهاراته المختلفة .
- يساعد طلابه على التفكير الابداعى وامتلاك قدراته المختلفة
- يساعد طلابه على التفكير فوق المعرفى وامتلاك مهاراته واستراتيجياته المختلفة
- يشجع طلابه على استخدام لغة الرياضيات والمنطق للتعبير عن الأفكار الرياضية بطريقة واضحة
- يقوم بتقويم التفكير الرياضى بعامة والتفكير الناقد والابداعى وفوق المعرفى بخاصة لدى طلابه

رابعا : مستوى الربط أو الترابط :

- يساعد الطلاب لادراك كيفية ترابط الأفكار الرياضية معا ، وكيف تبنى على بعضها البعض .
- يشجع الطلاب على استخلاص الأفكار الرياضية والربط بينهما لانتاج تركيبات جديدة

- يحفز الطلاب على تطبيق الرياضيات فى محتويات دراسية أخرى ، تختلف فى طبيعتها عن طبيعة الرياضيات .
- يقوم بتقويم قدرة الطلاب على استخلاص الأفكار الرياضية والربط بينها

خامسا : مستوى التمثيل :

- يمتلك وسائل تنظيم الموقف التدريسى المعتمد على استخدام الكمبيوتر تكنولوجيا المعلومات
- لديه القدرة على استخدام تقنية المعلومات وتطبيقاتها بجدية فى جميع أركان العملية التعليمية

٢) مهارات البرهان الرياضى :

تعد الرياضيات وسيطا للتفكير وأداة لتنميته في نفس الوقت، فمن حيث مادتها وقضاياها تتميز بالمنطقية والموضوعية، حيث يتم بناء البراهين الرياضية المنطقية بالاعتماد على الروابط المنطقية الأساسية مثل: بما أن، إذاً، إذا كان فإن، ومن خلالها يتعود الفرد على التفكير السليم الذي ينعكس على طريقة معيشته في الحياة وحل المشكلات التي قد تواجهه في المستقبل.

ولقد تعددت تعريفات مهارات البرهان الرياضى بصفة عامة من قبل التربويين ومن تلك التعريفات ما يلى :

- مجموعة من الإجراءات الرياضية ، تقوم على أسس منطقية تمكن التلميذ من البرهنة على صحة تمرين أو مشكلة هندسية فى محتوى منهج الهندسة بسرعة ودقة وتنمو هذه المهارة عن طريق التدريب والممارسة (خالد مصطفى الكملى ، ٢٠٠٦ ، ٢٤) .
- سلسلة متتابعة من الأداءات التى يقوم بها الفرد بدقة عندما يريد التصدى لحل مشكلة رياضية معينة أو إثبات صحة قضية ما مستخدماً فى ذلك الاستدلال والمنطق وتقديم الأدلة والشواهد مستنداً فى ذلك إلى مكونات النظام الرياضى من نظريات أو مسلمات أو خصائص رياضية أو نتائج مقبول بصحتها ، وتنمو هذه المهارات من خلال التدريب والممارسة التى يتعرض لها التلميذ (علاء الدين سعد متولى ، ٢٠٠٦ ، ١٨٣) .
- القدرة على أداء المراحل والعمليات المتضمنة فى البرهان الرياضى بدقة وسرعة وإتقان ، وتنمو هذه المهارات بالتدريب والممارسة التى يتعرض لها التلميذ (سامية حسنين بيومى ، ٢٠٠٧ ، ١٥٤ ــ ١٥٥) .

- قدرة الفرد على استخدام المفاهيم والعلاقات الهندسية وطرق البرهان وحل المشكلات استخداماً يوظف فيه أسس البرهان الرياضى (شعبان حفنى عيسوى ، ٢٠٠٩ ، ١٦)

مما سبق ومن خلال استعراض مفاهيم التفكير الإبداعى فى الرياضيات ، ومفاهيم مهارات التدريس ، ومفاهيم مهارات البرهان الرياضى أمكن تعريف مهارات تدريس البرهنة الإبداعية فى الدراسة الحالية بأنه : سلوكيات التدريس التى يتمكن الطالب المعلم شعبة الرياضيات من ممارستها والتى يمكن ملاحظتها أثناء تدريسه للبرهنة بصورة تظهر فيها قدراته على الطلاقة والمرونة والإصالة والتى يتوقع أن يظهرها أثناء تدريسه للبرهنة . وتقاس بالدرجة التى يحصل عليها الطالب المعلم فى بطاقة الملاحظة المعدة لذلك .

ولقد توصلت دراسة ماهر محمد صالح (٢٠٠٨) إلى قائمة بالمهارات الرئيسة للبرهان الرياضى هى :

- مهارة التخطيط للبرهان الهندسى .
- مهارة بناء البرهان الهندسى .
- مهارة صياغة البرهان الهندسى .
- مهارة تقويم البرهان الهندسى .

كما توصلت دراسة (٢٠٠٨) Michelle إلى قائمة بمهارات البرهان الرياضى هى :

- تحديد المعطيات فى المشكلة الهندسية .
- ترجمة المعطيات إلى شكل هندسى .
- استنتاج نتائج من الشكل الهندسى .
- كتابة تبرير لكل خطوة .
- استدعاء التعاريف والمسلمات والنظريات .
- كتابة البرهان فى الصورة النهائية .

كما توصلت دراسة شعبان حفنى عيسوى (٢٠٠٩) إلى قائمة بالمهارات الرئيسة للبرهان الرياضى والمهارات الفرعية لكل منها هى :

- مهارة التخطيط للبرهان :
  - تحديد المعطيات رمزيا .
  - التمثيل الهندسى للمعطيات .
  - تحديد المطلوب رمزيا .

- صياغة فكرة الحل .
- مهارة بناء تتابعات البرهان :
- الاستنتاج من المعطيات .
- الاستنتاج من الشكل الهندسى .
- الاستنتاج من استنتاجات سبق التوصل إليها .
- مهارة صياغة البرهان :
- الصياغة الرياضية .
- اليصاغة اللفظية .

ولقد توصلت دراسة أسامة محمود محمد (٢٠١١) إلى قائمة بالمهارات الرئيسة للبرهان الرياضى والمهارات الفرعية لكل منها هى :

- مهارات التخطيط للبرهان :
- تحديد المعطيات فى المسألة .
- تحديد المطلوب فى المسألة .
- ترجمة المسألة إلى (شكل هندسى ــ شكل تخطيطى ــ رسم توضيحى ــ عمل نموذج معين ...)
- مهارات بناء وصياغة البرهان والتعبير عنه :
- اشتقاق النتائج من المعطيات .
- اشتقاق خطوة رياضية جديدة أو نتيجة سابقة لها مع بيان السبب الذى استند عليه إن أمكن .
- الربط بين نتيجتين سابقتين للوصول إلى نتيجة جديدة .
- التوصل إلى المطلوب من خلال متابعة النتائج فى صورة مكتوبة .
- مهارات تقويم البرهان :
- مراجعة كل خطوة من خطوات البرهان للتأكد من صحة أو خطأ برهان رياضى مع بيان الأسباب التى استند بها .
- محاولة الوصول إلى برهان رياضى آخر أو أكثر لنفس القضية موضع البرهان .

كما توصلت دراسة محمد عبدالوهاب دولاتى (٢٠١١) إلى قائمة بالمهارات الرئيسة للبرهان الرياضى والمهارات الفرعية لكل منها هى :

- مهارة التحليل :

- تحويل منطوق التمرين الهندسى إلى شكل هندسى بعد قراءته قراءة علمية دقيقة .
- فحص عبارات المسألة لتحديد المعطيات .
- تحديد المطلوب .
- القدرة على تحديد العمل اللازم للإستفادة منه للوصول إلى المطلوب .

• مهارة استنتاج العلاقات :

- الربط بين العمل والمعطيات .
- إدراك العلاقة فى الرسم المعبر عن المسألة .
- إجراء العمليات الحسابية والجبرية فى مجال الهندسة .
- الربط بين النتائج وصولاً إلى المطلوب .
- وضع مسببات لما توصل إليه من أسباب .

• مهارة صياغة البرهان :

- وضع خطة لكتابة البرهان .
- متابعة خطوات البرهان بأسانيدها الرياضية .
- استخدام الطريقتين التركيبية والتحليلية فى التفكير فى البرهان عند صياغته .
- القدرة على استخدام جميع حالات البرهان المباشر وغير المباشر .
- القدرة على استكمال الحل وصياغته منطقياً .

• مهارة مراجعة الحل :

- التأكد من خطوات الحل السابقة .
- التأكد من صحة الجواب .
- إدراك حدود الثقة فى النتائج التى يصل إليها الطالب .
- الحل بطريقة أخرى إذا كان ضرورياً .

ولقد توصلت دراسة محمد موسى محمد (٢٠١١) إلى قائمة بالمهارات الرئيسة للبرهان الرياضى والمهارات الفرعية لكل منها هى :

• مهارات التخطيط للبرهان الرياضى :

- يقرأ النظرية أو التمرين وما بها من رموز ومصطلحات .
- يحول الصيغة اللفظية والرمزية للنظرية أو التمرين الرياضى إلى شكل هندسى أو العكس .
- يحدد المعطيات فى صورة رمزية .

- يحدد المطلوب صورة رمزية .

• مهارات صياغة البرهان الرياضى :

- يدرك العلاقة بين المعطى والمطلوب .
- يحدد العمل اللازم إنشاؤه للوصول إلى المطلوب فى حالة الضرورة .
- يشتق نتائج مفيدة من المعطيات .
- يبرر السبب الذى استند عليه لكل نتيجة .
- يربط بين النتائج التى توصل إليها .
- يتوصل إلى النتيجة المطلوبة .

• مهارات تقويم البرهان الرياضى :

- يحكم على سلامة الخطوات المتبعة فى البرهان الرياضى منطقياً .
- يحكم على صحة أو خطأ البرهان الرياضى مع بيان التبرير الذى استند عليه فى الحكم كما توصلت دراسة صلاح أحمد فؤاد (٢٠١٢) إلى قائمة بالمهارات الرئيسة للبرهان الرياضى والمهارات الفرعية لكل منها هى :

• مهارة التخطيط للبرهان الرياضى :

- ترجمة المشكلة الرياضية موضع البرهان إلى صورة رياضية مناسبة (شكل هندسى ، شكل تخطيطى ، صياغة لفظية بلغة التلميذ) .
- ادراك العلاقة بين المعطى والمطلوب فى ضوء الخلفية الرياضية بما يؤدى إلى تكوين الفكرة العامة للحل قبل الشروع فيه .
- وضع تصور عام لخطة البرهان الرياضى وذلك من خلال : تحليل المطلوب إلى مجموعة مطاليب فرعية ، تحديد الإجراء المناسب للوصول إلى المطلوب ، استبدال المطلوب الأصلى للمشكلة بمطلوب آخر مكافىء له رياضياً فى حالة تعذر التوصل إلى المطلوب الأصلى
- تحديد الطريقة أو الأسلوب المناسب للوصول إلى البرهان الرياضى للمشكلة الرياضية مجال البرهان (الطريقة التحليلية ــ الطريقة التركيبية ــ الوصول إلى مخالفة ...) .
- الربط بين النتائج التى تم التوصل إليها بغرض برهنة المطلوب .

• مهارة بناء تتابعات البرهان الرياضى :

- اختيار نقطة البدء المناسبة والتى من الممكن أن تتمثل فى (المعطيات ، افتراض معين ، تقرير رياضى صحيح) .
- اشتقاق نتائج مفيدة من المعطيات ومن العمل الذى تم إجراؤه إن وجد .
- اشتقاق نتائج مفيدة من نتائج تم الوصول إليها بالاستعانة بالشكل الهندسى المعبر على المسألة(مع إدراك السبب) .
- اشتقاق تقارير رياضية من مقدمات مقبولة رياضياً .
- الربط بين النتائج التى تم التوصل إليها بهدف الوصول إلى المطلوب .

• مهارة صياغة البرهان الرياضى :

- كتابة معطيات المشكلة الرياضية بصورة رمزية .
- كتابة مطلوب المشكلة الرياضية بصورة رمزية .
- صياغة البرهان بصورة رمزية قدر الإمكان .
- كتابة خطوات البرهان فى تسلسل منطقى .
- كتابة التبرير الرياضى لكل خطوة من خطوات البرهان .
- محافظة الصياغة على النموذج المنطقى (بما أن ... إذاً) بقدر الإمكان .
- التوصل إلى مطلوب المشكلة الرياضية موضع البرهان من خلال متتابعة البرهان المسجلة كتابة.

• مهارة تقويم برهان أو نظرية أو تمرين رياضى :

- الحكم على سلامة التسلسل المنطقى لخطوات البرهان الرياضى .
- تأسيس جميع خطوات البرهان على تقارير رياضية صحيحة .
- الحكم على صحة أو خطأ برهان رياضى (أو بعض خطواته) فى ضوء معايير مقبولة مع بيان السبب الذى استند عليه فى الحكم .
- التأكد من صواب التبريرات الرياضية لكل خطوة من خطوات البرهان الرياضى .

مما سبق نستنتج أن معظم الدراسات السابقة اتفقت على أن المهارات الرئيسة للبرهان الرياضى تتمثل فى : مهارات التخطيط للبرهان ، ومهارات بناء وصياغة البرهان ، ومهارات تقويم البرهان ، واختلفت فى تحديد المهارات الفرعية المنبثقة من كل مهارة رئيسة بالإضافة إلى أن بعض الدراسات اعتبرت المهارات الفرعية المنبثقة من كل مهارة رئيسة بمثابة مهارات عامة للبرهان الرياضى .

كما يتضح أن معظم الأدبيات ، والدراسات التربوية السابقة لم تتوصل إلى قائمة بمهارات تدريس البرهنة الإبداعية لدى المعلمين أو لدى الطلاب المعلمين .

وبذلك أمكن التوصل إلى قائمة مبدئية بمهارات تدريس البرهنة الإبداعية لدى الطلاب المعلمين شعبة الرياضيات وهى:

أولا : مهارات تدريس الطلاقة فى البرهنة

١) التخطيط للبرهنة الإبداعية

- يوجه طلابه إلى قراءة المشكلة الهندسية قراءة تحليلية من زوايا متعددة .
- يساعد طلابه نحو استنتاج معطيات ضمنية متعددة من معطيات صريحة .
- يشجع طلابه نحو تحديد المطلوب فى المشكلة الهندسية وتقسيمه إلى أجزاء متعددة تسهل الوصول إلى الحل .

٢) بناء البرهنة الإبداعية

- يحث طلابه على الربط بين المعطيات والمطلوب لإستنتاج علاقات متعددة .
- يساعد طلابه فى ترجمة الصورة اللفظية للمشكلة الهندسية إلى صور رياضية متعددة .
- يوجه طلابه نحو تحديد العمل اللازم إنشائه بأكثر من طريقة للوصول إلى البرهان .
- يوجه طلابه نحو اشتقاق نتائج متعددة مرتبطة بالعمل الذى تم إجراؤه .
- يطلب من طلابه استدعاء النظريات والنتائج المرتبطة بالمشكلة الهندسية المطروحة .
- يوجه طلابه نحو التوصل إلى إستنتاجات متعددة بالربط بين المشكلة الهندسية المطروحة ومشاكل هندسية أخرى متعددة مشابهة لها .
- يساعد طلابه فى كتابة البرهان الرياضى للمشكلة الهندسية بصيغ متعددة

٣) تقويم البرهنة الإبداعية

- يساعد طلابه فى تقديم تبريراً أوأكثر لكل خطوة من خطوات حل المشكلة الهندسية .
- يطلب من طلابه تقديم أدلة متعددة على خطأ علاقة غير صحيحة .
- يوجه طلابه نحو اختبار صحة البراهين التى تم التوصل إليها بطرق متعددة

ثانيًا : مهارات تدريس المرونة فى البرهنة

١) التخطيط للبرهنة الإبداعية

- يوجه طلابه نحو تنظيم معطيات المشكلة الهندسية إلى صور أفضل .

- يحث طلابه على استبدال المطلوب الأصلى بمطلوب آخر مكافىء له رياضيا .

٢) بناء البرهنة الإبداعية

- يساعد طلابه فى ترجمة الصورة اللفظية للمشكلة الهندسية إلى شكل هندسى ، مخطط شكلى ، صياغة رمزية ، .....
- يحفز طلابه على الربط بين المعطيات والمطلوب لإستنتاج علاقات متنوعة .
- يحفز طلابه على استبدال العمل الهندسى بعمل هندسى آخر يؤدى إلى أفكار جديدة .
- يحفز طلابه على استبدال أسلوب البرهان الرياضى المستخدم بأسلوب برهان رياضى آخر .
- يساعد طلابه فى إعادة صياغة حل المشكلة الهندسية إلى صورة أفضل .

٣) تقويم البرهنة الإبداعية

- يوجه طلابه نحو تعديل التبريرات المقدمة للمفاضلة بين أسلوب برهان وآخر .
- يساعد طلابه على تعديل الأدلة المقدمة للتحقق من صحة البرهان .

ثالثا : مهارات تدريس الأصالة فى البرهنة

١) التخطيط للبرهنة الإبداعية

- يوجه طلابه نحو قراءة المشكلة الهندسية قراءة تحليلية بأسلوبه الخاص
- يحث طلابه نحو استنتاج معطيات ضمنية غير مألوفة من معطيات صريحة .

٢) بناء البرهنة الإبداعية

- يحفز طلابه نحو اشتقاق عمل غير متوقع للتوصل إلى برهنة المشكلة الهندسية .
- يساعد طلابه فى استخدام أسلوب برهنة غير مألوف لبرهنة المشكلة الهندسية .
- يساعد طلابه فى تنظيم حل المشكلة الهندسية بشكل جديد .

٣) تقويم البرهنة الإبداعية

- يوجه طلابه نحو استنباط أدلة جديدة تبين خطأ علاقة غير صحيحة .
- يوجه طلابه نحو تحديد أى من البراهين المقترحة أكثر ملائمة للمشكلة الهندسية .

المحور الثالث : أساليب تنفيذ البرنامج

يتفق كل من زيد الهويدى (٢٠٠٤ ، ١١٩ ــ ١٢١) ، وحفنى إسماعيل محمد (٢٠٠٥ ،٢٦٦ ــ ٢٧٢) ، وصلاح عبداللطيف أبو أسعد (٢٠١٠ ، ١٢٣ ــ ١٢٦) ، وفوزى عبدالسلام الشربينى (٢٠١٠ ، ١٢٥ ــ ١٩٧) على وجود مجموعة من أساليب تنمية التفكير الإبداعى يمكن إيجازها فيما يلى :

١) التدريس المصغر

هو اعداد الطالب المعلم قصد الممارسة الفردية أثناء التدريس للتدريب على مختلف مكونات العمل التربوى ، وباستعمال وسائل التقنية المناسبة لاكتساب مهارات جديدة أو تنقيح مهارات قديمة .هذا ويمكن تنمية قدرات الطلاب على التدريس المصغر وفق الخطوات التالية :

- تحديد الجانب التعليمى أو المهارة التعليمية التى يراد تدريب الطلبة المعلمين عليها مثل : فن طرح الأسئلة الصفية ، مهارة اثارة الدافعية ، مهارة استخدام الوسائل التعليمية .
- تحضير أدوات التسجيل والعرض والتأكد من سلامتها .
- التخطيط للتدريس المصغر ويشمل التخطيط : (صياغة الأهداف السلوكية ، و ذكر المهام والأنشطة ، وأسلوب التدريس ، وكيفية التقويم) .
- تنفيذ التدريس المصغر بهدف تطبيق المهارات التدريبية وفى نفس الوقت تسجيل هذا الأداء على شريط تلفازى .
- التغذية الراجعة وهى المعلومات التى يتلقاها الطالب المعلم بشأن أدائه من خلال استعراض الشريط التلفازى ودراسته والاجابة عن الأسئلة فى صحيفة التقويم الذاتى .
- صقل المهارات عن طريق اعادة التخطيط للمهارات واعادة تنفيذها فى درس مصغر اخر ثم مشاهدة الأداء على الشريط التلفازى (محمد أبو شقير و داوود درويش حلس ، ٢٠١٠،٢١-٢٦) .

٢) التفاكر (العصف الذهنى) : Brain Storming

- هو موقف تعليمى يستخدم لتوليد أكبر عدد من الأفكار للمشاركين فى حل مشكلة مفتوحة (لها أكثر من حل) ، فى جو تسوده الحرية والأمان فى طرح الأفكار ، بعيداً عن المصادرة والتقييم أو النقد ، حيث يجلس التلاميذ فى مجموعات من ٦ ــ ١٠ أفراد وبعد تحديد المشكلة يطلب من كل فرد أن يطرح أفكاره بكل حرية وبدون أى نقد من أفراد المجموعه أو المعلم ، بالإضافة إلى أن تحديد المشكلة يتضمن طرح أسئلة عنها ويقوم التلاميذ بالإجابة عن هذه الأسئلة بكل حرية ، ويقوم أحد أفراد المجموعة بتسجيل هذه الإجابات ، ولضمان نجاح جلسة العصف الذهنى يفضل عدم اللجوء إلى التقويم المباشر أو النقد الفورى للأفكار المطروحة وتقبل جميع الأفكار المطروحة حتى ولو كانت بعيدة عن الهدف أو كانت فكرة غير جدية

، كما يفضل أن يكون النقاش حراً بين التلاميذ ودون محاولة تقييد انتقال الاجابة أو الحديث . وتوجد مجموعة من الإرشادات يجب اتباعها عند استخدام استراتيجية العصف الذهنى اثناء تدريس الرياضيات تتمثل فى:

- تأجيل استخدام نقد الأفكار والتعليق عليها إلى مرحلة التقويم ؛ لأن النقد فى مرحلة إمطار الدماغ لا يساعد على الإبداع بل يحد من رغبة الأفراد فى المشاركة وطرح الأفكار الجديدة أو الغريبة .
- إعطاء الحرية فى المناقشة وانتقال الأفكار من شخص إلى آخر وتقبل جميع الأفكار المطروحة ؛ لأنه يمكن اختيار بعض الأفكار الواقعية التى قد تقود إلى الأفكار الأصيلة والإبداعية .
- طرح أكبر عدد ممكن من الأفكار ، حيث يزداد احتمال إيجاد الأفكار الإبداعية بزيادة عدد الأفكار المطروحة حيث تستبعد الأفكار غير المهمة ويؤخذ بالأفكار الابداعية والمهمة .
- إيجاد العلاقات بين الأفكار المطروحة ؛ لأن هذا يساعد على خلق الجو التعاونى الأفضل كما يساعد على إيجاد أفكار جديدة أفضل .

٣) التعلم التعاونى : Cooperative Learning

هو تعلم ضمن مجموعات صغيرة غير متجانسة من التلاميذ يتراوح عددهم من (٢ ــ ٦) لتحقيق هدف تعليمى مشترك من خلال التفاعل فى إطار العمل الجماعى التعاونى وممارسة الاستقصاء الذهنى الفردى والجماعى ، والإسهام بوجهات نظر تنشط مواقف الخبرة وتحسن الأداء . وينفذ فى تدريس الرياضيات وفق الخطوات التالية :

- يشرح المعلم ــ أو يقدم ــ الأفكار الرئيسة للدرس فى بداية الحصة ولجميع تلاميذ الصف ، ولفترة زمنية قد لا تزيد عن ١٥ دقيقة فى معظم الأحيان .
- يوزع التلاميذ فى مجموعات صغيرة غير متجانسة ، وهذا التوزيع قد يستمر فترة من الوقت ، حتى يتم تغطية وحدة من وحدات المنهج ، ويعين لكل مجموعة قائد أو منسق يتم تبديله أسبوعياً .
- يبدأ التلاميذ فى المجموعات المختلفة بالقيام بالمهام المطلوبة منهم ، وتحدد المجموعة المسؤوليات والمهام المطلوبة من كل عضو منها ، حيث يتعلم كل عضو مسؤولية تعلم زملائه وتعليمه هو .

- تختتم الحصة بخلاصة أو توجيهات أو ملاحظات عامة ، يقدمها المعلم لتلاميذ الصف .
- عند الانتهاء من الوحدة الدراسية ، يتقدم الطلاب ــ بشكل فردى ــ لاختبار تحصيلى تحدد بناءً عليه المجموعة الفائزة ، والتى ستحصل على الجائزة المخصصة .
- يفضل عند البدء بالوحدة التالية ، توزيع التلاميذ فى مجموعات جديدة غير متجانسة.

٤) حل المشكلات : Problem Solving

هى عملية واعية يستطيع من خلالها التلميذ استخدام المعلومات الرياضية التى اكتسبها مسبقاً والمرتبطة بالمشكلة الجديدة ، واستخلاص معلومات وفرضيات ضمنية منها ، والربط بينها ليصل إلى حل هذه المشكلة . وهذه العملية تنتج تعلماً جديداً . هذا ويمكن تنمية قدرات التلاميذ على حل المشكلات الرياضية وفق الخطوات التالية :

- تقديم المعلم لتلاميذه المشكلات المناسبة لمستواهم ، على أن تكون بعض هذه المشكلات مرتبطة بحياتهم ، وتثير حماسهم .
- عرض المعلم للمشكلة فى صورة عامة بحيث يشعر فيها الطالب بالحاجة إلى طرح الأسئلة ، كما يمكن للمعلم أن يطرح الأسئلة التى تتضمن التأمل والتفكير والتفسير والتعليل على تلاميذه .
- إعادة صياغة المشكلة فى صورة إجرائية لجعلها قابلة للحل . مع ترك الوقت الكافى للطلاب للقيام بالحل ، على أن تكون المشكلة واضحة الجوانب
- صياغة فروض وإجراءات بديلة لمواجهة المشكلة .
- اختبار صحة الفروض وتنفيذ الإجراءات ؛ للحصول على حل أو مجموعة من الحلول الممكنة .
- تحليل وتقويم الحلول واستراتيجيتها ، والطرق التى قادت إلى اكتشاف تلك الإستراتيجيات بما يساعد فى انتقاء أكثر الحلول دقة وصحة .

فرضا البحث :

١. يوجد فرق ذو دلالة إحصائية (عند مستوى ٠,٠١) بين متوسط درجات الطلاب المعلمين (مجموعة البحث) فى التطبيق القبلى للاختبار التحصيلى للجوانب المعرفية المتضمنة بالبرنامج التدريبي وبين متوسط درجاتهم فى التطبيق البعدى للاختبار التحصيلى لصالح التطبيق البعدى .

٢. يوجد فرق ذو دلالة إحصائية (عند مستوى ٠,٠١) بين متوسط درجات الطلاب المعلمين (مجموعة البحث) فى التطبيق القبلى لبطاقة الملاحظة لقياس مهارات تدريس البرهنة الإبداعية وبين متوسط درجاتهم فى التطبيق البعدى للبطاقة لصالح التطبيق البعدى .

إعداد مواد وأدوات الدراسة

يتضمن هذا الفصل خطوات إعداد المواد التعليمية وأدوات القياس المستخدمة فى الدراسة والتى تتمثل فى : قائمة مهارات تدريس البرهنة الإبداعية ، والبرنامج التدريبي ، وبطاقة ملاحظة قياس مهارات تدريس البرهنة الإبداعية ، والإختبار التحصيلى لقياس الجوانب المعرفية المتضمنة بالبرنامج التدريبي .

أولاً : بناء قائمة مهارات تدريس البرهنة الإبداعية

من خلال المراجعة النظرية للأدبيات التربوية وتوصيات المؤتمرات والدراسات ذات الصلة بموضوع الدراسة ، والتى اهتمت بمهارات البرهان الرياضى ومهارات التفكير الإبداعى فى الهندسة ، أمكن تحديد قائمة بمهارات التفكير الرياضى الإبداعى تضمنت (٢٩) مهارة فرعية .

وبعد تحديد القائمة تم طرحها في استطلاع رأى على مجموعة من أساتذة المناهج وطرق تدريس الرياضيات بكليات التربية لتحديد درجة أهمية كل مهارة ومدى ارتباطها بالمهارة الرئيسة، وإضافة أو حذف أو تعديل بعض المهارات ، وكذلك تحديد الوزن النسبي لكل مهارة. وقد طلب من السادة المحكمين تحديد الاستجابة لكل مهارة من المهارات على المقياس الثلاثي (أوافق تماماً– أوافق إلى حد ما – لا أوافق).

وعلى ضوء آراء السادة المحكمين تم حذف وتعديل بعض المهارات ؛ وقد تم إقرار المهارات التي حازت على وزن نسبي ٨٠% فأكثر، ليصبح عددها(٢٩) مهارة .

ويوضح جدول (١) المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية والـوزن النسـبي للمهارات التي تمت الموافقة عليها.

جدول (١)

المتوسطات الحسابية والإنحرافات المعيارية والوزن النسبى لمهارات تدريس البرهنة الإبداعية .

مهارات تدريس البرهنة الإبداعية	المتوسط	الانحراف المعيارى	الوزن النسبى
أولا : مهارات تدريس الطلاقة فى البرهنة			
أ ــ التخطيط للرهنة الإبداعية			
١. يوجه طلابه إلى قراءة المشكلة الهندسية قراءة تحليلية من زوايا متعددة .	٢,٩	٠,١٨	٩٦,٣٪
٢. يؤلف مشكلات هندسية قياسًا على المشكلة المطروحة .	١,٩	٠,٩٧	٦٣٪
٣. يساعد طلابه نحو استنتاج معطيات ضمنية متعددة من معطيات صريحة	٢,٨	٠,٢٢	٩٢,٦٪
٤. يشجع طلابه نحو تحديد المطلوب فى المشكلة الهندسية وتقسيمه إلى أجزاء متعددة تسهل الوصول إلى الحل .	٢,٩	٠,١٨	٩٦,٣٪
ب ــ بناء البرهنة الإبداعية			
٥. يحث طلابه على الربط بين المعطيات والمطلوب لإستنتاج علاقات متعددة .	٢,٩	٠,١٨	٩٦,٣٪
٦. يساعد طلابه فى ترجمة الصورة اللفظية للمشكلة الهندسية إلى صور رياضية متعددة .	٢,٧	٠,٢١	٨٨,٩٪
٧. يوجه طلابه نحو تحديد العمل اللازم إنشائه بأكثر من طريقة للوصول إلى البرهان .	٢,٥	٠,٧٠	٨٥,٢٪
٨. يوجه طلابه نحو اشتقاق نتائج متعددة مرتبطة بالعمل الذى تم إجراؤه	٢,٩	٠,١٨	٩٦,٣٪
٩. يطلب من طلابه استدعاء النظريات والنتائج المرتبطة بالمشكلة الهندسية المطروحة .	٢,٩	٠,١٨	٩٦,٣٪

مهارات تدريس البرهنة الإبداعية	المتوسط	الانحراف المعيارى	الوزن النسبى
١٠. يوجه طلابه نحو التوصل إلى إستنتاجات متعددة بالربط بين المشكلة الهندسية المطروحة ومشاكل هندسية أخرى متعددة مشابهة لها .	٢,٥	٠,٧٠	٨٥,٢٪
١١.يساعد طلابه فى كتابة البرهان الرياضى للمشكلة الهندسية بصيغ متعددة	٢,٧	٠,٢١	٨٨,٩٪
جـــ ــ تقويم البرهنة الإبداعية			
١٢.يساعد طلابه فى تقديم تبريراً أوأكثر لكل خطوة من خطوات حل المشكلة الهندسية .	٢,٨	٠,٢٢	٩٢,٦٪
١٣.يطلب من طلابه تقديم أدلة متعددة على خطأ علاقة غير صحيحة .	٢,٧	٠,٢١	٨٨,٩٪
١٤.يوجه طلابه نحو اختبار صحة البراهين التى تم التوصل إليها بطرق متعددة	٢,٨	٠,٢٢	٩٢,٦٪
ثانيا : مهارات تدريس المرونة فى البرهنة			
أــ التخطيط للبرهنة الإبداعية			
١٥. يوجه طلابه نحو تنظيم معطيات المشكلة الهندسية إلى صور أفضل.	٢,٨	٠,٢٢	٩٢,٦٪
١٦. يعيد صياغة المشكلة المطروحة بتبديل المعطيات مطلوبًا .	١,٩	٠,٩٧	٦٣٪
١٧.يحث طلابه على استبدال المطلوب الأصلى بمطلوب آخر مكافىء له رياضيا .	٢,٩	٠,١٨	٩٦,٣٪
ب ــ بناء البرهنة الإبداعية			
١٨. يساعد طلابه فى ترجمة الصورة اللفظية للمشكلة الهندسية إلى شكل هندسى ، مخطط شكلى ، صياغة رمزية ،	٢,٩	٠,١٨	٩٦,٣٪
١٩. يحفز طلابه على الربط بين المعطيات والمطلوب لإستنتاج علاقات متنوعة .	٢,٩	٠,١٨	٩٦,٣٪

مهارات تدريس البرهنة الإبداعية	المتوسط	الانحراف المعيارى	الوزن النسبى
٢٠. يحفز طلابه على استبدال العمل الهندسى بعمل هندسى آخر يؤدى إلى أفكار جديدة .	٢,٥	٠,٧٠	٨٥,٢٪
٢١. يحفز طلابه على استبدال أسلوب البرهان الرياضى المستخدم بأسلوب برهان رياضى آخر .	٢,٧	٠,٢١	٨٨,٩٪
٢٢.يساعد طلابه فى إعادة صياغة حل المشكلة الهندسية إلى صورة أفضل	٢,٩	٠,١٨	٩٦,٣٪
جـــ ــ تقويم البرهنة الإبداعية			
٢٣. يوجه طلابه نحو تعديل التبريرات المقدمة للمفاضلة بين أسلوب برهان وآخر.	٢,٩	٠.١٨	٩٦,٣٪
٢٤. يساعد طلابه على تعديل الأدلة المقدمة للتحقق من صحة البرهان.	٢,٨	٠,٢٢	٩٢,٦٪
٢٥. يبدى رأيه فى حلول زملائه بصورة ناقدة بناءة .	٢,٣	٠,٩١	٧٧,٨٪
ثالثا : مهارات تدريس الأصالة فى البرهنة			
أــ التخطيط للبرهنة الإبداعية			
٢٦. يوجه طلابه نحو قراءة المشكلة الهندسية قراءة تحليلية بأسلوبه الخاص	٢,٩	٠,١٨	٩٦,٣٪
٢٧. يطبق نظريات الهندسة بطريقة صحيحة بدون أخطاء .	١,٩	٠,٩٧	٦٣٪
٢٨. يحث طلابه نحو استنتاج معطيات ضمنية غير مألوفة من معطيات صريحة .	٢,٩	٠,١٨	٩٦,٣٪
ب ــ بناء البرهنة الإبداعية			
٢٩. يحفز طلابه نحو اشتقاق عمل غير متوقع للتوصل إلى برهنة المشكلة الهندسية .	٢,٨	٠,٢٢	٩٢,٦٪
٣٠.يساعد طلابه فى استخدام أسلوب برهنة غير	٢,٧	٠,٢١	٨٨,٩٪

مهارات تدريس البرهنة الإبداعية	المتوسط	الانحراف المعيارى	الوزن النسبى
مألوف لبرهنة المشكلة الهندسية .			
٣١. يساعد طلابه فى تنظيم حل المشكلة الهندسية بشكل جديد .	٢,٩	٠,١٨	٩٦,٣٪
جـ ــ تقويم البرهنة الإبداعية			
٣٢. يوجه طلابه نحو استنباط أدلة جديدة تبين خطأ علاقة غير صحيحة .	٢,٩	٠,١٨	٩٦,٣٪
٣٣. يوجه طلابه نحو تحديد أى من البراهين المقترحة أكثر ملائمة للمشكلة الهندسية .	٢,٧	٠,٢١	٨٨,٩٪

يتضح من جدول (١) أن مهارات تدريس البرهنة الإبداعية قد حازت على أوزان نسبية ما بين ٦٣% إلى ٩٦,٣% ، وبناءًا على الأوزان النسبية تم حذف المهارات التى حصلت على وزن نسبى أقل من ٨٠% وعددها (٤) مهارات ليصبح عدد مهارات القائمة (٢٩) مهارة ، وبهذا أصبحت القائمة فى صورتها النهائية معدة للاستخدام (ملحق ١) .

وهذا يجيب عن السؤال الأول للدراسة : ما مهارات تدريس البرهنة الإبداعية التى ينبغى تنميتها لدى الطلاب المعلمين شعبة الرياضيات بكلية التربية ؟

ثانياً : بناء البرنامج التدريبي

الهدف من البرنامج المقترح هو تنمية مهارات تدريس البرهنة الإبداعية لدى الطالب المعلم شعبة الرياضيات بكليات التربية. ويحتوي البرنامج على مجموعة من الأنشطة كل منها يغطي مهارات تدريس البرهنة الإبداعية، والمصادر العلمية التي يرجع إليها المعلم في هذه المجالات. وينفذ من خلال : المحاضرات النظرية، ورش العمل، عرض دروس نموذجية باستخدام الكمبيوتر، تدريس مصغر لعرض دروس نموذجية يؤديها الطلاب المعلمون داخل المعمل للتقييم وتقديم التغذية الراجعة، وتقويم التدريب.

وبعد تحديد أهداف البرنامج ومحتواه وإجراءات تنفيذه تم عرضه على مجموعة من أساتذة المناهج وطرق تدريس الرياضيات بكليات التربية (ملحق ١) لإبداء رأيهم حول مدى ارتباط الموضوعات بكل مهارة من مهارات تدريس البرهنة الإبداعية المحددة، وقد أبدى

السادة المحكمون بعض الملاحظات تم الإستفادة منها فى إجراء التعديلات اللازمة للبرنامج ، وقد أقر السادة المحكمون صلاحية البرنامج للتطبيق (ملحق ٣).

ثالثاً : بناء الإختبار التحصيلى لقياس الجوانب المعرفية المتضمنة فى البرنامج

الهدف من الإختبار هو إعداد مقياس صادق وثابت لقياس مدى إلمام الطلاب المعلمين مجموعة الدراسة بالجوانب المعرفية المتضمنة بالبرنامج .

وقد تم صياغة مفردات الإختبار لتغطى جميع الجوانب المعرفية المتضمنة بالبرنامج ، وللحكم على مدى صلاحية الإختبار لتحقيق الهدف منه تم عرضه على بعض أساتذة المناهج وطرق تدريس الرياضيات بكليات التربية ، وقد تم تعديل بعض فقرات الإختبار بناءًا على تعديلات السادة المحكمين ، وقد أقر السادة المحكمون صلاحية الإختبار ومناسبته ، واعتبرت هذه الموافقة دليلاً على صدق الإختبار .

ولحساب ثبات الإختبار تم تطبيقه على أفراد المجموعة الإستطلاعية (٣٤) طالب معلم ، ثم استخدمت طريقة التجزئة انصفية لـ " جتمان " ، وبإيجاد معامل الإرتباط بين نصفى الإختبار اتضح أن معامل ثبات الإختبار = ٠,٨٦ وبذلك يكون الإختبار التحصيلى معداً للتطبيق (ملحق ٥) .

رابعاً : بناء بطاقة الملاحظة لقياس مهارات تدريس البرهنة الإبداعية

الهدف من البطاقة هو قياس مهارات تدريس البرهنة الإبداعية لدى الطلاب المعلمين شعبة الرياضيات بكلية التربية . وقد تم بناء البطاقة لتمثل جميع مهارات تدريس البرهنة الإبداعية التي تضمنتها القائمة والتي حازت على وزن نسبي ٨٠% فأكثر في استطلاع رأي المحكمين وعددها (٣٣) مهارة فرعية موزعة على ثلاث مهارات رئيسة : تدريس الطلاقة فى البرهنة (١٤) مهارة ، تدريس المرونة فى البرهنة (١١) مهارة، تدريس الأصالة فى البرهنة (٨) مهارات .

وقد تم عرض البطاقة في صورتها المبدئية على مجموعة المحكمين لمعرفة آرائهم في صياغة عبارات البطاقة ومدى وصف هذه العبارات للأداء المراد ملاحظته، وقد حدد لكل عملية خمسة مستويات للأداء وهي: ممتاز– جيد– متوسط ، ضعيف ، منعدم. وقد أقر السادة المحكمون صلاحية بطاقة الملاحظة للاستخدام، واعتبرت هذه الموافقة دليلاً على صدق البطاقة.

ولحساب ثبات بطاقة الملاحظة تم استخدام طريقة اتفاق الملاحظين حيث قام الباحث وبمساعدة آخر بتطبيق البطاقة على أفراد المجموعة الاستطلاعية (١٢) طالب معلم ومعلمة وباستخدام معادلة Cooper لحساب نسبة الاتفاق (محمد أمين المفتي، ١٩٩٦، ٦٢):

$$\text{نسبة الاتفاق} = \frac{\text{عدد مرات الاتفاق}}{\text{عدد مرات الاتفاق +عدد مرات عدم الاتفاق}} \times ١٠٠$$

تم حساب نسبة الاتفاق لكل طالب معلم وتم حساب متوسط نسب الاتفاق المئوية للطلاب المعلمين الأثني عشر حيث وجد أن نسبة الاتفاق المئوية = ٨٧,٦٣%. وهذا يدل على أن البطاقة تتمتع بمستوى عالٍ من الثبات، حيث إن نسبة الاتفاق إذا كانت أقل من ٧٠% فهذا يدل على انخفاض ثبات بطاقة الملاحظة وإذا كانت نسبة الاتفاق ٨٥% فأكثر فهذا يدل على ارتفاع ثبات بطاقة الملاحظة(محمد أمين المفتي، ١٩٩٦، ٦٢)، وبعد التأكد من صدق وثبات بطاقة الملاحظة أصبحت معدة في صورتها النهائية للتطبيق(ملحق ٤) .

تجربة الدراسة ونتائجها

يتضمن هذا الفصل تجربة البحث ونتائجها من حيث (التصميم التجريبى للبحث ، واختيار مجموعة البحث ، والتطبيق القبلى للاختبار التحصيلى لقياس الجوانب المعرفية للبرنامج وبطاقة الملاخظة ، وتدريس موضوعات البرنامج ، والتطبيق البعدى للاختبار التحصيلى وبطاقة الملاخظة لقياس مهارات تدريس البرهنة الإبداعية لدى الطلاب المعلمين ، وتفسير النتائج ، والقيمة التربوية للنتائج، والتوصيات ، والبحوث المقترحة) .

أولاً : تجربة الدراسة

١) التصميم التجريبى للدراسة

اتبعت الدراسة المنهج شبه التجريبى المعتمد على قياس فاعلية المتغير المستقل (البرنامج التدريبي) على المتغير التابع (مهارات تدريس البرهنة الإبداعية) لدى مجموعة من الطلاب المعلمين شعبة الرياضيات بكلية التربية ، وتم استخدام التصميم التجريبى القائم على المجموعة الواحدة ، مع تطبيق أداتى البحث على مجموعة البحث قبلياً وبعدياً .

٢) اختيار مجموعتى الدراسة وضبط التكافؤ بينهما

تم اختيار(٣٨) طالباً معلماً من الطلاب المعلمين شعبة الرياضيات بكلية التربية بقنا لإجراء تجربة الدراسة عليهم .

٣) التحقق من صحة الفرض الأول

ينص الفرض الأول من فروض الدراسة على أنه : " يوجد فرق ذو دلالة إحصائية (عند مستوى ٠,٠١) بين متوسط درجات الطلاب المعلمين (مجموعة البحث) فى التطبيق القبلى

للاختبار التحصيلى للجوانب المعرفية المتضمنة بالبرنامج التدريبي وبين متوسط درجاتهم فى التطبيق البعدى للاختبار التحصيلى لصالح التطبيق البعدى .

للتحقق من صحة هذا الفرض تم حساب المتوسط الحسابى لدرجات أفراد مجموعة الدراسة فى الاختبار التحصيلى (قبلى ، بعدى) ، وكذلك مجموع مربعات انحرافات فروق الدرجات (البعدية ــ القبلية) عن متوسط هذه الفروق وحساب قيمة " ت " لدلالة فروق المتوسطات المرتبطة التى قد توجد بين متوسطى الدرجات ، كما يتضح من جدول (٢) :

جدول (٢) :

الدلالة الإحصائية للفروق بين متوسطات درجات أفراد مجموعة الدراسة فى التطبيق القبلى والبعدى للاختبار التحصيلى .

البيان / التطبيق	عدد الطلاب	م	مج ح^{٢} ف	قيمة " ت "	مستوى الدلالة
قبلى	٣٨	٧,١٠	٥٥٦٠	١٩,١٠	دال عند مستوى ٠,٠١
بعدى	٣٨	٤٤,٨٩			

النهاية العظمى للاختبار = ٦٠ درجة

يتضح من جدول (٢) أن هناك فرقاً ذو دلالة إحصائية عند مستوى (٠,٠١) بين متوسطى درجات أفراد مجموعة الدراسة فى التطبيق البعدى والقبلى للإختبار التحصيلى لصالح التطبيق البعدى مما يعزى أثره إلى البرنامج التدريبي ، وهذه النتيجة تحقق صحة الفرض الأول للدراسة .

وهذه النتيجة تجيب عن السؤال الثانى للدراسة : " ما مدى فاعلية البرنامج التدريبي على إلمام الطلاب المعلمين بشعبة الرياضيات بكلية التربية بالجوانب المعرفية المتضمنة بالبرنامج ؟

التحقق من صحة الفرض الثانى

ينص الفرض الثانى من فروض الدراسة على أنه : " يوجد فرق ذو دلالة إحصائية (عند مستوى ٠,٠١) بين متوسط درجات الطلاب المعلمين (مجموعة البحث) فى التطبيق القبلى لبطاقة الملاحظة لقياس مهارات تدريس البرهنة الإبداعية وبين متوسط درجاتهم فى التطبيق البعدى للبطاقة لصالح التطبيق البعدى

للتحقق من صحة هذا الفرض تم حساب المتوسط الحسابى لدرجات أفراد مجموعة الدراسة فى بطاقة الملاحظة لقياس مهارات تدريس البرهنة الإبداعية (قبلى ، بعدى) ، وكذلك مجموع مربعات انحرافات الدرجات (البعدية ــ القبلية) عن متوسط هذه الفروق ، وحساب قيمة " ت " لدلالة فروق المتوسطات المرتبطة التى قد توجد بين متوسطى الدرجات كما يتضح من الجدول التالى :

جدول (٣) : *الدلالة الإحصائية للفروق بين متوسطات درجات* أفراد مجموعة الدراسة فى التطبيق القبلى والبعدى لبطاقة الملاحظة .

البيان المهارات	عدد الطلاب	المتوسط الحساب (م)ئ		مج ح^{2} ف	قيمة " ت "
		قبلى	بعدى		
الطلاقة فى تدريس البرهنة	٣٨	١٢,٠٥	٣٧,٦١	٩٠١٧	١٠,٠٩
المرونة فى تدريس البرهنة	٣٨	٧,٥٥	٢٢,١١	٣٠٧٥	٩,٨٣
الأصالة فى تدريس البرهنة	٣٨	١٣,٠٣	٢٤,٣٩	٥٦١٩	٥,٧١
المجموع	٣٨	٣٢,٦٣	٨٤,١١	٢٣٤٢٧	١٢,٦١

يتضح من جدول (٣) أن هناك فرقاً ذو دلالة إحصائية عند مستوى (٠,٠١) بين متوسطى درجات أفراد مجموعة الدراسة فى التطبيق البعدى والقبلى لبطاقة الملاحظة لقياس مهارات تدريس البرهنة الإبداعية لصالح التطبيق البعدى فى المهارات الثلاثة للبطاقة وكذلك البطاقة ككل مما يعزى أثره إلى البرنامج التدريبي ، وهذه النتيجة تحقق صحة الفرض الثانى للدراسة.

وهذه النتيجة تجيب عن السؤال الثالث للدراسة : " ما فاعلية البرنامج التدريبى فى تنمية مهارات تدريس البرهنة الإبداعية لدى الطلاب المعلمين شعبة الرياضيات بكلية التربية ؟

ولمعرفة مدى فاعلية البرنامج التدريبي فى تنمية مهارات تدريس البرهنة الإبداعية لدى الطلاب المعلمين شعبة الرياضيات تم حساب نسبة الكسب المعدل لــ بلاك كما يتضح من الجدول التالى :

جدول (٤) : متوسط درجات أفراد مجموعة الدراسة فى بطاقة الملاحظة لقياس مهارات تدريس البرهنة الإبداعية (قبلى وبعدى) ونسبة الكسب المعدل لبلاك .

البيان / المهارات	النهاية العظمى للدرجة	المتوسط الحسابى (م) قبلى	المتوسط الحسابى (م) بعدى	نسبة الكسب المعدل
الطلاقة فى تدريس البرهنة	٥٢	١٢,٠٥	٣٧,٦١	١,١٣
المرونة فى تدريس البرهنة	٣٦	١٣,٠٣	٢٤,٣٩	٠,٨١
الأصالة فى تدريس البرهنة	٢٨	٧,٥٥	٢٢,١١	١,٢٣
البطاقة ككل	١١٦	٣٢,٦٣	٨٤,١١	١,٨٣

يتضح من جدول (٤) أن نسبة الكسب المعدل لأفراد مجموعة الدراسة فى بطاقة ملاحظة مهارات تدريس البرهنة الإبداعية قد تعدت القيمة التى عندها يمكن اعتبار الفاعلية مقبولة (أكبر من الواحد الصحيح) ، لذلك يمكن القول أن البرنامج التدريبي أدى تنمية مهارات تدريس البرهنة الإبداعية لدى أفراد مجموعة الدراسة فى جميع المهارات عدا مهارة المرونة فى تدريس البرهنة وإن كان هناك تحسن واضح فيها أدى إلى وجود فرقاً دالاً إحصائياً كما يتضح من جدول (٣) . وبالتحقق من صحة الفرض الثالث يكون قد تمت الإجابة عن السؤال الثالث من أسئلة الدراسة .

ثانياً : مناقشة النتائج وتفسيرها

بناءً على النتائج التى تم التوصل إليها من خلال تطبيق البرنامج التدريبي ، والتطبيق القبلى والبعدى للاختبار التحصيلى وبطاقة الملاحظة لقياس مهارات تدريس البرهنة الإبداعية يمكن تحليل هذه النتائج وتفسيرها على النحو التالى :

- اتضح من جدول (٢) أن هناك فرقاً ذو دلالة إحصائية عند مستوى (٠,٠١) بين متوسطى درجات أفراد مجموعة الدراسة فى التطبيق البعدى والقبلى للإختبار التحصيلى لصالح التطبيق البعدى مما يدل على أن البرنامج التدريبي أدى إلى إكساب الطلاب المعلمين الجوانب المعرفية المتضمنة فى البرنامج ويرجع ذلك إلى أن الطلاب المعلمين لم يقوموا بدراسة الجوانب المعرفية الخاصة بمهارات التفكير الإبداعى والبرهنة الرياضية من قبل سواء بصورة منفصلة أو متصلة .
- اتضح من جدول (٣) أن هناك فرقاً ذو دلالة إحصائية عند مستوى (٠,٠١) بين متوسطى درجات أفراد مجموعة الدراسة فى التطبيق البعدى والقبلى لبطاقة

الملاحظة لقياس مهارات تدريس البرهنة الإبداعية لصالح التطبيق البعدى فى المهارات الثلاثة للبطاقة وكذلك البطاقة ككل مما يدل على أن أنشطة البرهنة الإبداعية المتضمنة فى البرنامج التدريبي قد أدت إلى تنمية مهاراتهم فى تدريس البرهنة الإبداعية وربما يرجع السبب فى ذلك إلى تدريب الطلاب المعلمين على التفكير فى برهنة مشكلات هندسية لها أكثر من طريقة للحل ... حيث إن تفكيرهم كان مقيداً على التعامل مع أى مشكلة هندسية على أن لها طريقة وحيدة للحل .

ثالثاً : القيمة التربوية للدراسة :

إن أى اتجاه يتعلق بإصلاح حقيقى للتعليم لابد أن يعتمد على التفكير وليس التلقين وينبغى أن يصحبه سعى دائم إلى تحسين مستوى إعداد المعلم والإرتقاء بمستواه ليكون معلماً مبدعاً يمكنه أن يساعد طلابه على الإبداع والتفكير المنظم والمنتج ، بالإضافة إلى أن تنمية مهارات تدريس البرهنة الإبداعية لدى الطالب المعلم من الأمور المهمة التى توليها الكثير من المؤتمرات والندوات العلمية العناية والإهتمام . ومن ثم تظهر القيمة التربوية للدراسة فى الأوجه التالية :

- التوصل إلى قائمة بمهارات تدريس البرهنة الإبداعية ، يمكن لواضعى المناهج الاستفادة منها فى تطوير مناهج الرياضيات .
- التوصل إلى برنامج تدريبي لتنمية مهارات تدريس البرهنة الإبداعية ، يمكن للباحثين أو القائمين على تدريب المعلمين الاستفادة منه فى التدريب .
- التوصل إلى اختبار تحصيلى لقياس الجوانب المعرفية الخاصة بمهارات تدريس البرهنة الإبداعية ، يمكن للمعلمين والباحثين الاستفادة منه .
- النوصل إلى بطاقة ملاحظة لقياس مهارات تدريس البرهنة الإبداعية لدى الطلاب المعلمين يمكن الاستفادة منها فى تقويم الأداء التدريسيبطريقة إبداعية لدى معلمى الرياضيات .

رابعاً : توصيات الدراسة :

- ينبغى الاهتمام بتدريب معلمى الرياضيات على كيفية تنفيذ الأنشطة الإبداعية ، والتى يمكن استخدامها فى تنمية مهارات تدريس البرهنة الإبداعية لدى طلابهم .
- تطوير محتوى كتاب الرياضيات بجميع المراحل التعليمية ؛ ليتضمن العديد من الأنشطة الإبداعية .
- تفعيل دور التلاميذ فى العملية التعليمية ، من خلال إتاحة الفرص المختلفة لهم للمشاركة فى الأنشطة الإبداعية بصورة فعالة .

- إعداد نموذج مقنن لقياس الإبداع بعامة والإبداع الرياضى بخاصة لـــدى الطـــلاب لتحديد مستويات إبداعهم وكذلك لدى المعلمين .
- عقد الندوات والمؤتمرات والدورات التدريبية لمعلمى الرياضيات ، بهدف تزويدهم بالاتجاهات الحديثة فى مجالات الإبداع الرياضى ، والتى تساعدهم فى كيفية تدريس الموضوعات الرياضية المختلفة فى المراحل التعليمية المختلفة بطرق إبداعية .

خامساً : البحوث المقترحة :

- فاعلية برنامج تدريبي لتنمية مهارات تدريس التفكير الإستدلالى لدى معلمى الرياضيات بالمرحلة الإعدادية .
- فاعلية برنامج تدريبي لتنمية مهارات تدريس الحل الإبداعى للمسائل اللفظية لدى معلمى الرياضيات وأثره على تنمية حل المشكلات الرياضية لدى طلابهم .
- دراسة تقويمية لبرامج إعداد معلمى الرياضيات بكليات التربية فى ضوء الكفايات الواجب توافرها فى معلم الرياضيات المبدع .

المراجع:

١. إبراهيم أحمد مسلم الحارثى (٢٠٠٩). *تعليم التفكير* (ط٢) .الرياض : مكتبة الشقرى .

٢. أحمد النجدى ، منى عبدالهادى سعودى ، على راشد (٢٠٠٧). اتجاهات حديثة فى تعليم العلوم فى ضوء المعايير العالمية وتنمية التفكير والنظرية البنائية . القاهرة : دار الفكر العربى .

٣. أحمد محمد سيد أحمد (٢٠٠٥). فعالية تدريس وحدة مقترحة لتنمية مهارات البرهان الرياضى لدى طلاب كليات التربية بشعب الرياضيات . دراسات فى المناهج وطرق التدريس،الجمعية المصرية للمناهج وطرق التدريس ، ١٠٨ ، ٢٣ــ ٤٤ .

٤. أسامة محمود محمد محمد (٢٠١١). فاعلية استخدام استراتيجيات التفكير المتشعب لتدريس الرياضيات فى تنمية مهارات البرهان الرياضى والإتجاه نحو التعلم التعاونى لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية (رسالة ماجستير) . كلية التربية بأسيوط ، جامعة أسيوط .

٥. انشراح إبراهيم محمد المشرفى (٢٠٠٥). تعليم التفكير الإبداعى لطفل الروضة .القاهرة: الدار المصرية اللبنانية.

٦. إيمان سعيد عبدالحميد (٢٠١٠) برنامج . لتنمية فن الاتصال وعلاقته بالإبداع لدى طفل الروضة . المؤتمر الدولى الثانى لكلية رياض الأطفال " رياض الأطفال فى ضوء ثقافة الجودة ، جامعة القاهرة ، ٤ ــ ٦ مايو ، ٥ ــ ٣٤ .

٧. ايهاب عبدالعظيم عبدالرؤوف مشالى (٢٠١١) . أثر برنامج لتنمية التفكير الإبتكارى على نواتج تعلم التلاميذ ذوى صعوبات تعلم الرياضيات بالحلقة الثانية من التعليم الأساسى (رسالة دكتوراه). معهد الدراسات والبحوث التربوية ، جامعة القاهرة .

٨. الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات (٢٠٠٣). توصيات مؤتمر تعليم وتعلم الرياضيات وتنمية الإبداع . الجزء الأول ، أكتوبر.

٩. الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات (٢٠٠٥). توصيات مؤتمر التغيرات العالمية والتربوية وتعليم الرياضيات . الجزء الأول ، يوليو.

١٠.حسن أحمد الطعانى (٢٠٠٢). التدريب مفهومه وفعاليته (بناء البرامج التدريبية وتقويمها) . عمان : دار الشروق للنشر والتوزيع .

١١.حسن شاكر يوسف السيد (٢٠١٢) . فاعلية استخدام القدح الذهنى فى تدريس الهندسة لتنمية المفاهيم الهندسية ومهارات التفكير الإبتكارى لدى تلاميذ الصف الثانى الإعدادى (رسالة ماجستير) . كلية التربية ، جامعة أسيوط .

١٢.حسن شحاته ، زينب النجار(٢٠٠٣). معجم المصطلحات التربوية والنفسية . القاهرة : الدار المصرية اللبنانية.

١٣.حفنى إسماعيل محمد (٢٠٠٠) فعالية إكساب الطلاب المعلمين الأسس المنطقية للبرهان الرياضى وأساليب البرهنة للمشكلات الهندسية فى تنمية التفكير الرياضى الإبداعى ومهارات تدريس الهندسة إبداعياً لديهم . مجلة تربويات الرياضيات ، الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات ، ٣ ، ١٣١ ــ ١٦٠ .

١٤.حفنى إسماعيل محمد (٢٠٠٥). تعليم وتعلم الرياضيات بأساليب غير تقليدية . الرياض : مكتبة الرشد ناشرون .

١٥.خالد مصطفى الكملى (٢٠٠٦). الفعالية النسبية لبعض استراتيجيات ماوراء المعرفة فى تنمية مهارات البرهان الهندسى وخفض قلقه لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية (رسالة ماجستير) . كلية التربية ، جامعة الزقازيق .

١٦.زيد الهويدى (٢٠٠٤). الإبداع : ماهيته ــ اكتشافه ــ تنميته . العين : دار الكتاب الجامعى .

١٧.سامية حسنين بيومى هلال (٢٠٠٧). فعالية استراتيجية مقترحة فى تدريس الهندسة لتنمية مهارات البرهان الرياضى لدى تلميذات المرحلة المتوسطة . المؤتمر العلمى السابع : الرياضيات للجميع . الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات : كلية التربية ببنها، يوليو ،١٤٩ ــ ١٧٩.

١٨.سعيد عبدالله لافى (٢٠٠٦) . القراءة و تنمية التفكير . القاهرة : عالم الكتب .

١٩.سعيد محمد عزمى السعيد (٢٠١٣) . فاعلية استراتيجية حل المشكلات فى تنمية التحصيل ومهارات التفكير الإبداعى لدى تلاميذ الصف الثانى الإعدادى (رسالة ماجستير) . معهد الدراسات والبحوث التربوية ، جامعة القاهرة .

٢٠.سناء محمد سليمان (٢٠١١). التفكير : أساسياته وأنواعه تعليمه وتنمية مهاراته . القاهرة : عالم الكتب.

٢١.سناء محمد نصر حجازى (٢٠٠٦). سيكولوجية الإبداع تعريفه وتنميته وقياسه لدى الأطفال . القاهرة : دار الفكر العربى .

٢٢.شعبان حفنى شعبان عيسوى (٢٠٠٩). تنمية بعض مهارات البرهان الهندسى بإستخدام أنشطة إثرائية فى الكتابة الرياضية والممارسة الموجهة لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادى . مجلة كلية التربية بالإسماعيلية ، جامعة قناة السويس ، ١٤ ، ٤٢ ــ ٧٣ .

٢٣.صلاح أحمد فؤاد صلاح (٢٠١٢). فاعلية برنامج إثرائى مقترح لتنمية مهارات البرهان الرياضى والتفكير الإبداعى لدى طلاب الصف الأول الثانوى بإستخدام لغة البرمجية بالحاسوب (رسالة دكتوراه). معهد الدراسات والبحوث التربوية ، جامعة القاهرة .

٢٤.صلاح الدين عرفه محمود (٢٠٠٦). تفكير بلا حدود : رؤية تربوية معاصرة فى تعليم التفكير وتعلمه . القاهرة : عالم الكتب .

٢٥.صلاح عبداللطيف أبو أسعد (٢٠١٠) . أساليب تدريس الرياضيات . عمان : دار الشروق .

٢٦.عبدالفتاح جاد مصطفى (٢٠١١) . أثر استخدام استراتيجيات ماوراء المعرفة فى تنمية التفكير الإبداعى والإتجاه نحو الرياضيات لدى تلاميذ المرحلة الإبتدائية (رسالة ماجستير) . كلية التربية بقنا ، جامعة جنوب الوادى .

٢٧.عبدالواحد حميد الكبيسى (٢٠٠٧). تنمية التفكير بأساليب مشوقة . عمان : دار ديبونو للنشر والتوزيع .

٢٨.علاء الدين سعد متولى (٢٠٠٦). فعالية استخدام مداخل البرهنة غير المباشرة فى تنمية مهارات البرهان الرياضى واختزال قلق البرهان وتحسين مهارات التواصل لدى الطلاب معلمى الرياضيات . المؤتمر العلمى السادس ، الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات : كلية التربية ببنها ، نوفمبر .

٢٩.على محمد غريب (٢٠٠٩). فاعلية برنامج قائم على استراتيجيات البرهان الرياضى لتنمية التحصيل والتفكير الإبداعى لدى تلاميذ الصف الثالث الإعدادى(رسالة ماجستير) . كلية التربية بالوادى الجديد ، جامعة أسيوط .

٣٠.عماد جميل حمدان كشكو (٢٠١٥). برنامج مقترح للتنمية المهنية قائم على التعلم الذاتى لتحسين مهارات التدريس لدى معلمى العلوم بمرحلة التعليم الأساسى فى غزة واتجاههم نحو المهنة (رسالة دكتوراة) . معهد الدراسات والبحوث التربوية ، جامعة القاهرة .

٣١.فوزى عبد الله خالد قاسم الحداد (٢٠٠٩). فاعلية برنامج مقترح فى التفاضل والتكامل قائم على أساليب التفكير الرياضى فى تنمية الإبداع لدى طلاب كلية التربية بجامعة صنعاء (رسالة دكتوراه) . كلية التربية بأسيوط ، جامعة أسيوط .

٣٢.فوزى عبدالسلام الشربينى (٢٠١٠) . رؤية جديدة فى طرق واستراتيجيات التدريس للتعليم الجامعى وما قبل الجامعى . المنصورة : المكتبة العصرية .

٣٣.ماهر محمد صالح زنقور (٢٠٠٨). أثر استراتيجية مقترحة للبحث عن نمط للحل فى تنمية مهارات البرهان الهندسى وخفض القلق منه لدى تلاميذ الصف الثانى الإعدادى . المؤتمر العلمى الثامن . الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات : دار الضيافة بجامعة عين شمس ، يناير ، ١٤٣ ــ ١٦٧ .

٣٤.مجدى عزيز إبراهيم (٢٠١٢) . الإبداع : ركيزة عصرنة المنهج التربوى . القاهرة : عالم الكتب .

٣٥.محمد أبو شقير و داود درويش حلس (٢٠١٠) . مهارات التدريس . متاح فى : www.softwarelabs.com تم الدخول بتاريخ ١٦/٤/٢٠١٧

٣٦.محمد أمين المفتى (١٩٩٦) . ســـلوك التدريس : سلسلة معالم تربوية . القاهرة : مؤسسة الخليج العربي.

٣٧.محمد حسن عبدالشافى (٢٠١٣) . فاعلية برنامج قائم على أساليب البرهنة الرياضية فى تنمية مهارات البرهان الهندسي الإبداعى والتحصيل لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية (رسالة ماجستير) . كلية التربية بقنا ، جامعة جنوب الوادى .

٣٨.محمد حسن عبدالشافى (٢٠١٦) . فاعلية برنامج قائم على عادات العقل الهندسية فى تنمية مهارات التفكير الرياضى الإبداعى ودافعية الإنجاز لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية (رسالة دكتوراه) . كلية التربية بقنا ، جامعة جنوب الوادى .

٣٩.محمد عبدالوهاب دولاتى غضبان (٢٠١١). أثر اختلاف مستويات التوجيه فى برامج الكمبيوتر متعددة الوسائط على تنمية مهارات البرهان الرياضي لطلاب الصف الأول الثانوى

٤٠. (رسالة دكتوراه). معهد الدراسات والبحوث التربوية ، جامعة القاهرة

٤١.محمد موسى محمد بنى موسى (٢٠١١). فاعلية استخدام خرائط التفكير فى تنمية كل من مهارات البرهان الرياضى والتفكير الإبداعى والتحصيل فى الهندسة لدى طلاب

الصف الأول الثانوى (رسالة دكتوراه). معهد الدراسات والبحوث التربوية ، جامعة القاهرة .

٤٢. مدحت محمد أبوالنصر (٢٠١٢) . التفكير الإبتكارى والإبداعى طريقك إلى التميز والنجاح . القاهرة : المجموعة العربية للتدريب والنشر .

٤٣. منى مصطفى كمال محمد (٢٠١٣) . فاعلية برنامج تدريبى لتنمية بعض مهارات التدريس والكفاءة الذاتية قائم على خطة كيلر لتفريد التعليم لدى معلمى العلوم قبل الخدمة التربية جامعة المنيا . مجلة التربية العلمية ، الجمعية المصرية للتربية العلمية ، جامعة عين شمس ، كلية التربية ، المجلد (١٦) ، العدد (١) .

٤٤. نغم ابراهيم خليل ابراهيم الجبورى (٢٠١٦) . برنامج مقترح للتنمية المهنية فى ضوء معايير الجودة العالمية لتطوير مهارات معلمى الفيزياء فى العراق وأثره فى تحصيل طلابهم واتجاههم نحو المادة (رسالة دكتوراة) . كلية الدراسات العليا للتربية ، جامعة القاهرة .

٤٥. وليم عبيد (٢٠٠٤) . تعليم الرياضيات لجميع الأطفال فى ضوء متطلبات المعايير وثقافة التفكير . عمان : دار المسيرة للنشر والتوزيع والطباعة .

٤٦. وليم عبيد ، ومحمد المفتى ، وسمير ايليا (٢٠٠٠) . تربويات الرياضيات . القاهرة : مكتبة الأنجلو المصرية .

٤٧. يوسف عبدالرحمن محمد عبدالله (٢٠٠٧) . أثر استخدام مدخل الألعاب التعليمية فى تدريس الرياضيات على بقاء أثر التعلم وتنمية التفكير الرياضى والإتجاه نحو العمل التعاونى لدى تلاميذ المرحلة الإبتدائية (رسالة ماجستير) . كلية التربية بالوادى الجديد ، جامعة أسيوط.

٤٨. Anat , L . & Roza , K . (٢٠١٢) . The role of multiple solution tasks in developing knowledge and creativity in geometry . Journal of Mathematical Behavior , ٣١،٧٣-٩٠ .

٤٩. Chamberlin , S . (٢٠١٣) . Empirical Investigations of creativity and giftedness in mathematics : An international Perspective . Journal for Research in Mathematics Education , ٤٤ (٥) , ٨٥٢ -٨٥٧ .

٥٠. Chia , L . (٢٠١٠) . Analyses of attribute pattern of creative problem solving ability among upper elementary student (Doctoral dissertation). Available from proQuest dissertation & theses (UMI No ٣٤١٤١٤٤) .

٥١. Ebrahim , R . & Farideh , H . & Fahimeh , K . (٢٠١١) . A study on algebraic proof conception of high school second graders . Journal of Social and behavioral sciences , ٣١(٥) , ٢٣٥ – ٢٤١ .

٥٢. Einav , A . & Mariam , A . (٢٠١١) . Developing the skills of critical and creative thinking by probability teaching . Journal of Social and Behavioral Sciences , ١٥(٤) , ١٠٨٧ – ١٠٩١ .

٥٣. Louis, E. (٢٠٠٥). Mathematical Creativity and School Mathematics; Indicators of Mathematical Creativity in Middle School Students(Doctoral dissertation) Available from proQuest dissertation & theses(UMI NO ٥٨٧١٢٣٩) .

٥٤. Mehdi , N.& Narges , Y . & Shahrnaz , B . (٢٠١١). Mathematical creativity: some definitions and characteristics . Journal of Social and Behavioral Sciences , ٣١(٢) , ٢٨٥ – ٢٩١ .

٥٥. Michelle , C. (٢٠٠٨) .On becoming a geometry teacher: A longitudinal case study of one teacher learning to teach proof (Doctoral dissertation) Available from proQuest dissertation & theses(UMI NO ٣٣٠٧١٠٤) .

٥٦. Nuran , S . Ersin , S . (٢٠٠٩) . High school students' spatial ability and creativity in geometry . journal of Social and Behavioral Sciences,١ , ١٧٦٣ – ١٧٦٦ .