فعالية برنامج أنشطة قائم على نموذج مارزانوو فى الرياضيات لتنمية مهارات البرهان الرياضى لدى تلاميذ المرحلة الاعدادية

إعداد

زاهر عادل محمد أحمد*

المستخلص: هدف البحث الحالى إلى التحقق من فعالية استخدام برنامج أنشطة قائم على نموذج مارزانو لأبعاد التعلم في تنمية مهارات البرهان الرياضى لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية وتكونت عينة الدراسة من (٦٢) طالب وطالبة من طلاب الصف الأول الإعدادى بمدرسة على مبارك الإعدادية بمحافظة الإسماعيلية، وتضمنت مجموعتين: المجموعة التجريبية وعددها (٣١) تلميذ وتلميذة وتدرس باستخدام البرنامج المقترح والمجموعة الضابطة وعددها (٣١) تلميذ وتلميذة وتدرس بالطريقة التقليدية . ولتحقيق أهداف البحث أعد الباحث كتاب الطالب ودليل المعلم وفق نموذج مارزانو لأبعاد التعلم ، كما أعد الباحث إختبار مهارات البرهان الرياضى لقياس مدى اكتساب التلاميذ لمهارات البرهان الرياضى .واستخدمت الدراسة المنهج التجريبى ذو التصميم شبه التجريبى حيث تم القياس القبلى والبعدى لمجموعتى البحث التجريبية والضابطة ومقارنة نتائج القياس القبلى والبعدى فى ضوء فروض الدراسة .

وقد كشفت نتائج البحث عن وجود فرق دال إحصائياً بين متوسط درجات تلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة في اختبار مهارات البرهان الرياضى عند مستوى (٠.٠٥ ≥α) لصالح درجات تلاميذ المجموعة التجريبية مما يدل على أن برنامج الأنشطة القائم على نموذج مارزانو لأبعاد التعلم قد أسهم في تنمية مهارات البرهان الرياضى لدى تلاميذ المجموعة التجريبية وفى ضوء النتائج قُدمت بعض التوصيات والإقتراحات.

الكلمات المفتاحية: نموذج مارزانوو فى الرياضيات، مهارات البرهان الرياضى

---

* بحث مشتق من رسالة دكتوراة تحت إشراف:

أ.د/ أحمد مهدى أبو الليل أستاذ المناهج وطرق تدريس الرياضيات كلية التربية بالإسماعيلية جامعة قناة السويس

د/ جيهان محمود زين العابدين مدرس المناهج وطرق تدريس الرياضيات كلية التربية بالإسماعيلية جامعة قناة السويس

د/ خالد يحيى يوسف يوسف مدرس المناهج وطرق تدريس الرياضيات كلية التربية بالإسماعيلية جامعة قناة السويس

* مدرس رياضيات

أولاً: الإطار العام للدراسة

مقدمة:

يمر العصر الحالى بالعديد من التغيرات والتطورات على المستوى المعرفى والتكنولوجى نتيجة التطور الهائل في جميع فروع المعرفة، مما أدى إلى الحاجة إلى تغير في الأهداف التعليمية لمواجهة هذه التغيرات، ولم تعد المناهج التقليدية واستراتيجيات وأساليب تدريسها قادرة على مواجهة هذه التحديات لتحقيق الأهداف التعليمية المرجوة. ولكى يواجه المتعلم ذلك عليه أن يتميز بالقدرة على الملاحظة والقياس والتقييم والإستنتاج والتنبؤ وتوظيف ما تم تعلمه لحل المشكلات اليومية، لذلك ينبغى أن يتغير الوضع القائم في مدارسنا وذلك باكتساب المتعلمين مهارات وقدرات تمكنهم من مواجهة هذه التحديات.

ويشير وائل عبدالله (٢٠٠٤، ١٩٣)(*) إلى أهمية موضوع التفكير في التربية المعاصرة التي تؤكد في جوهرها على ضرورة تنمية قدرة الافراد على التفكير، وبخاصة الأطفال الذين يجب إعدادهم إعداداً يؤهلهم لمواجهة تحديات الغد ليكونوا قادرين على النجاح في المستقبل والمساهمة في تنمية المجتمع.

ويُعد التفكير سلسلة من النشاطات العقلية التي يقوم بها الدماغ عندما يتعرض لمثير يتم استقباله عن طريق واحدة أو أكثر من الحواس والتى تفسر المعلومات الواردة سواء كانت بصورة مكتوبة أو منطوقة أو حركية أومرئية(بخليفة مزغيش وعبدالله قلى، ٢٠٠٨، ١).

كما تُعد الرياضيات من أكثر المواد مساهمة في تنمية مهارات التفكير فالمتعلم في دراسته للرياضيات يمارس الأنشطة التفكيرية المختلفة في كل مراحل تعلم الرياضيات بدءًا من بذل الجهد العقلى لتذكر المعلومات ومرورًا بإدراك العلاقات بين المعطيات والمعلومات السابقة ذات العلاقة بالمشكلة واستخلاص خطوات الحل منها وإنتهاء بالربط بين هذه الخطوات للتوصل إلى الحل الصحيح ثم تقويمه (بثينة محمد،٢٠٠٦، ٣٩٠).

ويؤكد ذلك شعبان حفنى (٢٠٠٩، ١) بأن المراحل التعليمية تستهدف إكساب وتنمية مهارات التفكير وتعتبر الرياضيات من المواد الدراسية المناسبة لتنمية تلك المهارات، نظراً لطبيعتها الخاصة واحتوائها على مهارات البرهان الرياضى بمستوياتها المختلفة.

ويُعرف البرهان الرياضى (Mathematical proof) على أنه " معالجة لفظية أو رمزية تتمثل في متتالية من العبارات تستنبط كل منها من سابقتها إستنادا إلى شواهد معترف بصحتها

(*) نظام التوثيق .في بداية الفقرات الاسم الأول والثاني (السنة والصفحة)، وفى نهاية الفقرات (الاسم الأول والثاني، السنة والصفحة) .

مثل المسلمات والنظريات والمعطيات وإستنباطا بأساليب يقرها المنطق (وليم عبيد وآخرون، ٢٠٠٠، ١٢٠).

وتُعرّف مهارات البرهان الرياضى على أنها إجراءات (أنشطة عقلية) رياضية يقوم بها الدارس عندما يواجه موقفا رياضيا يتطلب منه البرهنة على صحة قضية رياضية بدءًا من التفكير في البرهان وحتى التحقق من صحة خطواته بعد تسجيله كتابة أو البحث عن برهان آخر أوأكثر لنفس القضية موضوع البرهان (أحمد محمد، ٢٠٠٥، ٤٨٧).

ويمثل تعلم البرهان الرياضى صعوبة بالغة لمعظم الطلاب في جميع المراحل الدراسية، وهو من الأمور التي يتخوف منها كثير من الطلاب حتى لوألفوها،ولكن حينما تقدم البراهين الرياضية لهم كنوع من الممارسات المشوقة كألعاب منطقية وبراهين محسوسة وربما لغير الرياضيين لنفس النظريات والعلاقات الرياضية، فإن ذلك يثير في النفس حب الإستطلاع والإكتشاف ويدفع الطلاب إلى تكرار هذه الممارسات وتتبع مسارات تفكير الآخرين فتتولد الأفكار الإبداعية لديهم ويصلون إلى أفكار جديدة تكشف عن جوانب إبداعاتهم(حنفى إسماعيل،٢٠٠٠، ١٤٦).

وهذا ما تؤكده نتائج كثير من الدراسات مثل دراسة سينك وآخرون (Senk & et al, 2008,410) والتى بينت أن طلبة المدارس الثانوية والجامعات والمعلمين (قبل الخدمة) يواجهون صعوبات دقيقة في أداء البرهان، ودراسة إدريس (Idris, 2009) التي أشارت إلى أن تعلم الهندسة ليس بالأمر السهل، وأن عدد كبير من الطلاب فشلوا في تطوير الفهم المناسب للمفاهيم الهندسية والإستدلال الهندسى ومهارات حل المسائل الهندسية ودراسة شعبان حفنى (٢٠٠٩) والتى أشارت إلى وجود قصور أداء تلاميذ المرحلة الإعدادية في الرياضيات وخاصة في المواقف التي تتطلب بعض مهارات البرهان وعلى الأخص مهارات البرهان الهندسى،

ومن خلال تحليل نتائج بعض الدراسات التي إهتمت بالبرهان الرياضي يمكن ملاحظة أن البعض منها توصل الى فعالية وحدة مقترحة فى تنمية مهارات البرهان الرياضي مثل دراسة عزو اسماعيل (٢٠٠١) ودراسات أخرى توصلت إلى فاعلية إستخدام إستراتيجيات التفكير في تنمية مهارات البرهان الرياضي مثل دراسة أسامة محمود (٢٠١١) أو تنمية مهارات حل المسالة الهندسية محمد نعيم (٢٠١٢) ومن جهة أخرى تناولت عديد من الدراسات مفاهيم البرهان الرياضي ومهارات البرهان الرياضي لدى المعلمين مثل دراسة احمد محمد (٢٠٠٥)، وأمل عبدالله (٢٠٠٩) وبحثت بعض الدراسات الأخرى في مستويات البرهان في الرياضيات المدرسية والصعوبات التي تواجه الطلبة في بناء البراهين (MiyaZaki, 2000; Weber, 2002) وقد

أشارت معظم هذه الدراسات إلى أهميه البرهان الرياضى والى ما يواجهه الطلبة من صعوبات في فهم وبناء البراهين.

ونظراً لأن التدريس لتنمية مهارات البرهان الرياضى يتطلب استخدام طرق واستراتيجيات تدريس من شأنها مساعدة الطالب على إكتشاف المعلومات بنفسه وتوظيفها لحل ما يواجهه من مشكلات، لذا كانت هناك الحاجة إلى إستخدام الأنشطة التعليمية التي لها دورا هاما في تنمية قدرة الطلاب على حل المشكلات بصفة عامة والمهارات بصفة خاصة وهذاما أكدته نتائج عديد من الدراسات العربية والأجنبية مثل دراسة هند محمد(٢٠٠٦) والتى توصلت إلى فعالية أنشطة التطبيقات الحياتية في حل المشكلات الحياتية، وتنمية الميل نحو الرياضيات،ودراسة فايزمحمد (٢٠١١) والتى توصلت إلى دورالأنشطة التربوية في تنمية المهارات الحياتية، ودراسة سمر جمال (٢٠١٢) والتى توصلت إلى فاعلية برنامج الأنشطة فى تنمية المهارات الرياضية والإتجاه نحو تعلم الرياضيات لدى أطفال الروضة ذو قصور في المهارات الرياضية قبل الأكاديمية،ودراسة محمود يوسف (٢٠١٣) والتى توصلت إلى فاعلية إستخدام الأنشطة المعملية من خلال بيئة تعاونية في تحقيق بعض معايير الأداء في الرياضيات لدى طلاب المرحلة الابتدائية، ودراسة بهيرة شفيق (٢٠١٣) والتى توصلت إلى فاعلية برنامج مقترح قائم على أنشطة الرياضيات الحياتية في تنمية مهارات عمليات العلم الأساسية، ودراسة فيتش وآخرين (Fuchs et.al, 2006) والتى توصلت إلى فاعلية الأنشطة الحياتية في تنمية قدرات الطلاب على حل المشكلات الحياتية المرتبطة بتعليم الرياضيات،

ومن خلال العرض السابق نلاحظ أن معظم الدراسات السابقة هدفت إلى تنمية المهارات الحياتية والمهارات الرياضية من خلال تعليم الرياضيات باستخدام الأنشطة مثل دراسة فايز محمد(٢٠١١)، زيد الهويدى (٢٠٠٢) وبهيرة شفيق (٢٠١٣) وسمر جمال (٢٠١٢) وهذا يؤكد دورالأنشطة في تنمية المهارات الرياضية،ومنها مهارات البرهان الرياضى.

ومن بين النماذج التدريسية التي تهدف إلى تنمية التفكير نموذج مارزانو لأبعاد التعلم والذى يهدف إلى تدريب المتعلم على التفكير والعمليات العقلية خلال الموقف التعليمى ويرتبط بتفسيرعملية التعلم،وذلك من خلال تنمية العمليات المعرفية والوجدانية (عثمان على، ٢٠١٤، ١٤٤)

وهذا ما أكده علاء المرسى (٢٠١٤، ٥٨) بأن نموذج مارزانو لأبعاد التعلم يتضمن تعليم وتعلم الطلاب المعرفة بأنواعها عن طريق الفهم واستخدام عمليات وأنشطة تعميق المعرفة

واستخدامها استخداما ذو معنى وهى حل المشكلات والاكتشاف وتنمية العادات العقلية مثل التفكير الناقد والتفكير القائم على تنظيم الذات والتفكير الإبتكارى.

كما أشار مارزانو وآخرون (١٩٩٨، ٢٦١) إلى أنه يمكن استخدام نموذج أبعاد التعلم في تعليم التفكير وتخطيط المنهج وهذه الأبعاد ليست منفصلة حيث أن جميع أشكال التعلم تحدث في إطار من الإتجاهات والإدراكات الإيجابية عن التعلم (البعد (١)، التي إما أن تنمى التعلم أو تكفه، وكذلك فإن التعلم يتأثر بمدى إستخدام المتعلم لعادات العقل المنتجة (البعد ٥)، وهذان البعدان يعملان في تناغم معاً مع إكتساب المعرفة وتكاملها (البعد ٢) بحيث يوسعها وينقيها (البعد ٣) ويستخدمها استخداماً ذا معنى (البعد ٤).

وقد أشارت عديد من البحوث والدراسات العربية والأجنبية ضمن توصياتها ومقترحاتها إلى أن نموذج مارزانو لأبعاد التعلم ربما يوجد الحلول لمختلف المشكلات التربوية، وذلك من خلال البعد عن الأساليب التقليدية التي تركز على اكتساب المعارف والمفاهيم لذاتها، وسلبية المتعلم في تحصيلها، مما يفقد هذه المعارف أهميتها وقيمتها بالنسبة للمتعلم، وضرورة التركيز على الأساليب والنماذج التي تستند إلى فلسفة تربوية واضحة، والتى تُسهم بشكل فعال في تنمية جميع قدرات المتعلم، وأهمية إعادة صياغة محتوى مناهج الرياضيات بما يتماشى مع إجراءات نموذج مارزانو لأبعاد التعلم، والذى يدعو إلى تقديم المحتوى العلمى بشكل يُمكِن الطلاب من فهمه وإدراك العلاقة بين أجزاءه، وكيفية الإستفادة منها في إيجاد الحلول للمشكلات المختلفة التي يواجهها في حياته. مثل دراسة كلا من ابراهيم عبد العزيز (٢٠٠٣) عبد اللطيف عبد القادر (٢٠٠٣)، ومريم الرحيلى(٢٠٠٧) وريهام محمد (٢٠١١) وعبد القادر محمد (٢٠١٢) وهانى السيد (٢٠١٥).

ويخلص الباحث مما سبق أن هناك علاقة بين نموذج مارزانو لأبعاد التعلم والأنشطة الرياضية، فإذا كان تقديم الأنشطة الممتعة والمشوقة سواء كانت فردية أو جماعية تعنى بتفكير المتعلم وتحثه على ان يبذل جهده في حل النشاط أو إثبات قدرته على حل هذا النشاط بمشاركة المجموعة وذلك من أجل تحقيق الذات وبناء الشخصية المتكاملة ،وهذه الأنشطة لا تحقق أهدافها إلا في إطار من الإتجاهات الإيجابية عن التعلم والإستخدام المناسب للعادات العقلية المنتجة من قبل المتعلم فإن نموذج مارزانو لأبعاد التعلم يتضمن تعليم وتعلم الطلاب المعرفة بأنواعها عن طريق الفهم وإستخدام عمليات وأنشطة تعميق المعرفة واستخدامها استخداما ذو معنى وهى حل المشكلات والاكتشاف وتنمية العادات العقلية.بلإضافة إلى انا أبعاد التعلم لنموذج مارزانو تحتوى على عديد من المهارات مثل الاستقراء والاسنباط وتحليل الخطأ وبناء الأدلة

وتحليل المنظور والاستقصاء وحل المشكلات وهى مهارات هامة تساعد على تنمية مهارات البرهان الرياضى.

مشكلة البحث:

لقد نبع إحساس الباحث بمشكلة الدراسة من خلال المصادر التالية:

١- الاستجابة لتوصيات بعض المؤتمرات وما جاءت به من توصيات تدعو إلى تطوير مناهج الرياضيات والاخذ بالطرق الحديثة في التدريس، بالإضافة إلى نتائج العديد من البحوث والدراسات العربية والأجنبية التى أشارت ضمن توصياتها ومقترحاتها إلى أن نموذج مارزانو لأبعاد التعلم ربما يوجد الحلول لمختلف المشكلات التربوية، وذلك من خلال البعد عن الأساليب التقليدية التى تركز على اكتساب المعارف، والمفاهيم لذاتها، وسلبية المتعلم في تحصيلها، مما يفقد هذه المعارف أهميتها وقيمتها بالنسبة للمتعلم.

٢- خبرة الباحث في مجال التدريس بالمرحلة الإعدادية وجد أن هناك قصور من جانب الطلاب في حل كثير من المسائل التى تعتمد على البرهان الرياضى كما لوحظ شكوى المعلمين من صعوبة فهم الطلاب لهذا النوع من المسائل.

في ضوء ما تم عرضه وعلى الرغم من أن مهارات البرهان الرياضى تعد من المهارات الأساسية التي يجب أن يتمكن منها تلاميذ المرحلة الإعدادية، إلا أن هناك دلائل تشير إلى وجود بعض القصور في تلك المهارات ويتمثل ذلك في الصعوبة التى يواجهها التلاميذ في حل المسائل التى تعتمد على هذه المهارات كما تقدم سالفا، لذا فقد رأى الباحث أن يتناول البحث الحالى موضوع: فعالية برنامج أنشطة قائم على نموذج مارزانو في الرياضيات لتنمية مهارات البرهان الرياضى لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية.

أسئلة البحث:

١- ما مهارات البرهان الرياضى اللازم تنميتها لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية؟

٢- مابرنامج أنشطة قائم على نموذج مارزانو في الرياضيات يهدف لتنمية مهارات البرهان الرياضى؟

٣- ما فعالية البرنامج المقترح في تنمية مهارات البرهان الرياضى لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية؟

فرض البحث:

يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوى ($\alpha \leq ٠.٠٥$) بين متوسط درجات تلاميذ المجموعة التجريبية (الذين درسوا باستخدام البرنامج المقترح)، ومتوسط درجات تلاميذ المجموعة الضابطة

(الذين درسوا بالطريقة التقليدية) في القياس البعدى لإختبار مهارات البرهان الرياضى بالنسبة للمجموع الكلى وعلى كل مهارة من مهاراته لصالح درجات تلاميذ المجموعة التجريبية.

هدف البحث:

يهدف البحث الحالي إلى: تنمية مهارات البرهان الرياضى لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية.

أهمية البحث:

قد يفيد البحث الحالى فى:

١– تقديم اختبار لقياس مهارات البرهان الرياضي لتلاميذ المرحلة الإعدادية.

٢– تقديم تطبيق إجرائى لمعلمى الرياضيات لإستخدام نموذج مارزانو لأبعاد التعلم في التدريس.

٣– مساعدة المسئولين عن العملية التعليمية على الاهتمام بتنمية مهارات البرهان الرياضى والتفكير الناقد فى الرياضيات لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية.

٤– مساعدة مخططى مناهج الرياضيات للإستفادة من البرنامج المقترح عند تخطيط المنهج واختيار طرق تدريسه.

حدود البحث:

يقتصر البحث الحالى على الحدود التالية:

١– الوحدة الثالثة (الهندسة والقياس) من كتاب الرياضيات والمقررة على تلاميذ الصف الأول الاعدادى الفصل الدراسى الثانى.

٢– تم تنفيذ البرنامج المقترح بمدرسة (على مبارك الإعدادية المشتركة) بإدارة الإسماعيلية التعليمية.

أدوات البحث: استخدم البحث الحالى الأدوات التالية:

١– مادة المعالجة التجريبية:

أ– البرنامج المقترح وهو برنامج أنشطة قائم على نموذج مارزانو لأبعاد التعلم (من إعداد الباحث).

ب– دليل المعلم (من إعداد الباحث).

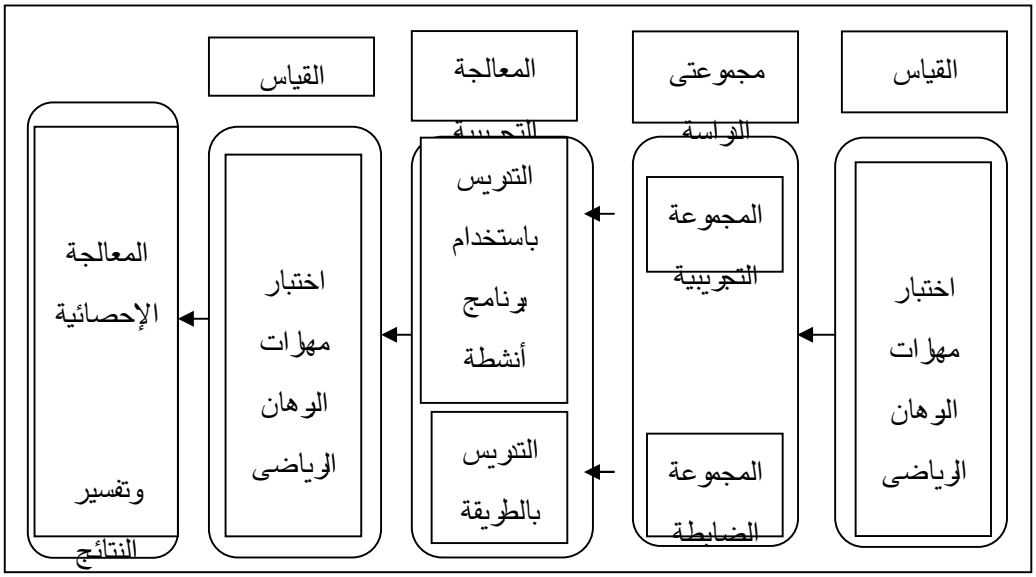
٢– أدوات القياس:

- اختبار مهارات البرهان الرياضى (من إعداد الباحث).
- متغيرات الدراسة:
- متغير مستقل واحد: (برنامج أنشطة قائم على نموذج مارزانو لأبعاد التعلم).

المتغير التابع: مهارات البرهان الرياضى.

التصميم التجريبى للدراسة:

التصميم التجريبى المناسب للبحث هو التصميم شبه التجريبى وهو تصميم المجموعتين (الضابطة – التجريبية) ذات القياس القبلى والبعدى pre-test post test control design كما هو موضح بالمخطط التالى:



شكل (١) مخطط توضيحى للتصميم التجريبى للدراسة

منهج البحث:

المنهج التجريبى ذو التصميم شبه التجريبي، حيث يتم القياس القبلى والبعدى لمجموعتى البحث التجريبية والضابطة ومقارنة نتائج القياس القبلى والبعدى في ضوء فروض الدراسة.

مصطلحات البحث:

برنامج أنشطة قائم على نموذج مارزانو لأبعاد التعلم: Activity Program based on Marzano's Model

في ضوء تعريف مارزانو وآخرون (٢٠٠٠، ١٠) لنموذج أبعاد التعلم يعرف الباحث نموذج أبعاد التعلم إجرائيًا بأنه مجموعة الإجراءات والممارسات التدريسية الصفية التعليمية / التعلمية القائمة على النموذج الثالث لمارزانو والذى يتضمن تحديد مجموعة المفاهيم والإجراءات والمهارات (البعد الثاني) التي سيكون التركيز عليها، ثم الأنشطة التعميقية والتصحيحية (البعد

الثالث) المرتبطة والتي تساعد الطلاب على فهم المفاهيم والمعلومات والمهارات ذات العلاقة بالمعرفة التقريريةوالإجرائية، ثم تحديد مجموعة من الطرق لمساعدة الطلاب على اختيار وانتقاء مهام تستخدم المعرفة استخداماً ذا معنى (البعد الرابع).

الأنشطة الصفية : Class activities

أى اجراء يقوم به المتعلم داخل الصف تحت إشراف المعلم وتوجيهه ويهدف إلى تنمية مهارة أو أكثر من مهارات البرهان الرياضى والتفكير الناقد التي حددها البحث لدى طلاب الصف الأول الإعدادي من خلال تدريس محتوى الوحدة الثالثة (الهندسة والقياس).

البرهان الرياضى (Mathematical proof):

في ضوء تعريفات (عبيد وآخرون، ٢٠٠٠، ١٢٠)، (صلاح عبد الحفيظ،٢٠٠٣، ٢٤) يعرفه الباحث إجرائياً على أنه: مجموعة من الإجراءات والعمليات العقلية التي تتضمن التخطيط للبرهان وبناء تتابعات البرهان وصياغته والتى يقوم بها تلاميذ الصف الاول الإعدادى عند دراستهم لوحدة الهندسة والقياس وكتابتها في صورة خطوات متسلسلة مع تقديم أدلة تدعو إلى التحقق من صحة ذلك استناداً إلى نظرية أو مسلمة أو حقيقة رياضية ، ويقاس بالدرجة التى يحصلون عليها فى الإختبار المعد لذلك .

ثانياً: الإطار النظرى:

(١-١) مفهوم البرهان الرياضى:

يرى كثير من الباحثين والخبراء التربويون أن البرهان ليس مقصورا فقط على برهنة النظريات والتعميمات والتمارين الرياضية فحسب، بل هو مفهوم أساسى في الفكر البشرى وفى مجالات الخبرة والتعلم بصفةعامة، وهو مفهوم جوهرى ومركزى في دراسة الرياضيات بصفة خاصة (عبيد وآخرون،٢٠٠٠،١٥٢ ؛ ومحمد أحمد، ٢٠٠٠، ١٦).

ولذلك نجد أن البرهان الرياضى يعتبر أحد المفاهيم الهامة في الرياضيات والموظفة في سائر فروعها والذى يمكن إستخدامه في خلق المواقف التعليمية التي تعمل على إشراك الطلاب في حل المشكلات والتفكير ولذلك تعمل الرياضيات على تنمية هذا المفهوم، بل أنه يعد هدفا رئيسا من أهداف تعليم الرياضيات.

ولقد تعددت آراء الباحثين حول مفهوم البرهان الرياضى فيرى عبدالله السيد (٢٠٠٠، ٢٤٠) بأنه " أى مناقشة إستنباطية أو تقديم لشواهد وأدلة مناسبة تعتمد على قواعد ونظريات المنطق الرياضى ويقبلها شخص ما لإثبات صحة قضية رياضية معينة".

كما يرى عزو إسماعيل (٢٠٠١، ٦) بأنه "بناء منظم يقوم على أسس منطقية في الوصول إلى إستنتاج محدد أو عدة إستنتاجات معينة، حيث يبدأ هذا البناء المنظم من مقدمات منطقية ترتبط فيما بينها بعلاقات محددة للوصول إلى نتيجة معينة أو نتائج مطلوبة، وهذه الأبنية تتكون من جمل هندسية لها مبررات منطقية مقبولة مثل (التعريف، المسلمة، المعطى،..... وغيرها) أو أنها تتكون من جمل هندسية مشتقة من مضامين معينة أولية سابقة مثل (المفاهيم الهندسية، النظريات الهندسية..... وغيرها).

ويرى كلا من صلاح عبد الحفيظ (٢٠٠٣، ٢٤) ؛ محمد مصطفى (٢٠٠٩، ٢١٢) بأنه "الدليل أو الحجة لبيان أن صحة عبارة ما تنبع من صحة عبارات سابقة لها، أو سلسلة من العبارات لبيان صحة نتيجة ما عن طريق الإستدلال والمنطق وتقديم الدليل إستنادا إلى نظرية أو مسلمة سابقة".

ويخلص الباحث من خلال العرض السابق لآراء الخبراء والباحثين لمفهوم البرهان الرياضى أن بعضها يركز على أن البرهان الرياضى عملية استدلال في الأساس مثل تعريف صلاح عبد الحفيظ (٢٠٠٣)، وفاضل سلامة (٢٠٠٨)، ومحمد مصطفى (٢٠٠٩)، وليم عبيد (٢٠٠٠)، وهذه الدراسات أكدت على أن البرهان الرياضى يقوم على أنشطة عقلية رياضية أساسها الإستدلال حيث ينتقل فيها العقل من قضايا مسلمة إلى أخرى تنتج عنه ولازمة لها.

ويؤكد ذلك أيضاً النتائج التي توصلت إليها دراسة مايسة فيصل وسوسن البلوشى (٢٠١٧) والتى أشارت إلى أن البرهان يُعد جزءاً من عمليات الإستدلال، كما أنه يُعتبر نوعاً مهماً من مهارات حل المشكلات فهو يُساعد على التعلم وييسر لهم التطور العقلى، لذلك ينادى البعض بضرورة الإهتمام بالبرهان وتضمينه في محتويات مناهج الرياضيات في المراحل المبكرة من التعليم ويبررون ذلك أن البرهان ليس فقط قلب الرياضيات التطبيقية ولكنه أيضاً أداة مهمة لتعزيز الفهم في الرياضيات. وهو ما يتفق وتوصيات العديد من الدراسات مثل دراسة مراديز وجوتيريز (Marrades & Gutierrezs,2000) ودراسة إبراهيم رفعت (٢٠٠١)، ودراسة زينب أحمد (٢٠٠٢)، ودراسة تيسير محمد (٢٠٠٦)، ودراسة محمود غندور (٢٠٠٧) ودراسة إبتسام عز الدين (٢٠٠٨)، ودراسة فايزة أحمد (٢٠٠٩)، ودراسة زينب محمود (٢٠٠٩)، ودراسة نجاة عبدالله (٢٠١٠).

والبعض الآخر من الآراء ركزت على مكونات البرهان الرياضى مثل تعريف عبدالله السيد (٢٠٠٠) وعزو اسماعيل (٢٠٠١) وأمل كمال الدين (٢٠٠٥) وهذه الدراسات أكدت على أن

البرهان الرياضى عبارة عن متتابعة منظمة تبدأ من مقدمات مقبولة وتنتهى بالنتيجة المطلوبة، أو بناء منظم يقوم على أسس منطقية حيث يبدأ هذا البناء المنظم من مقدمات منطقية ترتبط فيما بينها بعلاقات محددة للوصول إلى نتيجة معينة أو نتائج مطلوبة. لذا فإن الطالب قبل وصوله للبرهان الرياضى وتسجيله يقوم ببعض الإجراءات التي نطلق عليها مهارات البرهان الرياضى. وفى ضوء ماتم عرضه من آراء لمفهوم البرهان الرياضى توصل الباحث إلى التعريف الإجرائى التالى:

"مجموعة من الإجراءات والعمليات العقلية التي تتضمن التخطيط للبرهان والوصول إلى الفكرة العامة للحل وكتابتها في صورة خطوات متسلسلة مع تقديم أدلة تدعو إلى التحقق من صحة ذلك استناداً إلى نظرية أو مسلمة أو حقيقة رياضية".

(١-٢) مهارات البرهان الرياضى Skills of Mathematical proof

اختلف الباحثون فيما بينهم حول تحديد مهارات البرهان الرياضى نظرا لإختلاف خصائص تلاميذ كل مرحلة وطبيعة مادة الرياضيات في كل مرحلة دراسية بالإضافه إلى تعدد المسميات للمفهوم الواحد.

ويشير محمد أحمد (٢٠٠٠، ٢٤) إلى ان مهارات البرهان الرياضى عبارة عن سلسلة الأداءات المتتابعة التي يقوم بها الطالب عند برهنة أو حل مشكلة رياضية استنادا على خلفية رياضية سابقة وتنمو تلك المهارات نتيجة عمليات التدريب والممارسة المستمرة.

ويرى عزو اسماعيل (٢٠٠١، ٧) بأنها مجموعة من الإجراءات المنظمة التى ينبغى على المتعلم القيام بها عند برهنة النظريات الهندسية أو تحليل بعض الخواص المعطاة لوضع تصور لخطة عامة توصل إلى النتائج المطلوبة. وتتضمن تلك المهارات، مهارة رسم المسألة، مهارة تحديد المعطيات والمطلوب، مهارة استنتاج مضامين هندسية، مهارة اثبات صحة أو خطأ برهان هندسي، صياغة برهان هندسي في ضوء الفكرة العامة وإعطاء المطلوب، إختيار فكرة الحل المناسبة للوصول إلى المطلوب، إجراء عمل على الرسم في ضوء الفكرة العامة للحل.

كما يشير أحمد حسين،على أحمد (٢٠٠٣،٣١١) إلى أنها قدرة المتعلم على إستخدام الأساليب الصحيحة في العمليات الرياضية كالإستنتاج والقياس وحل المشكلات والمسائل الرياضية بسهوله ويسر وفى اقل وقت ممكن عن الآخرين.

ويرى أحمد محمد (٢٠٠٥ –أ،٤٨٧-٤٨٩) بأنها: إجراءات (أنشطة عقلية) رياضية يقوم بها الدارس عندما يواجه موقفا رياضيا يتطلب منه البرهنة على صحة قضية رياضية بدء من التفكير في البرهان وحتى التحقق من صحة خطواته بعد تسجيله كتابة أو البحث عن برهان آخر أو أكثر

لنفس القضية موضوع البرهان، وتتمثل فى: مهارات التخطيط للبرهان،مهارات بناء وصياغة البرهان، ومهارات التقويم.

من خلال العرض السابق لمهارات البرهان الرياضى التي حددها التربويون يلاحظ الباحث مايلى:

١- التداخل والتشابه إلى حد كبير بين هذه المهارات حيث اتفقت هذه التصنيفات على وجود مهارة التخطيط للبرهان وبناء البرهان وصياغة البرهان ومراجعة البرهان.

٢- إستفادة الدراسة الحالية من الدراسات السابقة فى معرفة مهارات البرهان الرياضى والتى يمكن الاستفادة منها فى إعداد قائمة مهارات البرهان الرياضى .

(١-٣) دور المعلم في إكساب وتنمية مهارات البرهان الرياضى لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية:

تشير الأدبيات في مجال تربويات الرياضيات (رفعت محمد، ٢٠٠٦؛ عبد الحافظ سلامة، ٢٠٠٧، علاء الدين سعد، ٢٠٠٦ ؛ Anita, 1998, Bruce, 2006) إلى مجموعة من التوصيات والمقترحات والتى تعتبر بمثابة خطوط ارشادية يمكن أن يتبعها المعلم في تنمية مهارات البرهان الهندسى باعتباره جزء من مهارات البرهان الرياضى وهى:

١- تدريب الطلاب على تحديد المعطيات والمطلوب في أى موقف وصياغتهما بصورة صحيحة ومختصرة.

٢- تدريبهم على وضع خطة للحل، من خلال تحليل المطلوب وربطه بالمعطيات.

٣- ربط خطوات الحل بالأسباب والتعليل المناسب لكل خطوة.

٤- التأكيد على عدم الخلط بين المعطيات والمطلوب أو عدم إستخدام المطلوب وكأنه معطيات.

٥- تعليم الطلاب كيف يترجمون المسألة إلى رسم هندسى بصرى قبل القيام بالبرهان.

٦- يمكن البدء بتمارين سهلة يمكن برهانها بسهولة، مع إشعار الطلاب بالصبر عند المحاولات غير الناجحة.

٧- تعميم البرهان ليشمل دروس الهندسة وغيرها من فروع الرياضيات. كما ينبغى ربط المسائل بحياة الطلاب حتى يشعروا بأن البرهان هو لغة الحياة ويدركوا أهميته في حل المسائل الرياضية وغير الرياضية.

٨- تعليم الطلاب استنتاج علاقات من المعطى.

٩- تدريب الطلاب عى تمارين بها أخطاء أو مغالطات ومحاولة اكتشاف هذه الاخطاء أو المغالطات، والتدريب على عملية تقويم البرهان والتأكد من صحته، حيث يعد تقديم التغذية الراجعة

لكل تلميذ من خلال عملية التقويم المستمر ومعرفة التلميذ ببداية الخطأ في البرهان الرياضى ويتفق ذلك مع ما أكدته نتائج دراسة سيليا (Celia, 1994, 6-17) والتى أشارت إلى أن التلاميذ يحققون فهماً أفضل للبرهان عندما يميزون الخطأ في صياغته.

ويرى حنفى اسماعيل وآخرون (٢٠١٨، ٣٠٥) أن هناك مجموعة من العوامل التي ينبغى على معلم الرياضيات اتباعها لتنمية مهارات التفكير عموما ومهارات البرهان الرياضى وهى:

١- توجيه الطلاب إلى قراءة المشكلة الرياضية قراءة جيدة فاهمة.

٢- شرح المعلومات غير المألوفة الموجودة بالمشكلة الرياضية.

٣- مساعدة الطلاب على تفسير القواعد العامة والنظريات وتحويلها إلى صورة رمزية.

٤- تطبيق القاعدة التي تم التوصل إليها على أمثلة جديدة غير التي تم استنتاج القاعدة منها.

٥- مساعدة الطلاب في استدعاء الحقائق والقوانين والنظريات التي سبق تعلمها وصياغتها بالرموز الرياضية ووضعها في صورة رسم تخطيطى.

٦- منح الطلاب الوقت المناسب لتكوين أدلة وتبريرات للمسكلة التي تشتمل على خطوات استنتاجية.

ويرى الباحث أنه من خلال الدراسة الحالية يتمثل دور المعلم في تنمية مهارات البرهان الرياضى في النقاط التالية:

١- جذب انتباه الطلاب بتوجيه أسئلة تساعدهم على الربط بين الدرس السابق والدرس الحالى.

٢- تهيئة الطلاب للتفاعل الفردى أو في مجموعات صغيرة أو في الفصل بأكمله.

٣- مساعدة الطلاب على التمييز بين المعطى والمطلوب.

٤- مساعدة الطلاب على الربط بين المعطيات والمطلوب.

٥- ترجمة المسألة من صورتها اللفظية إلى إحدى الصورالرياضية المناسبة (جداول – رسوم – معادلات.. إلخ)

٦- عدم إعطاء الحل كاملا للطلاب وتركهم لاكتشاف الحل بأنفسهم وفى خالة التعثر يمكن تقديم أفكارًا مفتاحية ترشدهم إلى الحل.

٧- تعويد التلاميذ على إستنتاج العلاقات والاستنتاج من المعطياتأو من الشكل الهندسى.

٨- مساعدة الطلاب على رسم المسألة أو إجراء عمل على الرسم في ضوء الفكرة العامة للحل.

٩- تدريب الطلاب على تحديد القوانين الرياضية اللازمة للحل، وإجراء العمليات الرياضية في كل خطوة أثناء الحل اذا تطلب ذلك.

١٠- مساعدة الطلاب على ترتيب خطوات الحل في تسلسل منطقى للوصول إلى المطلوب، والتحقق من صحة الحل.

المحور الثاني: الأنشطة التعليمية:

(٢-١) مفهوم الأنشطة التعليمية:

يحظى القرن الحالي بتطورات علمية وتكنولوجية في جميع المجالات وتنعكس هذه التطورات على المناهج الدراسية وطرائق تدريسها، ونظراً لأن المناهج الدراسية هى الأداه التي يمكن من خلالها تحقيق الأهداف التعليمية والتربوية لذلك يقع على عاتق القائمين على هذه المناهج استخدام طرق واستراتيجيات تدريس تتناسب مع هذه التطورات لتحقيق الأهداف المرجوة. وأصبحت المناهج التقليدية عاجزة عن إعداد طالب قادرعلى بناء المعلومة بنفسه حيث ركزت المناهج التقليدية على أن يكون الطالب متلقياً سلبياً للمعلومات، ومن هنا يأتى دور الأنشطة التعليمية المصاحبة للمنهج الدراسى والتى تركز على نشاط الطالب ومشاركته الإيجابية في عملية التعلم، وتحول دور المعلم من مجرد التلقين إلى توجيه الطالب إلى الإكتشاف واكتساب المهارات. ويرى محمد محمود (٢٠٠٢، ٢٩) أن الأنشطة التعليمية تعد من أهم المكونات الأساسية للمنهج التي لا يمكن الإستغناء عنها في العملية التعليمية إذ من خلالها يتم إكتساب الطلبة معلومات ومهارات عن الظوهر العلمية التي يتم تدريسها لهم،وتكون تعليمية عندما يقوم بها المعلم، وتعلمية عندما يقوم بإجرائها المتعلم بنفسه.

ولقد تعددت آراء الباحثين حول مفهوم الأنشطة التعليمية حيث يرى حسن سيد (٢٠٠٧، ١٥-١٦) أن النشاط التعليمى" جزء من منهج المدرسة الحديثة، فهو يساعد في تكوين عادات ومهارات وقيم وأساليب تفكير لازمة لمواصلة التعليم وللمشاركة في التنمية الشاملة، كما أن الطلاب الذين يشاركون في النشاط لديهم قدرة على الإنجاز الأكاديمى، وهم يتمتعون بنسبة ذكاء مرتفعة، كما أنهم ايجابيون بالنسبة لزملائهم ومعلميهم ".

في حين يرى كل من حسن ضاهر (٢٠٠٤، ٣٤)؛ومحمد النصر (٢٠٠٧، ٣٣)،آلاء عبد الحميد (٢٠١٣، ٧) بأنها " البرامج المتنوعة التي تعدها المدرسة للمتعلمين وتتم ممارستها داخل المدرسة أو خارجها تحت إشراف معلم متخصص،وحسب الإمكانات المتاحة وهذه البرامج تتواءم مع ميولهم واهتماماتهم، وتلبى احتياجاتهم، وهى ترتبط بالمنهاج وتعمل معه على تحقيق النمو الشامل لدى المتعلمين معرفياً ووجدانياً ومهارياً.

في حين يرى محمود محمد (٢٠١٠، ٨٧) بأنها "كل ما يقوم به المعلم خلال الحصة الدراسية من خطوات تطبيقية للدرس مبتدئاً بالتمهيد ومروراً بالإجراءات التعليمية التعلمية مستخدماً الوسائل التعليمية، وأساليب التقويم المناسبة والتعزيز ومنتهياً بغلق الدرس من أجل تحقيق الأهداف التعليمية المنشودة "

وسوف تتناول الدراسة الحالية الأنشطة الصفية التي يتم إجراؤها داخل الصف، وتحقق أهداف تدريس الوحدة الثالثة (الهندسة والقياس) لطلاب الصف الأول الإعدادى للفصل الدراسى الثانى وتسعى إلى تنمية مهارات البرهان الرياضى،وفى ضوء ما تم عرضه من تعريفات استخلص الباحث التعريف الإجرائى التالى للأنشطة الصفية في هذا البحث على أنها " أى اجراء يقوم به المتعلم داخل الصف تحت إشراف المعلم وتوجيهه، ويهدف إلى تنمية مهارة أو أكثر من مهارات البرهان الرياضى التي حددتها الدراسة لدى طلاب الصف الأول الإعدادى من خلال تدريس محتوى الوحدة الثالثة (الهندسة والقياس).

(٢–٢) أهمية الأنشطة التعليمية:

تشير هند عبدالله (٢٠٠٩، ٤٩) إلى أن الأنشطة التعليمية هى ألوان من السلوك التعليمى الصفى وغير الصفى يمارسه التلميذ داخل المدرسة وخارجها، بهدف تنمية الجوانب المختلفة في شخصية التلميذ عقلياً، وجسمياً، واجتماعياً، وانفعالياً، وروحياً، بحيث يكون مواطناً صالحاً في مجتمعه، واعياً بالبيئة التي يحيا فيها، فاهماً ما فيها من مصادر تعلم يفيد منها لتغيير سلوكه بعمليات التعلم التي لديه، وتتمثل أهمية الأنشطة الصفية فى:

١– إكساب الطلاب النشاط والفاعلية.

٢– تضفى الحيوية على عمل المعلم داخل الصف.

٣– تساعد على ربط خبرات التلاميذ السابقة بالخبرات الجديدة، مما يعنى استمرارية التعلم.

٤– تحقيق التطبيق الوظيفى للحقائق، والمعلومات، والمهارات التي يكتسبها التلاميذ.

وهذا ما أكده سعيد عبدالله (٢٠١٠،٢٤) بأن النشاط التعليمى يتيح للمتعلم تعرف ميوله، وتنمية مواهبه التي يتمتع بها، وإشباع احتياجاته، حيث يعيش في مناخ يساعده على تبادل الخبرات مع الآخرين طلاباً ومعلمين، ويطلع من خلاله على إمكانات المدرسة لينمى مواهبه ويصقلها فيشعر بالرضا النفسى عنه، وينمو لديه الحس الإجتماعى نمواً سليماً .

وترجع أهمية النشاط التعليمى عامة إلى أنه ينقل الطالب من موقف السلبية إلى موقف التفاعل والإيجابية، كما أنه يكون له دور أساسى في العملية التعليمية (عبد العزيز محمد، ٢٠١٣، ٤٩١).

ويذكر الصادق ابراهيم (٢٠٠٥، ٤٩) أن الأنشطة الصفية كإحدى أنواع الانشطة التعليمية تزداد أهميتها وفوائدها بوضوح كلما كان أسلوب تنفيذها من قبل الطلاب أنفسهم، والأنشطة الصفية بأشكالها المختلفة، من تدريبات وتطبيقات ووسائل تعليمية واختبارات، تظهر أهميتها كما يلى:

١- من خلال الأنشطة يستطيع الطالب استنتاج المفاهيم المراد تعلمها، فيشعر وكأنه توصل إلى النتائج بتفكيره الخاص.

٢- تُحفز الطالب على التفكير المنطقى وتصرفه من اللجوء إلى الحفظ دون الفهم فيشعر بمتعة الإكتشاف.

٣- تساعد المعلم على التقويم اليومى المستمر لتحصيل الطلاب، من خلال متابعة إجابتهم وتصحيحها أولاً بأول، كما تكشف مستوى الإستيعاب الحقيقى للدرس.

٤-تبعث التدريبات الصفية الحيوية والنشاط بين الطلاب، كما تدخل البهجة والسعادة في نفوسهم من خلال إجابتهم للتمارين.

٥- تقويم ذاتى للمعلم من حيث أدائه وطريقة تدريسه وتزيد من دافعية الطلاب للتعلم.

٦- من خلال إجابات الطلاب يتعرف المعلم على الفروق الفردية بينهم كما يتعرف على الصعوبات التي تواجههم فيعمل على وضع الحلول المناسبة.

٧- تساعد الأنشطة الصفية في ضبط النظام داخل الفصل من خلال اهتمام الطلاب وتركيزهم في خطوات الحل كل على انفراد تحت رعاية وإشراف المعلم.

ويؤكد ذلك نتائج الدراسة التي قام بها روبرت هانفين وآخرون (Robert Hannafin & Others, 2015) والتى اهتمت بالتعرف على أثر برنامج مكون من مجموعة من الأنشطة الهندسية المختلفة لموضوعات الإنعكاس والإنسحاب وتوصلت نتائج الدراسة إلى سهولة إستيعاب التلاميذ للمفاهيم java applete والدوران والمساقط معد ببرمجة جافا أبليت الهندسية وإكتشاف العلاقات بين الأشكال الهندسية، كما ساعدت في تطوير قدرتهم على التخيل والتصور المكاني.

(٢-٣) استخدام الأنشطة التعليمية في تدريس الرياضيات:

لقد اهتمت مناهج الرياضيات المطورة بإدخال الأنشطة التعليمية في المقررات الدراسية، والأنشطة التعليمية هى أنشطة تتضمن بعض المعلومات والبيانات الواقعية المرتبطة ببيئة المتعلم وبالمواد الدراسية المختلفة، وتشتمل على معلومات عددية ووصفية، مصورة أو مجدولة، أو على شكل تخطيطى، ويقوم فيها المتعلم بحل بعض المواقف الحياتية أو المشكلات الرياضية،

بالإضافى إلى إصدار الأحكام واتخاذ القرارات المتعلقة ببعض البيانات أو الموضوعات، وتهدُف إلى إثراء معلومات المتعلم لتنمية تحصيله، وتطبيقه للرياضيات في حياته اليومية وبيئته والمواد الأخرى التي يدرسها، وتحقيق الأنشطة التعليمية في تدريس الرياضيات عدة أهداف منها معرفية كإكتشاف المتعلم للحقائق والمفاهيم والتعميمات الرياضية، أهداف وجدانية وذلك بتنمية الإتجاهات الإيجابية نحو تعلم الرياضيات، وتنمية الإعتماد على النفس والتذوق الفنى، والقدرة على الإكتشاف والإبتكار. (سوسن محمد،٢٠١١،١١٠٧).

ويمكن توضيح دور الأنشطة التعليمية في تعلم الطلاب للرياضيات في النقاط التالية: (هادى أحمد وموسى عبد الكريم، ٢٠٠٦، ٤٧)

– تجذب إنتباه الطلاب، وتثير اهتماماتهم، وتزيد دافعيتهم نحو تعلم الرياضيات.

– تنمى لدى الطلاب المهارات الرياضية من خلال مواقف حياتية وظيفية.

– تمكن الطالب من التعبير عن بعض مواقف الحياة اليومية بلغة رياضية صحيحة.

– تنمى قدرة الطالب على أساليب التفكير السليم في حل المشكلات الرياضية.

– تعمل على الإستفادة من طاقات الطالب الحركية والجسدية، وتدفعه إلى المشاركة والتفاعل المثمر من خلال تحقق ذلك.

– تراعى ما بين الطلاب من فروق فردية.

– تبعث في دروس الرياضيات روح الحيوية والنشاط.

– تثير نشاط الطلاب وإقبالهم على تعلم الرياضيات، فضلاً عن أنها تجدد نشاطهم وتبعث فيهم روح البهجة والسرور في تعلمهم لها.

– توظف حواس الطالب المختلفة أثناء عملية تعلمهم للرياضيات.

– تنمى قيماً واتجاهات إيجابية عديدة لدى الطالب، مثل: التعاون، والمشاركة، والنظام، وتحمل المسئولية، وتقبل آراء الآخرين، والعمل الجماعى.

– تنتج تعلماً رياضياً ذا أثر أبقى لدى الطلاب مما لو كان التعلم لفظياً أو نظرياً.

– تنمية بعض القدرات والإتجاهات والمهارات المرغوب فيها مثل، تنمية القدرة على الإكتشاف والإبتكار والتذوق، وتنمية القدرة على الإعتماد على النفس، وتنمية المهارات اليدوية، وتنمية المهارات الإجتماعية، وتنمية الإتجاه نحو احترام العمل اليدوى.

وفى هذا الصدد يؤكد ذلك بارى ك. بيير (٢٠٠٣، ٥٣) أن تمكن الطلاب من تطبيق المهارة خلال الأنشطة الصفية يمكنهم من أن يدمجوا الخطوات المتعددة ويستخدموا الإجراءات والقواعد والمعلومات التي تسهل تطبيق العملية الرياضية.

ولقد أجريت العديد من الدراسات التي تؤكد على أهمية استخدام الأنشطة في تنمية المهارات منها دراسة نجوى بدر (٢٠١١) والتى توصلت إلى فاعلية برنامج قائم على بعض الأنشطة العلمية في تنمية مهارات التفكير الإبداعي لدى طفل الروضة، كما اشارت نتائج دراسة خميس موسى (٢٠١٢) إلى الأثر الإيجابى للبرنامج التدريبى المقترح لتنمية التفكير الرياضى في تحسين التحصيل المباشر والمؤجل (الإحتفاظ) في الرياضيات، وذلك لدى كل من الطلبة الذكور والإناث وتفوقه في ذلك على الطريقة التقليدية في التدريس. كما خلصت دراسة محمود يوسف (٢٠١٣) إلى فاعلية إستخدام الأنشطة المعملية من خلال بيئة تعاونية في تحقيق معايير الأداء في الهندسة لدى تلميذات الصف الثالث الإبتدائى.

ودراسة أبو القاسم Abul Qasim,J.,M.(2009)التى توصلت إلى فاعلية أنشطة تعليمية مقترحة لتدريس الهندسة تعتمد على الأنشطة العملية مثل أنشطة الطى والرسم والقياس، في تنمية الحس الهندسى لدى هؤلاء التلاميذ.

ودراسة عبد القادر محمد (٢٠٠٩) والتى أشارت نتائجها إلى فاعلية مجموعة من الأنشطة التعليمية الهادفة المعدة وفق نظرية جاردنر للذكاءات المتعددة، والمخطط لها في شكل سلسلة متتابعة من الإجراءات لتدريس وحدة المجموعات والعلاقات، في تنمية التحصيل الدراسى واختزال القلق الرياضى لدى تلاميذ الصف الثامن الأساسى في سلطنة عمان.

ولذلك يوصى الرياضيون التربويون على المستوى المحلى بضرورة إستخدام الأنشطة التعليمية في تدريس الرياضيات، من خلال برامج مناسبة لكل من التلميذ المتفوق والتلميذ بطىء التعلم، تشمل وسائل وأنشطة مشوقة إكتشافية تجعل العملية التعليمية محببة إليهم، وتشحذ همة المتعلم بإستثارة دوافعه للتعلم وإستمرارية هذا التعلم.

وفى هذا البحث تم تقديم الأنشطة الصفية باستخدام برنامج قائم على نوذج مارزانو لأبعاد التعلم وذلك بهدف استخدام هذه الانشطة في تنمية مهارات البرهان الرياضى لدى طلاب الصف الأول الإعدادى.

المحور الثالث: نموذج مارزانو لأبعاد التعلم:

(٣-١) مفهوم نموذج مارزانو لأبعاد التعلم:

قدم "روبرت مارزانو وزملاؤه (Marzano & Pickering, 1997, 5; Marzano, 2000, 2) نموذجاً تعليمياً في مجال التعلم المعرفى وأطلق عليه" نموذج أبعاد التعلم Model of Dimensions learning ويستطيع أن يستخدمه المعلمون من مرحلة رياض الأطفال حتى

نهاية المرحلة الثانوية، ويتضمن النموذج وصفاً تفصيلياً لإستراتيجيات تعليم وتعلم صُممت لمساعدة المعلمين على إستخدام هذا النموذج داخل الصف الدراسى ودليل لتخطيط الوحدات التعليمية المقرر تدريسها، وأساليب تقويم مناسبة للمتعلمين في المراحل التعليمية المختلفة بحيث تتيح للتلاميذ القدرة على تطوير أنفسهم على نحو يجعلهم قادرين على الإستمرار في التعلم خلال حياتهم.

ويرى مارزانو وأخرون (٢٠٠٠، ٧) أنه: نموذج تدريسى صفى يتضمن كيفية التخطيط للدروس وتنفيذها ونصميم المنهج التعليمى أو تقويم الأداء للطلاب، ويقوم النموذج على مسلمة تنص على أن عملية التعلم تتطلب التفاعل بين خمسة أنماط (أبعاد) من التعلم هى: الإتجاهات والإدراكات الإيجابية عن التعلم، وإكتساب المعرفة وتكاملها، وتوسيع المعرفة وتنقيتها وصقلها وتكاملها، وإستخدام المعرفة بشكل ذى معنى، وإستخدام عادات العقل المنتجة.

وتُشير كلا من مريم أحمد (٢٠٠٧، ١٩)، ماجدة صالح وهدى بشير (٢٠٠٥، ١٨٩– ١٩٠)، كورتيس (Curtis,2005) إلى أن ظهور فكرة أبعاد التعلم المتمركز على الأداء والمستويات التعليمية تعود إلى عدة عوامل هى كما يلى:

١– الشعور بعدم جدوى عملية التعليم والتعلم القائم على المعرفة النظرية لأنها تؤدى إلى إنفصال بين ما تم تدريسه، وبين الأداء والممارسة في ميدان العمل والحياة.

٢– ظهور الإتجاه السلوكى الذى يؤكد على ضرورة تحديد أفعال السلوكيات التي تساعد المتعلم على أداء المهام من خلال ما تعلمه.

٣– الإستناد إلى الحاجات المهنية والحياتية للمتعلم وتحديد هذه الحاجات من خلال تحليل المهام والأدوار والأخطاء.

٤– الإهتمام بالتعليم الإجرائى التطبيقى من جانب المتعلم.

٥– الإتجاه نحو جودة مخرجات التعليم والمنافسة العالمية في سوق العمل.

٦– النظر إلى المعرفة على أساس أنها وسيلة لغايات إنتاجية.

(٣–٢) الفلسفة التي يستد إليها نموذج مارزانو لأبعاد التعلم:

يستند نموذج مارزانو لأبعاد التعلم إلى الفلسفة البنائية التي تؤكد على أن المعرفة السابقة شرط لحدوث التعلم الجديد، وأن الفرد يصل إلى المعرفة من خلال بناء منظومة معرفية ذاتية تنظم وتفسر خبراته مع المتغيرات من حوله ويدركها من خلال جهازه المعرفى بما يؤدى إلى تكوين معنى ذاتى للمعرفة المكتسبة (يوسف محمود ورغدة عرنكى، ٢٠٠٧، ٢٣٨). حيث يعكس نموذج أبعاد التعلم (التفكير) ثلاث نظريات أساسية في التفاعل التعليمي تتمثل في التعلم المتوافق مع

وظائف المخ brain –based learning والتعلم المتمركز حول المشكلات problem based learning والتعلم التعاوني Cooperative learning (مارزانو وآخرون، ٢٠٠٠، ١٠).

وفى هذا الصدد يرى كل من مارزانو وكندال (Marzano & Kendal, 1995, 512) أن فكرة الإستراتيجية المبنية على نموذج مارزانو لأبعاد التعلم تنطلق من منظور الفلسفة البنائية، والتى تؤكد على أن المعرفة تعد متطلبا سابقا يبنى من خلاله الفرد خبراته وتفاعلاته مع عناصر ومتغيرات العالم من حوله، كما أنه يصل إلى هذه المعرفة من خلال منظومة معرفية تنظم وتفسر خبراته مع متغيرات حوله يدركها من خلال جهازه المعرفى بما يؤدى إلى تكوين معنى ذاتى، ويستمر ذلك بمرور المتعلم بخبرات تمكنه من ربط المعلومات الجديدة بما لديه من معنى جديد.

ومما سبق من خلال عرض الباحث للفلسفة التي يستند اليها نموذج مارزانو، يمكن الإستفادة من ذلك في بناء برنامج الانشطة المقترح الذى يعتمد على بناء بيئة تعلم تتناسب والمنظور البنائى السابق ويجعل المتعلم محور العملية التعليمية، بحيث يقوم المتعلم ببناء المعلومة بنفسه من خلال المهمات التي تتخلل كل نشاط من خلال ربط التعلم السابق بالتعلم الجديد وتحفيز الطالب ليكون نشط باستمرار، للوصول إلى حل المشكلة وإنجاز المهمة.

(٣-٣) مسلمات نموذج مارزانو لأبعاد التعلم:

أشار مارزانو وآخرون (١٩٩٨، ٦) ومارزانو وآخرون (٢٠٠٠، ٩) إلى أن نموذج أبعاد التعلم يتضمن ست مسلمات أساسية يقوم عليها كما يلى:

١- ينبغى أن يعكس التعليم أفضل ما نعرفة عن كيفية حدوث التعلم.

٢- يحدث التعلم نتيجة نظام مركب من العمليات المتفاعلة تصنف في خمس أبعاد من التفكير.

٣- أكثر الطرق فاعلية في تحسن التعلم وتقدمه هو التعلم الذى يركز على التعليم من خلال المناهج المتعددة التخصصات " المنهج المترابط ".

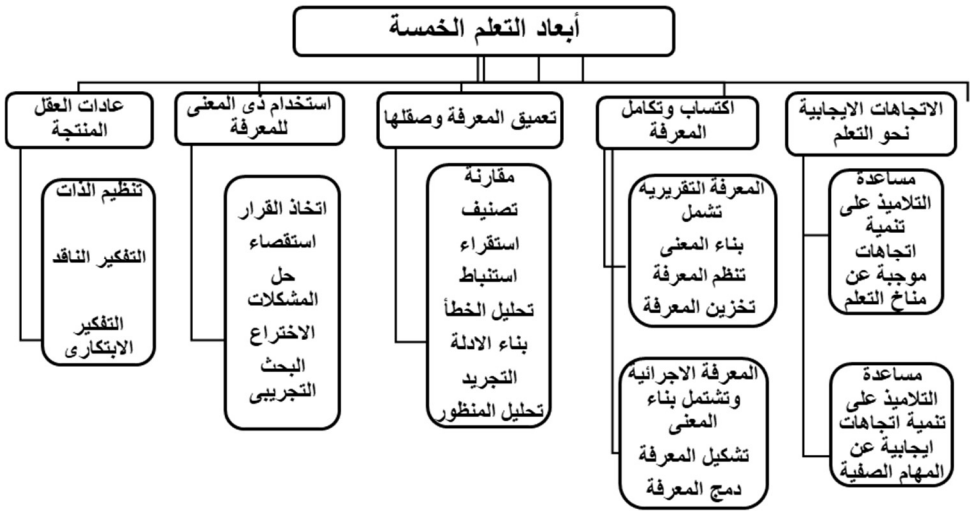
٤- لابد أن يتضمن منهج التعليم من رياض الأطفال إلى نهاية المرحلة الثانوية تدريسا صريحا للإتجاهات والإدراكات والقدرات العقلية العالية المرتبطة بخبراته الحياتية.

٥- إن التعليم الفعال يضم نمطين من التعليم، أحدهما متمركز حول المعلم، والآخر متمركز حول المتعلم.

٦- لابد أن يركز التقويم على إستخدام الطلاب للمعرفة، والإستدلال المركب، وليس على إسترجاع المعلومات في المستويات الدنيا من التفكير.

(٣-٤) أبعاد نموذج مارزانو لأبعاد التعلم:

ذكر مارزانو (Marzano, 1992, 4) أن عملية التعلم تتضمن وتتطلب تفاعل خمسة أنماط من التفكير أسماها "أبعاد التعلم" وهذه الأبعاد الخمسة هى نواتج أو سلالة أبعاد التفكير التي توضح كيف يعمل العقل خلال التعلم، وهذه الأبعاد الخمسة ويوضح الشكل التالى مكونات نموذج أبعاد التعلم لمارزانو:



شكل (٢) مكونات نموذج أبعاد التعلم لمارزانو

فالهدف من عملية التعليم وفق نموذج مارزانو تعزيز التعلم، ومعرفة معايير التعلم الفعال، إلي جانب توفر نموذج عملي لنقل الطلبة نحو الأهداف العليا للتفكير والإدراك، وبالتالي فأبعاد نموذج التعلم سوف تساعد على تسهيل عملية التعلم في أي مدرسة.(Wanlass, 2000, 513-527)

ولا تعمل أبعاد التعلم بمعزل عن بعضها البعض،وقد يكون هناك أكثر من بعد يتعامل معه الطلاب أثناء أدائهم للمهام في التعلم، ويعد خلق الاتجاهات والتصورات الإيجابية (البعد الأول) هو الخلفية التي تحدث عند كل تعلم. وتعد العادات المنتجة للعقل (البعد الخامس) ضرورية أيضاًلكل جانب من جوانب التعلم، وهذان البعدان موجودان في كل خبرة للتعلم.

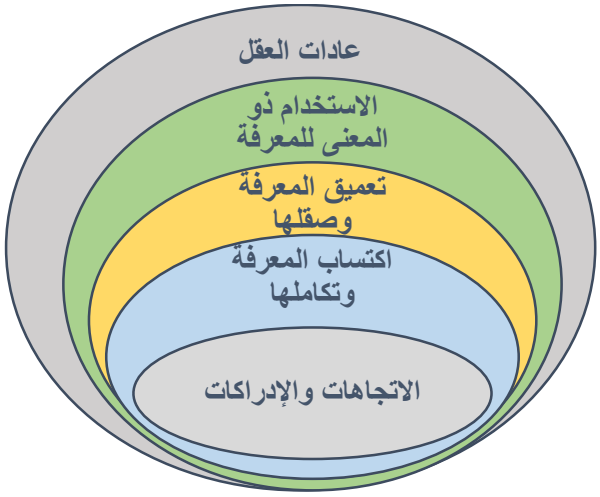
وبمجرد أن يُكتسب العاملين الأول والخامس؛ فإن تفكير الطلاب يكون أكثر فاعلية مطلوبة للأبعاد الثلاثة الأخرى المتمثلة في: اكتساب وتكامل المعرفة (البعد الثاني)، وتعميق المعرفة وصقلها (البعد الثالث)، والاستخدام ذي المعنى للمعرفة (البعد الرابع). وهذه الأبعاد ليست منفصلة

ولا متتابعة؛ بل هي في الواقع غالباً ما تتداخل أو تحدث في وقت واحد أثناء التعلم. (Bryk, Raudenbush & Congdon:1996)

وفى البحث الحالى تم تصميم أنشطة تعليمية لوحدة الهندسة والقياس تراعى أبعاد التعلم لنموذج مارزانو لتنمية مهارات البرهان الرياضى .

(٣-٥) العلاقة بين أبعاد نموذج التعلم:

أشار مارزانو (Marzano 1992,15) إلى أن الأبعاد الخمسة في نموذج مارزانو التدريسي لا تؤدي وظيفتها في فراغ أو على أساس وترتيب خطي؛ وإنما هي عبارة عن تفاعل يحدث بصورة ما، كما في الشكل.



شكل (٣) العلاقة بين أبعاد التعلم (مارزانو وآخرون، ٢٠٠٠، ٣٣).

ونوه مارزانو وآخرون (٢٠٠٠، ٣٣) إلى أن أشكال التعلم تحدث في إطار مجموعةمن الاتجاهات والإدراك التي تنمي التعلم أو تكفه (البعد الأول)، أو بتأثر التعلم بمدى استخدام المتعلم لعادات العقل المنتجة (البعد الخامس). ويعتبر البعدان الأول والخامس من أبعاد التعلم دائمة الوجود في عملية التعلم وهما يمثلان الخلفية أو الأرضية التي يتم من خلالها التعلم، كما في الشكل السابق (Huot, 1996 ,105).

وذكر مارزانو وآخرون (٢٠٠٠، ٢١٦) أن تنمية الاتجاهات الايجابية نحو التعلم وتنمية العادات الإنتاجية للعقل، يمكن اعتبارهما أهدافا تعليمية تسعى أي وحدة دراسية إلى تحقيقها وذلك في أي محتوى دراسي وفي أي مستوى تعليمي، وأن العادات العقلية هي الوسط والبيئة التي يجب أن يتم تقديم المحتوى الدراسي في إطارها.

إجراءات البحث:

للإجابة على تساؤلات الدراسة واختبار صحة الفرض البحثى كانت الإجراءات على النحو التالى:

أولاً: للاجابة على السؤال الأول من أسئلة البحث والذى نص على (ما مهارات البرهان الرياضى التي يجب تنميتها لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية؟)

ولتحديد ذلك قام الباحث بإعداد قائمة مبدئية ببعض مهارات البرهان الرياضى في ضوء تحليل مهارات البرهان الرياضى المتضمنة في الوحدة الثالثة (الهندسة والقياس)، وعرضها على مجموعة من الخبراء والمحكمين في مجال المناهج وطرق تدريس الرياضيات واجراء التعديلات المطلوبة والوصول إلى قائمة نهائية لمهارات البرهان الرياضى.

ثانياً: للاجابة على السؤال الثانى من أسئلة البحث والذى نص على (ما صورة برنامج أنشطة قائم على نموذج مارزانو في الرياضيات لتنمية مهارات البرهان الرياضى؟)

ولتحديد ذلك قام الباحث بما يلى:

- **الاطلاع على الأدبيات والبحوث والمراجع والدراسات السابقة العربية والأجنبية التي لها علاقة بمجال البحث الحالى للاستفادة منها في إعداد الدراسة النظرية والتجريبية.**
- **الاطلاع على البحوث والدراسات السابقة الخاصة ببرامج الأنشطة التعليمية في مادة الرياضيات**
- **تحديد محتوى برنامج الأنشطة المقترح في ضوء أبعاد التعلم لنموذج مارزانو والزمن اللازم لكل نشاط (كتاب الطالب).**
- **وضع تصور مقترح للبرنامج في ضوء أبعاد التعلم لمارزانو وفى ضوء قائمة مهارات البرهان الرياضى من خلال تحديد كل من الأهداف والمحتوى واستراتيجيات التدريس والوسائل وأساليب التقويم.**
- **عرض البرنامج على مجموعة من المحكمين واجراء التعديلات المطلوبة.**
- **إجراء دراسة إستطلاعية لبعض دروس البرنامج لتلافى الأخطاء الخاصة بالتطبيق.**
- **الوصول بالبرنامج للصورة النهائية.**
- **تم إعداد دليل ارشادى لمعلمى الرياضيات يوضح كيفية استخدام برنامج الأنشطة القائم على نموذج مارزانو لأبعاد التعلم لتنمية مهارات البرهان الرياضى لدى طلاب الصف الأول الاعدادى وقد اشتمل الدليل على خلفية معرفية عن نموذج مارزانو لأبعاد التعلم، ومفهوم الانشطة التعليمية وأهميتها والأهداف العامة والإجرائية لتدريس وحدة الهندسة والقياس المقررة على طلاب الصف الأول الاعدادى الفصل الدراسى الثانى للعام الدراسى ٢٠٢١/٢٠٢٢، إضافة**

إلى تحديد الخطة الزمنية والأنشطة التعليمية وأدوات وأساليب التقويم المناسبة لتحقيق الأهداف المرجوة، كما اشتمل الدليل على كيفية تخطيط وتنفيذ الدروس المتضمنة بالوحدة وفق نموذج مارزانو.

ثالثاً: للإجابة عن السؤال الثالث تم اتباع الخطوات التالية:

– تم إعداد أدوات القياس والمتمثلة في إختبار مهارات البرهان الرياضي وهدف الاختبار إلى قياس مدى إكتساب تلاميذ الصف الأول الإعدادى لمهارات البرهان الرياضى المحددة في قائمة مهارات البرهان الرياضى من خلال التطبيق القبلى والبعدى، وذلك كمتغير تابع لأثر التدريس بإستخدام برنامج أنشطة قائم على نموذج مارزانو لأبعاد التعلم بالنسبة للمجموعة التجريبية أو بالطريقة التقليدية بالنسبة للمجموعة الضابطة.

وقد تكون الإختبار في صورته النهائية من (١٧) سؤالا يقيس كل سؤال منها إحدى المهارات الأساسية للبرهان الرياضى والمهارات الفرعية المتضمنة فيها ويشتمل الجزء الأول من الإختبار على أسئلة الإختيار من متعدد، والجزء الثانى على أسئلة حل المشكلات. ولذلك تم تقسيم مفردات الإختبار إلى ثلاثة أجزاء رئيسية بحيث يختص كل جزء بمهارة من المهارات الرئيسية والمهارات الفرعية المتضمنة استنادا إلى جدول مواصفات الاختبار المستند على قائمة مهارات البرهان الرياضي.

وتم التحقق من صدق الاختبار بعرضه على مجموعة من الخبراء والمتخصصين في المناهج وطرق تدريس الرياضيات لإبداء الرأى في مدى صحة المادة العلمية لمفردات الإختبار،و ملائمته فقرات الإختبار لمستوى الطلاب عينة البحث، ومدى سلامة تعليمات الإختبار ووضوحه، وتم عمل التعديلات اللازمة في ضوء آرائهم واقتراحاتهم وتم حساب معامل ثبات الاختبار باستخدام طريقة الفا كرونباخ، وبلغت قيمة معامل الثبات (٠.٨٦) مما يدل على ثبات الاختبار، كما تم حساب زمن تطبيق الاختبار بحساب متوسط الأزمنة التي استغرقها طلاب العينة الاستطلاعية للاجابة على الاختبار. ووجد الزمن المناسب للإجابة على مفردات الاختبار هو (٦٠) دقيقة. وبذلك أصبح الاختبار في صورته النهائية.

رابعاً: عينة البحث:

تكونت عينة الدراسة الأساسية من (٦٢) طالبًا من طلاب الصف الأول الإعدادى العام بمدرسة (على مبارك الإعدادية) بإدارة (الإسماعيلية التعليمية) بمحافظة الإسماعيلية قسمت إلى مجموعتين إحداهما تجريبية (معلماها خضعا للتدريب على البرنامج المعد وفق نموذج مارزانو

لأبعاد التعلم) وعددهم (٣٢) طالبا بالصف الأول الإعدادي العام. وقد تم إستبعاد أحد طلاب هذه المجموعة لكثرة غيابه أثناء تنفيذ التجربة، وبذلك تصبح العينة بالنسبة للمجموعة التجريبية (٣١) طالباً، وتدرس هذه المجموعة الوحدة المقررة باستخدام برنامج أنشطة قائم على نموذج مارزانو لأبعاد التعلم.

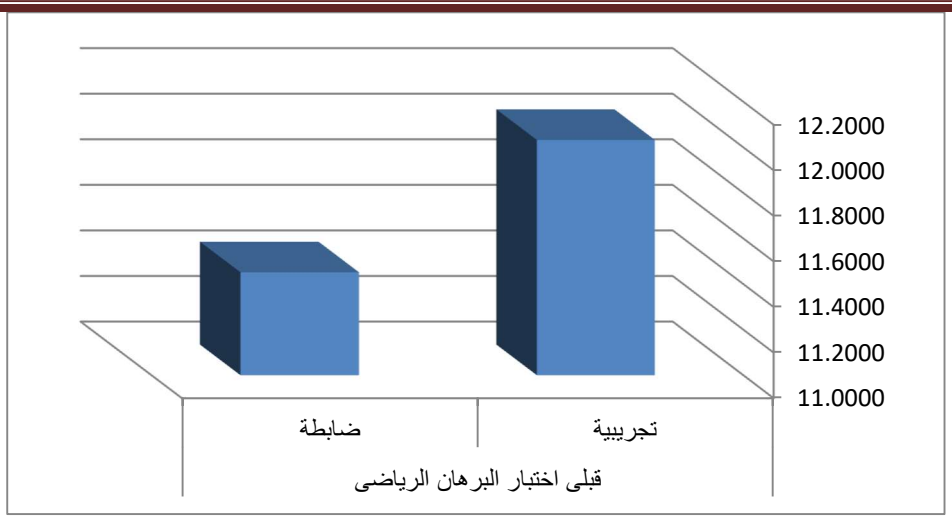
أما المجموعة الأخرى وهى الضابطة (معلماها لم يخضعا للتدريب على البرنامج المعد وفق نموذج مارزانو لابعاد التعلم)وعددهم (٣٤) طالبا بالصف الأول الإعدادي العام. وتم إستبعاد ثلاثة طلاب هذه المجموعة لحضورهم التطبيق القبلي وعدم حضورهم في التطبيق البعدي، وتدرس هذه المجموعة بالطريقة التقليدية. وبذلك تصبح العينة بالنسبة للمجموعة الضابطة (٣١) طالباً.

تم تطبيق اختبار مهارات البرهان الرياضى قبلياً على كل من المجموعتين الضابطة والتجريبية التحقق من تكافؤ المجموعتين وذلك في الأسبوع الثانى من بداية الفصل الدراسي الثاني للعام الدراسي ٢٠٢١/٢٠٢٢، وهو الأسبوع الذى يسبق بداية تطبيق برنامج الأنشطة المقترح على المجموعة التجريبية. وفيما يلى نتائج التطبيق القبلى لإختبار مهارات البرهان الرياضى على كل من المجموعة التجريبية والضابطة.

جدول (١): يوضح نتائج التطبيق القبلى لإختبار مهارات البرهان الرياضى على كل من المجموعة التجريبية والضابطة

المستوى	المجموعة	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	درجة الحرية	قيمة "ت"	قيمة الدلالة α	الدلالة عند مستوى ٠.٠٥
اختبار مهارات البرهان الرياضي	التجريبية	٣١	١٢.٠٣	٣.٣٦	٦٠	٠.٦٣	٠.٥٢	غير داله
	الضابطة	٣١	١١.٤٥	٣.٨٢				

يلاحظ من الجدول السابق عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين المجموعة الضابطة والمجموعة التجريبية في التطبيق القبلي لإختبار مهارات البرهان الرياضي، وأن قيمة إختبار النسبة التائية للعينات المستقلة غير دال إحصائياً مما يؤكد على تكافؤ المجموعتين الضابطة والتجريبية في التطبيق القبلي لأداة الدراسة. وهذا ما يوضحه الشكل التالي:



شكل (٤) متوسط درجات طلاب المجموعة الضابطة والمجموعة التجريبية في التطبيق القبلي لإختبار مهارات البرهان الرياضى

– التدريس للمجموعة التجريبية وفق برنامج الأنشطة القائم على نموذج مارزانو لأبعاد التعلم والتدريس للمجموعة الضابطة باستخدام الطريقة التقليدية.

– التطبيق البعدى لاختبار مهارات البرهان الرياضى على مجموعتى البحث.

– جمع البيانات واجراء المعالجات الاحصائية والتوصل إلى نتائج االدراسة التجريبية وتحليلها وتفسيرها في ضوء الإطار النظري للدراسة للتحقق من صحة فروض الدراسة.

– تقديم التوصيات والبحوث المقترحة في ضوء ما تسفر عنه نتائج الدراسة.

خامسًا: تطبيق تجربة البحث:

– تم تطبيق أدوات البحث (اختبار مهارات البرهان الرياضى) قبلياً على عينة البحث.

– تم تدريس وحدة الهندسة المختارة وفق برنامج أنشطة قائم على نموذج مارزانو لأبعاجد التعلم للمجموعة التجريبية وتدريسها بالطريقة المعتادة للمجموعة الضابطة.

– تم تطبيق اختبار مهارات البرهان الرياضى بعدياً على الطلاب عينة البحث.

– رصد النتائج ومعالجتها إحصائياً باستخدام كل من:

*** اختبار (T-test Independent group)**

*** مؤشر مربع إيتا لحساب حجم التأثير المكمل لقيمة t.**

نتائج البحث وتفسيرها:

للتحقق من صحة الفرض البحثى والذى نص على أنه: "يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوى (α≤٠.٠٥) بين متوسط درجات طلاب المجموعة التجريبية (الذين درسوا باستخدام البرنامج المقترح)، ومتوسط درجات المجموعة الضابطة (الذين درسوا بالطريقة التقليدية) في القياس البعدى لإختبار مهارات البرهان الرياضى بالنسبة للمجموع الكلى وعلى كل مهارة من مهاراته لصالح المجموعة التجريبية،تم اتباع الآتى:

تم إستخراج المتوسطات الحسابية والإنحرافات المعيارية ونتائج اختبار (ت) للعينات المستقلة للتحقق من الدلالة الإحصائية للفروق بين مجموعتى الدراسة التجريبية والضابطة على اختبار مهارات البرهان الرياضي بالنسبة للمجموع الكلى وعلى كل مهارة من مهاراته، ويبين الجدول (٢)، (٣) هذه النتائج.

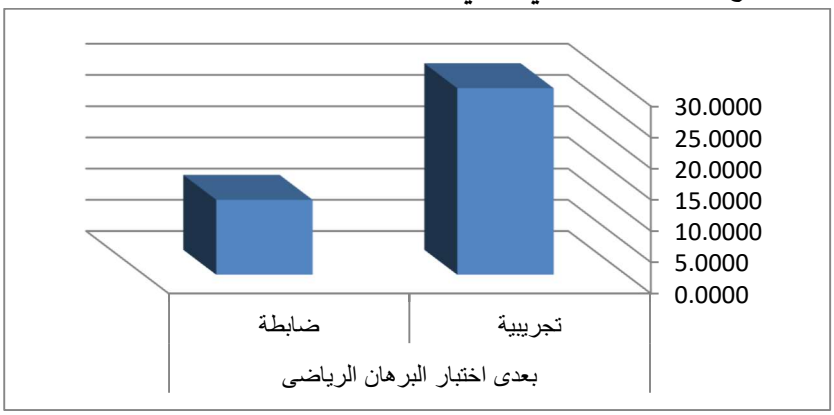
جدول (٢) المتوسطات الحسابية والإنحرافات المعيارية ونتائج اختبار (ت) وحجم الأثر (مربع ايتا) للفروق في التطبيق البعدي بين مجموعتي الدراسة في اختبار مهارات البرهان الرياضي ككل.

المستوى	المجموعة	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	درجة الحرية	قيمة "ت"	قيمة الدلالة α	الدلالة عند مستوى ٠.٠٥	حجم التأثير (مربع إيتا)
اختبار مهارات البرهان الرياضي	التجريبية	٣١	٢٩.٨٧	٤.٢٨	٦٠	١٦.١٠	٠,٠٠	داله	٠.٨١
	الضابطة	٣١	١٢	٤.٤٤					

يلاحظ من الجدول (٢) وجود فرق ذا دلالة إحصائية عند مستوى (α≤٠.٠٥) بين متوسط درجات طلاب المجموعة التجريبية، ومتوسط درجات طلاب المجموعة الضابطة على اختبار مهارات البرهان الرياضي بالنسبة للمجموع الكلى، وذلك لصالح المجموعة التجريبية، فقد بلغت قيمة (ت) المحسوبة لدلالة الفرق بين متوسطات المجموعتين (١٦.١٠)، وهى ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (α ≤٠.٠٥).

وقد بلغت قيمة حجم الأثر باستخدام مربع إيتا على اختبار مهارات البرهان الرياضي بالنسبة للمجموع الكلى (٠.٨١)، وهي قيمة كبيرة ومناسبة، وتدل على أن نسبة كبيرة من الفروق تعزى إلى تأثير البرنامج المقترح في تنمية مهارات البرهان الرياضي لطلاب المجموعة التجريبية كبير مما يوضح فاعلية البرنامج.

ويمكن توضيح ذلك بالشكل البياني التالي:



شكل (٥) متوسط درجات تلاميذ المجموعة الضابطة والمجموعة التجريبية في التطبيق البعدي لإختبار مهارات البرهان الرياضى

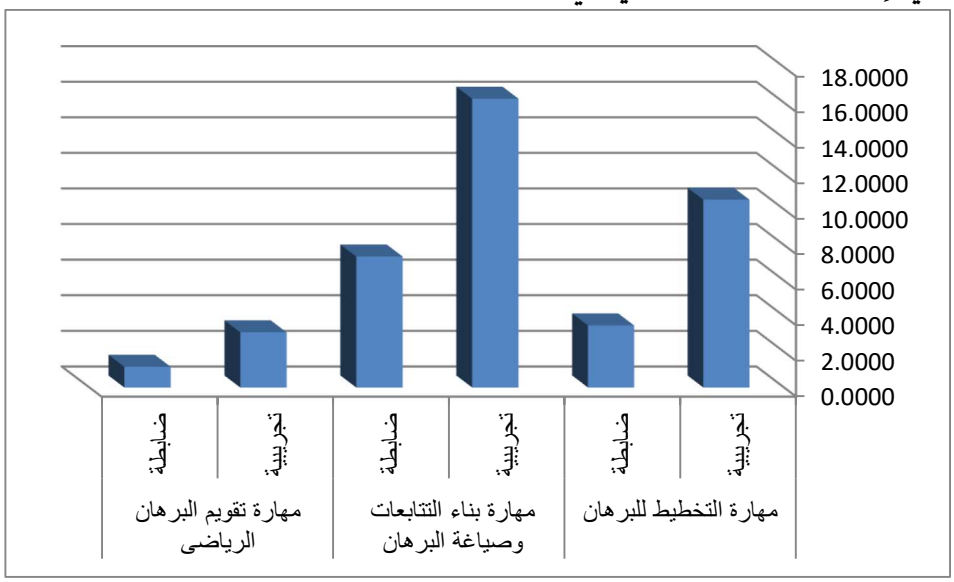
جدول (٣) المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية ونتائج اختبار (ت) وحجم الأثر (مربع إيتا) للفروق في التطبيق البعدي بين مجموعتي الدراسة في اختبار مهارات البرهان الرياضى بالنسبة للمهارات الفرعية

المستوى	المجموعة	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	درجة الحرية	قيمة "ت"	قيمة الدلالة α	الدلالة عند مستوى ٠.٠٥	حجم التأثير (مربع إيتا)
مهارة التخطيط للبرهان	التجريبية	٣١	١٠.٥٤	١.٩١	٦٠	١٤.٨٥	٠,٠٠	داله	٠.٧٨
	الضابطة	٣١	٣.٤٨	١.٨٠					
مهارة بناء تتبعات وصياغة البرهان	التجريبية	٣١	١٦.٢٢	٢.٥٣	٦٠	١٣.٢٨	٠,٠٠	داله	٠.٧٤
	الضابطة	٣١	٧.٣٥	٢.٧١					
مهارة تقويم البرهان الرياضي	التجريبية	٣١	٣.٠٩	٠.٦٥	٦٠	١٢.٣٣	٠,٠٠	داله	٠.٧١
	الضابطة	٣١	١.١٦	٠.٥٨					

يلاحظ من جدول (٣) السابق وجود فرق ذا دلالة إحصائية عند مستوى (٠.٠٥≥α) بين متوسط درجات تلاميذ المجموعة التجريبية، ومتوسط درجات تلاميذ المجموعة الضابطة على

إختبار مهارات البرهان الرياضي بالنسبة للمهارات الفرعية، وذلك لصالح المجموعة التجريبية، حيث يتضح من الجدول السابق أن قيمة (ت) لدلالة الفرق بين متوسط المجموعتين ذات دلالة إحصائية عند مستوى (٠.٠٥≥ α) بالنسبة لكل المهارات الفرعية لإختبار مهارات البرهان الرياضى.

وقد بلغت قيمة حجم التأثير بإستخدام مربع إيتا على اختبار مهارات البرهان الرياضى بالنسبة للمهارات الفرعية (٠.٧٨، ٠.٧٤، ٠.٧١) على الترتيب وهى قيم كبيرة ومناسبة، وتدل على أن نسبة كبيرة من الفروق تعزى إلى أثر برنامج الأنشطة القائم على نموذج مارزانو لأبعاد التعلم. والشكل التالى يوضح الفرق بين المجموعة الضابطة والمجموعة التجريبية في التطبيق البعدي لإختبار مهارات البرهان الرياضي بالنسبة للمهارات الفرعية.



شكل (٦) يوضح الفروق بين المجموعة الضابطة والتجريبية في التطبيق البعدي لإختبار مهارات البرهان الرياضى بالنسبة للمهارات الفرعية

وهذه النتيجة تتفق مع ما توقعه الباحث وعبر عنه في الفرض الأول، وبناء على ما سبق فإننا نقبل الفرض الأول للدراسة والذى ينص على أنه " يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوى (α≤٠.٠٥) بين متوسط درجات طلاب المجموعة التجريبية (الذين درسوا باستخدام البرنامج المقترح)، ومتوسط درجات طلاب المجموعة الضابطة (الذين درسوا بالطريقة التقليدية) في التطبيق البعدي لإختبار مهارات البرهان الرياضى بالنسبة للمجموع الكلى وعلى كل مهارة من مهاراته لصالح درجات تلاميذ المجموعة التجريبية".

مناقشة النتائج المرتبطة بفعالية برنامج الأنشطة على تنمية مهارات البرهان الرياضى:

أثبتت النتائج الخاصة بالتطبيق البعدى لإختبار مهارات البرهان الرياضى على المجموعتين التجريبية والضابطة أن هناك فرقاً ذا دلالة إحصائية بين متوسط درجات تلاميذ المجموعة التجريبية ومتوسط درجات تلاميذ المجموعة الضابطة في التطبيق البعدي لإختبار مهارات البرهان الرياضى ككل وفى كل مهارة من مهاراته لصالح المجموعة التجريبية، كذلك ارتفاع قيمة حجم التأثير حيث كانت (٠.٨١) وهو حجم تأثير كبير مما يدل على فاعلية وتأثير برنامج الأنشطة القائم على نموذج مارزا نو لأبعاد التعلم ويرجع ذلك إلى :

١- نموذج مارزانو لأبعاد التعلم يرتكزعلى النظرية البنائية أو الفلسفة البنائية والتى تقوم على أن المعرفة لا تُكتسب بطريقة سلبية من قبل الآخرين، بل يتم إكتسابها عن طريق بنائها من خلال نشاط وتفاعل المتعلم مع العالم الخارجي من حوله وهو ما اهتم به الباحث وأكد عليه بتفعيل الدور النشط للتلميذ وكيفية بناء معرفته من خلال أنشطة البرنامج مما ساعد على تنمية مهارات البرهان الرياضي.

٢- إحتواء البرنامج على العديد من الأنشطة المتنوعة التى تُساعد التلاميذ على كيفية التخطيط للبرهان الرياضى مثل تحديد المعطى والمطلوب والتمييز بينهما...الخ، كذلك مساعدة التلاميذ على كيفية بناء تتابعات البرهان وكيفية كتابة وصياغة البرهان، بالإضافة إلى تقويم البرهان ومراجعة الحل.

٣- إحتواء البرنامج على العديد من استراتيجيات التدريس المختلفة مثل التعلم التعاونى وحل المشكلات والعصف الذهني...الخ والتي تُبعد التلميذ عن الملل والطريقة التقليدية التى تعتمد على اسلوب واحد في التدريس.

٤- يتيح برنامج الأنشطة القائم على نموذج مارزانو لأبعاد التعلم الفرصة للتلميذ العمل في مجموعات من خلال استراتيجية التعلم التعاونى مما يعمل على التنافس بين المجموعات ومشاركة جميع التلاميذ، مما يزيد من دافعية التلاميذ نحو التعلم بإستمرار.

٥- يُتيح البرنامج للتلميذ الوصول إلى إستنتاج الحل بنفسه تحت توجيه المعلم مما يؤدى إلى تنمية مهارة الإستناج سواء من الشكل الهندسى أو الاستنتاج من المعطيات أو الاستنتاج من استنتاجات تم التوصل اليها من قبل.

٦– تدريس الأنشطة للتلاميذ من خلال نموذج مارزانو لأبعاد التعلم الذى يؤكد على إكتساب المعرفة وتكاملها ساعدت التلاميذ على إكتساب معرفة جديدة من المعلومات المتوفرة في الدرس وتحقيق تكامل مع ما يعرفونه من معلومات سابقة.

٧– ساعدت بعض الأنشطة القائمة على بُعد الإستخدام ذى المعنى للمعرفة كأحد أبعاد نموذج مارزانو لأبعاد التعلم التلاميذ على توظيف المعلومات في التوصل إلى قرارات مناسبة والحكم على صحة النتائج والقدرة على التفسير والتنبؤ وحل المشكلات.

٨– وضع المهارة الرياضية في قالب من النشاط يساعد في إكتساب التلاميذ لهذه المهارة بسرعة أكبر وبشكل أفضل من الطريقة التقليدية التي أعتاد عليها التلاميذ.

٩– إعتماد أنشطة البرنامج على قيام تلاميذ المجموعة التجريبية بتنفيذ الأنشطة واستخلاص مهارات البرهان الرياضي بأنفسهم، بالإضافة إلى تقديم التغذية الراجعة عقب كل نشاط، ساعد على بلوغ مستويات عليا في اكتساب مهارات البرهان الرياضي بعكس الطريقة التقليدية التى لم تصل لنفس الدرجة.

توصيات البحث:

في حدود البحث الحالى وما أسفر عنه من نتائج يوصى الباحث بما يلى:

١– ضرورة تدريب المعلمين قبل الخدمة وأثناءها على كيفية إعداد أنشطة لتنمية مهارات البرهان الرياضي.

٢– تدعيم مناهج الرياضيات بأنشطة تعمل على تنمية مهارات البرهان الرياضى والتدريب عليها.

٣– الإستعانة بأدوات البحث (اختبار مهارات البرهان الرياضى) في قياس مهارات البرهان الرياضى.

٤– الإهتمام بكتابة وصياغة البرهان الرياضى عند تدريس الرياضيات، حيث أنها تمثل عائق لدى كثير من الطلاب عند كتابة البرهان الرياضى.

٥– إستخدام أنشطة تعليمية مصممة وفق نموذج مارزانو لأبعاد التعلم في تدريس الهندسة بمرحلة التعليم الأساسى.

٦– إجراء المزيد من الأبحاث بهدف استقصاء أثر الأنشطة وفق نموذج مارزانو في تنمية البرهان الرياضى.

مقترحات االبحث:

في حدود البحث الحالى وما أسفر عنه من نتائج يقترح الباحث إجراء الدراسات التالية:

١- فاعلية برنامج أنشطة قائم على نموذج مارزانو لأبعاد التعلم في علاج صعوبات تعلم الرياضيات وتنمية الإتجاه نحوها.

٢- فاعلية برنامج أنشطة قائم على نموذج مارزانو لأبعاد التعلم في تنمية مهارات البرهان الرياضى في مراحل دراسية مختلفة.

٣- أثر برنامج تدريبى مقترح قائم على نموذج مارزانو لأبعاد التعلم لتنمية مهارات تدريس البرهان الرياضى لدى الطلاب المعلمين بكليات التربية.

٤- فاعلية برنامج مقترح قائم على نموذج مارزانو لأبعاد التعلم في تنمية مهارات البرهان الرياضى لدى الطلاب الموهوبين.

٥- فاعلية نموذج مارزانو لأبعاد التعلم في تنمية مهارات البرهان الرياضى في فروع أخرى للرياضيات مثل الإحصاء والإحتمالات.

المراجـع

أولا: المراجـع العربية:

إبتسام عز الدين محمد عبد الفتاح (٢٠٠٨). أثر إستخدام إستراتيجية (فكر– زاوج – شارك) في تدريس الرياضيات على تنمية التواصل والإبداع الرياضى لدى طلاب المرحلة الإبتدائية، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية، جامعة المنصورة.

إبراهيم رفعت إبراهيم (٢٠٠١). فعالية إستخدام الموديول في تنمية مهارات البرهان الرياضى والتحصيل في الهندسة لطلاب الصف الأول الإعدادي، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية بالإسماعيلية، جامعة قناة السويس.

إبراهيم عبد العزيز محمد البعلى (٢٠٠٣). فعالية استخدام نموذج مارزانو لأبعاد التعلم في تدريس العلوم في التحصيل وتنمية بعض عمليات العلم لدى تلاميذ الصف الثانى الاعدادى، مجلة التربية العلمية، الجمعية المصرية للتربية العلمية، القاهرة، ع (٦)، ص ص ٦٥–٩٤.

أحمد حسين اللقانى ؛ على أحمد الجمل (٢٠٠٣).معجم المصطلحات التربوية المعرفة في المناهج وطرق التدريس، القاهرة، عالم الكتب.

أحمد محمد سيد أحمد (٢٠٠٥). مهارات البرهان الرياضى لدى الطلاب المعلمين بشعب الرياضيات في كليات التربية دراسة تشخيصية، المؤتمر العلمى الخامس –التغيرات العالمية والتربوية وتعليم الرياضيات– الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات، كلية التربية، جامعة بنها، يوليو، ص ص ٤٨٠– ٥٠١.

أسامة محمود محمد محمد (٢٠١١). فاعلية إستخدام إستراتيجية التفكير المتشعب لتدريس الرياضيات في تنمية مهارات البرهان الرياضى والإتجاه نحو التعلم التعاونى لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية، جامعة أسيوط.

آلاء عبد الحميد (٢٠١٣). الأنشطة المدرسية، دار اليازورى العلمية للنشر والتوزيع، عمان، الأردن.

الصادق إبراهيم آدم علوان (٢٠٠٥). فاعلية الأنشطة الصفية في مادة الرياضيات وأثرها في تحسين أداء المعلم (المتدرب) أثناء التربية العملية، رسالة دكتوراه غير منشورة، كلية التربية، جامعة النيلين، الخرطوم، السودان.

أمل عبدالله خصاونة (٢٠٠٩). مفهوم البرهان الرياضى لدى معلمى الرياضيات ومقدرتهم في الحكم على صدقه وبنائه، الجامعة الأردنية – عمادة البحث العلمى – مج(٣٦)، يناير، ص ص ١٣٦– ١٥٨.

أمل كمال الدين المسلى (٢٠٠٥).أثر التفاعل بين الإسلوب المعرفى للطالب وبعض إستراتيجيات البرهان الرياضى على تنمية الإبتكار ومهارات البرهان الهندسى لدى طلاب المرحلة الإعدادية "، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية بالزقازيق.

بارى ك. بيير(٢٠٠٣).المرجع في تدريس مهارات التفكير. ترجمة وؤيد حسن فوزى. الإمارات العربية المتحدة: دار الكتاب الجامعى.

بثينة محمد محمود بدر (٢٠٠٦). أثر التدريب على إستراتيجيات ما وراء المعرفة في تنمية أساليب التفكير لدى طالبات قسم الرياضيات في كلية التربية بمكة المكرمة، مجلة مستقبل التربية العربية، المركز العربى للتعليم والتنمية،القاهرة، مج (١٢)، ع (٤١)، أبريل، ص ص ٣٨٩–٤٤٢.

بخليفة مزغيش،وعبدالله قلى (٢٠٠٨).إستراتيجية التعلم، المعهد الوطنى لتكوين مستخدمى التربية وتحسين مستواهم، المؤتمر العلمى الأول، ص ١.

بهيرة شفيق ابراهيم الرباط (٢٠١٣). فاعلية برنامج مقترح قائم على أنشطة الرياضيات الحياتية في تنمية مهارات عمليات العلم الاساسية لدى تلاميذ الصف الثالث الإبتدائى، مجلة التربية العلمية، مج (١٦)، ع (١)، ص ص ١٥٣–١٨٩.

تيسير محمد الخطيب (٢٠٠٦). فاعلية طريقة التدريس المستندة إلى النموذج الإستقصائى وحل المشكلات في التحصيل وتنمية مهارات البرهان الرياضى عند طلبة المرحلة الأساسية العليا، رسالة دكتوراة غير منشورة، كلية الدراسات التربوية العليا، جامعة عمان العربية، عمان، ص ص ١–١٥٧.

حسن سيد شحاته (٢٠٠٧).النشاط المدرسى وظائفه ومجالات تطبيقه،ط٧، لبنان، الدار المصرية اللبنانية.

حسن ضاهر (٢٠٠٤). إدارة النشاط المدرسى وإشكالياته، عمان، دار المؤلف.

حفنى إسماعيل ؛ نهى طلعت ؛ محمد حسن (٢٠١٨). مهارات تدريس التفكير الرياضى للطالب المعلم بشعبة الرياضيات بكلية التربية، مجلة العلوم التربوية، كلية التربية، جامعة جنوب الوادى، ع (٣٧)، ديسمبر، ص ص ٢٩٥– ٣٠٩.

حنفى إسماعيل محمد (٢٠٠٠).فاعلية إكساب الطلاب المعلمين الأسس المنطقية للبرهان الرياضى وأساليب البرهنة للمشكلات الهندسية في تنمية التفكير الرياضى الإبداعى ومهارات تدريس الهندسة إبداعياً لديهم، مجلة تربويات الرياضيات، مج(٣)، الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات،أكتوبر، ص ١٤٦.

خميس موسى خميس نجم (٢٠١٢). أثر برنامج تدريبى لتنمية التفكير الرياضى في تحصيل طلبة الصف السابع الأساسى في الرياضيات، مجلة جامعة دمشق، المجلد ٢٨، العدد الثانى، ص ص ٤٩١–٥٢٥.

رفعت محمد المليجى (٢٠٠٦). طرق تعليم الرياضيات (النظرية والتطبيق)، الرياض، مكتبة الرشد.

ريهام محمد أحمد عبد الحليم (٢٠١١). برنامج تعلم الكترونى مدمج قائم على نموذج مارزامو لتنمية التحصيل في العلوم ومهارات قراءة الصور والمهارات الإجتماعية لدى طلاب المرحلة الإعدادية ذوى صعوبات التعلم، رسالة دكتوراة غير منشورة، كلية التربية بالإسماعيلية، جامعة قناة السويس

زيد الهويدى (٢٠٠٢).الألعاب التربوية إستراتيجية لتنمية التفكير، دار الكتاب الجامعى، العين، الإمارات.

زينب أحمد عبد الغنى خالد (٢٠٠٢). إستخدام برنامج تعليمى بالكمبيوتر في تدريس الهندسة لتنمية التفكير الإبتكارى والناقد والتحصيل وتكوين الإتجاه نحو استخدام الكمبيوتر لدى طلاب الصف الأول الإعدادي، الجمعية المصرية للمناهج وطرق التدريس، كلية التربية، جامعة عين شمس، أغسطس، ع (٨١)، ص ص ١٦–٨٠.

زينب محمود محمد كامل عطيفى (٢٠٠٩). أثر إستخدام إستراتيجية العصف الذهنى في تدريس الهندسة لطلاب الصف الرابع الإبتدائى على التحصيل وتنمية التفكير الإبتكارى، المجلة العلمية، كلية التربية، جامعة أسيوط، مج(٢٥)، ع(١)، الجزء الثانى، يناير.

سعيد عبدالله لافى (٢٠١٠). النشاط المدرسى بين النظرية والتطبيق، القاهرة، عالم الكتب.

سمر جمال إبراهيم (٢٠١٢).برنامج أنشطة لتنمية المهارات الرياضية والإتجاه نحو تعلم الرياضيات لدى أطفال الروضة ذوى قصور في المهارات الرياضية قبل الأكاديمية، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية بالإسماعيلية، جامعة قناة السويس.

سوسن محمد عز الدين محمد موافى (٢٠١١). أثر إستخدام فورشتين للإثراء الوسيلى في تقديم أنشطة الرياضيات المطورة على تنمية التحصيل الرياضى والإتجاه نحو الأنشطة لدى

طالبات الصف الأول المتوسط، مجلة البحث العلمي في التربية، ع(١٢)، الجزء(٤)، جامعة عين شمس، كلية البنات للآداب والعلوم والتربية، ص ١٠٩٧-١١١٨.

شعبان حفنى شعبان عيسوى (٢٠٠٩). تنمية مهارات البرهان الهندسى بإستخدام أنشطة إثرائية في الكتابة الرياضية والممارسة الموجهة لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادى، مجلة كلية التربية بالإسماعيلية، ع (١٤)،مايو، ص ص ١ – ٣٤.

صلاح عبد الحفيظ محمد (٢٠٠٣).القدرة على التفكير المنطقى (القائم على قواعد المنطق الرياضى) وعلاقتها بالبرهان وحل المشكلات الرياضية لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية، دراسة تحليلية، مجلة تربويات الرياضيات، مج(٦)، ع(١)، يوليو.

عبد الحافظ سلامة (٢٠٠٧).أساليب تدريس العلوم والرياضيات، الأردن، دار البارودى العلمية للنشر والتوزيع، عمان.

عبد العزيز محمد الرويس (٢٠١٣). مدى مناسبة الأنشطة التعليمية المتضمنة في كتب الرياضيات للتلاميذ مختلفى المستويات التحصيلية بالمرحلة الإبتدائية، مجلة العلوم التربوية، مج (٢٥)، ع (٢)، كلية التربية، جامعة الملك سعود، مايو، ص ص ٥١٢ – ٤٨٧.

عبد القادر محمد عبد القادر (٢٠٠٩). فعالية برنامج للأنشطة التعليمية في الرياضيات وفق نظرية جاردنر للذكاءات المتعددة في تنمية التحصيل الدراسى واختزال القلق لدى طلاب التعليم الأساسى بسلطنة عمان، المؤتمر العلمى التاسع للجمعية المصرية لتربويات الرياضيات: المستحدثات التكنولوجية وتطوير تدريس الرياضيات، جامعة عين شمس، (٤-٥) أغسطس، ص ص ١٩٣-٢٨٧.

عبد القادر محمد عبد القادر السيد (٢٠١٢). أثر إستخدام نموذج مارزانو في تدريس الهندسة على تنمية مهارات التفكير العليا لدى طلاب مرحلة التعليم الأساسى،مجلة دراسات عربية في التربية وعلم النفس، ع (٣٢)،جزء (٣)، ديسمبر.

عبد اللطيف عبد القادر على أبو بكر (٢٠٠٣).أثر استخدام أبعاد التعلم في تحصيل طلاب المرحلة الثانوية بسلطنة عمان للبلاغة واتجاههم نحوها، مجلة القراءة والمعرفة،عمان، ع (٢٤)، ص ص ١٩-٤٧.

عبدالله السيد عزب سلامة (٢٠٠٠). تنمية مهارات البرهان الرياضى لدى معلمى الرياضيات حديثى التخرج، مجلة كلية التربية ببنها، مج (١٠)، ع(٤٢)، يناير، ص ص ٢٢٣– ٢٧٩.

عثمان علي القحطاني (٢٠١٤). فاعلية برنامج إثرائى قائم على نموذج مارزانو لأبعاد التعلم لمادة الجبر في تنمية عادات العقل المنتج لدى الطلاب المتفوقين في الصف الثانى المتوسط بالمملكة العربية السعودية، المجلة العربية لتطوير التفوق، مج(٥)، ع(٨)، ص ص ١٤١–١٦٨.

عزو إسماعيل عفانة (٢٠٠١).تنمية مهارات البرهان الهندسى لدى طلاب الصف السابع الأساسى بغزة في ضوء مدخل فان هيل، الجمعية المصرية للمناهج وطرق التدريس، دراسات في المناهج وطرق التدريس، ع (٧٠)، مايو، ص ص ١– ٤٤.

علاء الدين سعد متولى (٢٠٠٦).فعالية إستخدام مدخل البرهنة غير المباشرة في تنمية مهارات البرهان الرياضى واختزال قلق البرهان وتحسين مهارات التواصل الرياضى لدى طلاب معلمى الرياضيات، مجلة تربويات الرياضيات مج(٩)، نوفمبر، ص ص ١٧٠– ٢٤٩.

علاء المرسى حامد حسن (٢٠١٤).فعالية استخدام نموذج أبعاد التعلم لمارزانو في تدريس الرياضيات على تنمية الكفاءة الرياضية لدى طلاب المرحلة الإعدادية،مجلة تربويات الرياضيات، مج (١٧)، ع (٤)،أبريل، الجزء الثانى، ص ص ٥٣–١٠٤.

فاضل سلامة شطناوى (٢٠٠٨). أسس الرياضيات والمفاهيم الهندسية الأساسية، دار المسيرة للنشر والتوزيع والطباعة، ط١، عمان، الأردن، ص ١٧٥.

فايز محمد فارس أبو حجر (٢٠١١). دور الأنشطة التربوية في تنمية المهارات الحياتية، المؤتمر السنوى الثالث للمدارس الخاصة – آفاق الشراكة بين قطاعى التعليم العام والخاص –(عمان)، ص ص ٤٠٥– ٤٥٢.

فايزة أحمد محمد حمادة (٢٠٠٩). إستخدام التدريس التبادلى لتنمية التفكير الرياضى والتواصل الكتابى بالمرحلة الإعدادية في ضوء بعض معايير الرياضيات المدرسية، المجلة العلمية، مج(٢٥)، ع(١)، الجزء الأول، يناير، جامعة أسيوط.

ماجدة صالح ؛ هدى بشير (٢٠٠٥).إستخدام نموذج أبعاد التعلم في تنمية المهارات والمفاهيم المرتبطة ببعض الخبرات التعليمية المتطلبة لطفل الروضة. مجلة دراسات في المناهج وطرق التدريس، ع (١٠٧)، ص ص ١٨٢–٢٣٥.

مارزانو روبرت، ديرا مكبرنك، جي مكتغ (١٩٩٨). أبعاد التعلم دليل المعلم. تعريب: جابر عبد الحميد جابر؛ وصفاء الأعسر؛ ونادية شريف. القاهرة: دار قباء للطباعة والنشر والتوزيع.

مارزانو روبرت،جون باربر، جى مكتغ (٢٠٠٠). أبعاد التعلم بناء مختلف للفصل المدرسى، تعريب: جابر عبد الحميد جابر وصفاء الأعسر ونادية شريف، القاهرة، دار قباء للطباعة والنشر والتوزيع، ص ١٠.

مايسة فيصل الربيعان ؛ سوسن على البلوشى (٢٠١٧). تأثير أسلوب التعلم النشط في تطوير مهارات البرهان الرياضى للتحويل والإنعكاس الهندسى لدى طلاب المرحلة المتوسطة (بنين- بنات) بدولة الكويت دراسة مقارنة، مجلة جامعة الزقازيق، كلية التربية، ع(٩٧)، أكتوبر، ص ص ١٤٥-١٩٠.

محمد أحمد الكرش (٢٠٠٠). أثر تدريس وحدة هندسية بمساعدة الكمبيوتر في التحصيل وتنمية مهارات البرهان الرياضى لدى طلبة الصف الأول الثانوى، رسالة الخليج العربى، ع(٧٠)، ص ص ٥-٤٧.

محمد النصر حسن محمد (٢٠٠٧). تطوير الأنشطة الطلابية بكليات التربية في ضوء إسلوب الجودة الشاملة، بحث مقدم إلى المؤتمر العلمى الرابع (الدولى الأول) بعنوان جودة كليات التربية والإصلاح المدرسى الجزء(١)، كلية التربية بقنا، خلال الفترة من ٤-٥ أبريل ٢٠٠٧، مصر.

محمد محمود الحيلة (٢٠٠٢). طرائق التدريس وإستراتيجياته، دار الكتاب الجامعى، العين، ط١.

محمد مصطفى العيسى (٢٠٠٩). الألعاب والتفكير في الرياضيات، دار المسيرة للنشر والتوزيع والطباعة، ط١، عمان، الأردن.

محمد نعيم العبد أبو سكران (٢٠١٢). فاعلية إستخدام خرائط التفكير في تنمية مهارات حل المسألة الهندسية والإتجاه نحوها لدى طلاب الصف الثامن الأساسى، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية، الجامعة الإسلامية، غزة.

محمود غندور خليل البشيش (٢٠٠٧). فاعلية برنامج تدريبى مستند إلى معيار التبرير الرياضى في القدرة على البرهان الرياضى وحل المشكلات لدى طلبة المرحلة الثانوية في الأردن، رسالة دكتوراة، جامعة عمان العربية للدراسات العليا (عمان – الأردن).

محمود محمد الرنتيسى (٢٠١٠). تقويم مستوى أداء الطالب المعلم للأنشطة الصفية وعلاقتها ببعض المتغيرات، مجلة الجامعة الإسلامية، مج (١٨)، ع (١) يناير، ص ٨٣-١٠٤.

محمود يوسف محمود محمد (٢٠١٣). فاعلية إستخدام الأنشطة المعملية من خلال بيئة تعاونية في تحقيق بعض معايير الأداء في الرياضيات لدى تلاميذ المرحلة الإبتدائية، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية، جامعة بنى سويف.

مريم أحمد فائز الرحيلى (٢٠٠٧). أثر إستخدام نموذج مارزانو لأبعاد التعلم في تدريس العلوم في التحصيل وتنمية الذكاءات المتعددة لدى طالبات الصف الثانى المتوسط بالمدينة المنورة، رسالة دكتوراة غير منشورة، كلية التربية، جامعة أم القرى.

نجاة عبدالله محمد بوقس (٢٠١٠). أثر إستخدام إستراتيجيات التعلم النشط والتدريب المباشر على التحصيل الآجل وتنمية مهارات التدريس لدى الطالبات المعلمات، جامعة الملك عبد العزيز، كلية التربية للبنات بجدة.

نجوى بدر خضر (٢٠١١). أثر برنامج قائم على بعض الأنشطة العلمية في تنمية مهارات التفكير الإبداعى لدى طفل الروضة دراسة تجريبية على عينة من أطفال الروضة من عمر (٥–٦) سنوات في مدينة دمشق " مجلة جامعة دمشق، مج(٢٧)، ص ص ٤٨١–٥٢٠.

هادى أحمد الفراجى ؛ وموسى عبد الكريم أبو سيل (٢٠٠٦). الأنشطة والمهارات التعليمية، دار كنوز المعرفة للنشر والتوزيع، عمان.

هانى السيد عامر (٢٠١٥). التحقق من نموذج مارزانو لابعاد التعلم في تنمية التفكير الرياضى وخفض قلق الرياضيات لدى طلاب الصف الاول الثانوى، رسالة دكتوراة غير منشورة، كلية التربية بالإسماعيلية، جامعة قناة السويس.

هند عبدالله الهاشمية (٢٠٠٩). كيفية بناء المعلم للأنشطة الصفية (تطبيقات)، مجلة التطوير التربوى، عمان، ع (٥٠)، سبتمبر،ص ص ٤٩–٥١.

هند محمد عبد العزيز محمد (٢٠٠٦). إستخدام التطبيقات الحياتية في التدريس لزيادة الميل نحو الرياضيات لدى طلاب الصف الخامس الإبتدائى، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية، جامعة عين شمس.

وائل عبد الله محمد على (٢٠٠٤). أثر إستخدام إستراتيجيات ماوراء المعرفه في تحصيل الرياضيات وحل المشكلات لدى تلاميذ الصف الخامس الابتدائى، مجلة دراسات في المناهج وطرق التدريس، كلية التربيه، جامعه عين شمس، ع(٩٦)، ص ص ١٩٣ – ٢٢٣.

وليم عبيد ؛محمد المفتى ؛ سمير ايليا، (٢٠٠٠).تربويات الرياضيات، القاهرة، مكتبة الأنجلو المصرية.

يوسف محمود قطامى ؛ رغدة عرنكى (٢٠٠٧). نموذج مارزانو لتعليم التفكير للطلبة الجامعيين، مركز ديبونو لتعليم التفكير، عمان، الأردن.

ثانياً: المراجــع الأجنبية:

Abul Qasim,J.,M.(2009). The effictiveness of the proposed educational activities in teaching Geeometry for the development of geometric sense and achievement of fourth grade students (in Arabic). Journal of Mathematics Education ,Egyptian Society for Mathematics Education (ESME) ,(12) , 103-158.

Antia Szombathely and Tibor szarvas (1998) , Ideas for developing students Reasoning –Ahungarian persective " Mathematic Teacher , 91 (8) , November , pp. 677-681.

Bryk, A. S., Raudenbush, S. W., & Congdon, R. T. (1996). An evaluation of the implementation of the Dimensions of Learning Program.HLM for Windows version 4.01.01. Chicago: Scientific Software.

Celia, H. (1994). the curriculum shapping of students Approaches to proof , Journal for Learning of Math , Vol. 10. No.1, pp. 6-17.

Curtis, S. (2005). An academic evaluation of the dimensions of learning model as a tool for curriculum integration.Unpublished Ph.D. Dissertation, Tennessee State University.

Fuchs, s., finellic.; Susan,J; Hamlet, L.; Sones, M; Hope , K. (2006):"Teaching third Graders about Real – Life Mathematical problem solving" Arandmized controlled study;Eric Database,Ed 750499.

Huot, J. (1996). Dimension of learning. College quarterly, Vol.2, No.3, pp.101-110.

Idris , Norani (2009): " the impact of using Geometer s sketch pod on Malaysion students achievement and van Hiele Geometric thinking" , Journal of Mathematics Education , 2(2) , December, p 94.

Marrades,Ramon and Guterrez , Angel (2000). Proofs produced by secondary school students learning geometry in a dynamic computer environment. Educational studies in mathematics, 44(1-3) , December, 87-125.

Marzano ,R& Kendal , J.(1995). The systematic Identification and Articulatioon of content standards and Benchmarks. Washington D.C: Aurora company.

Marzano, R. (1992). A different kind of classroom.Teaching with Dimensions of Learning. Alexandria, VA: Association for Supervision and Curriculum Development.

Marzano, R.; Pickering, D.; Arredondo, D.; Blackburn, G.; Brandt, R.; Moffett, C.; Paynter, D.; Pollock, J.& Whisler, J. (1997). Dimensions of learning teachers' Manual (2nd ed.). VA, Alexandria: Association for Supervision and curriculum development.

Marzano ,R.J.(2000). Transforming classroom Grading.U.S.,Virginia ,Alexandria,Association for supervision and curriculum development.

Miyazaki , M. (2000): "Levels of proof in Lower secondary school Mathematics" , Educational studies in Mathematics , 41 (1) , pp 47 – 68.

Robert D. Hannafin, Jill Burros and Catherine, Little(2015): Learning with Dynamic Geometry programs , perspectives of teachers and learners, College of William and Mary.

Senk ,S. , Thompson , D. & Johnson , G. (2008). Reasoning And proof in High school Textbooks from the USA , ICME , Mixico , (103) (6), pp 410-417 .

Wanlass, Y. (2000). Broadening the concepts of learning and school competence.The Elementary School Journal, 100(5), PP: 513-527.

Abstract: The aim of the current research is to investigate the use of a program of activities based on the Marzano model for the dimensions of learning in developing the skills of mathematical proof among middle school students. (31) male and female students are taught using the proposed program, and the control group is (31) male and female, taught in the traditional way. To achieve the objectives of the research, the researcher prepared the student's book and the teacher's guide according to the Marzano model for the dimensions of learning. The researcher also prepared a test of mathematical proof skills to measure the extent to which students acquire the skills of mathematical proof. The study used the experimental method with a quasi-experimental design, where the pre and post measurement of the experimental and control research groups and comparison of measurement results were made. The tribal and the post in the light of the study assignments. The results of the research revealed that there was a statistically significant difference between the average scores of the students of the experimental and control groups in the test of mathematical proof skills at the level ($\alpha \leq 0.05$) in favor of the experimental group, which indicates that the activities program based on the Marzano model of learning dimensions contributed to the development of mathematical proof skills. Among the students of the experimental group, and in light of the results, some recommendations and suggestions were presented.

Keywords: Marzano model in mathematics, mathematical proof skills.