أثر تدريس الرياضيات وفق أنماط التعلم على تنمية مهارتي تخطيط وصياغة البرهان الهندسي لدى تلاميذ المرحلة الاعدادية

Impact of Teaching Mathematics According to Learning Styles on Developing Planning and Formulating Geometeric Proof Skills among Preparatory Schools Students

إعداد

أمل علي أحمد أحمد

الأستاذ الدكتـــور
أحمد علي إبراهيم
أستاذ المناهج وطرق تدريس الرياضيات, ووكيل كلية التربية للدراسات العليا– جامعة الفيوم

الدكـــــتورة
شروق جودة إبراهيم
مدرس المناهج وطرق تدريس الرياضيات
كلية التربية – جامعة الفيوم

الملخص

- هدف البحث الحالي بشكل رئيسي إلى التعرف على أثر التدريس وفق انماط المتعلمين في تدريس الرياضيات لتلاميذ الصف الأول الإعدادي على تنمية مهارات التخطيط وصياغة البرهان الهندسي.
- ولتحقيق هدف البحث؛ تم استخدام التصميم شبه التجريبي ذي المجموعتين(ضابطة, تجريبية) على عينة عشوائية بلغ حجمها (80) تلميذة خلال الفصل الدراسي الثاني للعام الدراسي 2022/2021م, تم تقسيمها عشوائيًا؛ حيث درس تلاميذ المجموعة الضابطة(40 تلميذة) وفقًا للطريقة المعتادة, ودرست المجموعة التجريبية (40 تلميذة) وفقًا لأنماط المتعلمين (سمعي – بصري – حركي) , وتم تطبيق أداة البحث المتمثلة في: اختبار مهارات البرهان الهندسي قبليًا وبعديًا على مجموعتي البحث بهدف تعرف الفروق بين نتائج الاختبارين القبلي والبعدي, وقد توصلت نتائج البحث إلى تفوق تلاميذ

المجموعة التجريبية والذين درسوا وفقًا لانماط التعلم على تلاميذ المجموعة الضابطة والذين درسوا وفقًا للطريقة المعتادة في اختبار مهارات البرهان الهندسي. وفي ضوء ما أسفر عنه البحث من نتائج, أوصى الباحث بضرورة تضمين المناهج الدراسية أنشطة تناسب التدريس وفق أنماط التعلم وصياغتها بصورة تساعد على تنمية مهارات البرهان الهندسى . كما اقترح الباحث دراسة أثر التدريس وفق مدخل أنماط التعلم على تنمية التفكير الهندسي لدى تلاميذ المرحلة الاعدادية.

- الكلمات المفتاحية: (أنماط التعلم– مهارات البرهان الهندسي)

Abstract

The current research aims at identifying the effect of learners' styles approach in teaching mathematics to first year preparatory school students on developing planning skills and formulating Geometeric proof. To achieve the research objective, the quasi-experimental design with two groups (control, experimental) was used on a random sample of (80) female students during the second semester of the academic year 2021/2022. They are divided randomly where the students of the control group (40 female students) studied according to the usual method, and the experimental group (40 female students) studied according to the learners' styles (audio-visual- kinesthetic). The research tools of testing the skills of Geometeric proof were applied, before and after, to the two research groups in order to know the differences between the results of the pre and post tests. Results of the research showed that the students of the experimental group, who studied according to learning styles, outperformed the students of the control group, who studied according to the usual method in the test of Geometeric proof skills. In light of these results, the research recommends the need to include activities suitable for teaching according to learning styles and formulating

them in a way that helps to develop Geometeric proof skills. The research also suggests studying the effect of teaching according to the learning styles approach on the development of Geometeric thinking among preparatory school students.

Keywords: Geometeric proof skills, Learning styles

مقدمة:

يعد علم الرياضيات من العلوم الهامة التي يستخدمها الفرد بشكل يومي في مختلف أنشطته الحياتية، ويمكن لمناهج الرياضيات أن تسهم بشكل كبير في تنمية مهارات التلاميذ المختلفة التي تساعدهم في حل المشكلات الرياضياتية والحياتية والبيئية ، وتعد الهندسة إحدى فروع مادة الرياضيات التي تؤكد على تنمية المفاهيم الهندسية وتوظيف النظريات والحقائق والنتائج الهندسية فى حل التمارين وذلك من خلال عمليات التحليل والتوصيف والتنبؤ والاستنتاج والتقويم ؛ بما يساعد على تكامل المعرفة لدى التلاميذ .

والتمرين الهندسى من أهم الانشطة التعليمية التى يقوم بها التلميذ من خلال تحديد المعطيات والمطلوب وتوظيف ذلك على الرسم ، وتحليل المطلوب وتحديد المسارات المختلفة للتفكير وصولا للحل.

وعلى ذلك فالبرهان الهندسي له مهارات مرتبطة بعمليات التخطيط للبرهان وتحليل المطلوب بهدف الوصول الى مسارات التفكير فى البرهان من أجل الوصول إلى فكرة الحل ،بالاضافة الى كتابة البرهان بصورة متسلسلة (أبو هاشم حبيب ، 2012، 227)[1].

ومن الدراسات التي نادت بأهمية تنمية مهارات البرهان الهندسي دراسة (حاسر الشويهى ،2009)، (ظافر بن فراج ،2008) ،(علاءالدين سعد ،2006).

[1] تم التوثيق وفقا لتوثيق APA الاصدار السادس.(اسم المؤلف" الأسم الأول والأخير",وسنة النشر, ورقم الصفحات التي تم الرجوع إليها)

ويواجه معلم الرياضيات داخل الفصل الدراسي أثناء تدريسه لمهارات البرهان الهندسي تحديات كثيرة حيث يجد اختلافا كبيرا بين التلاميذ فى أساليب تعلمهم ، دافعيتهم ، ميولهم ، وخلفيتهم الثقافية ومستويات تفكيرهم ، وغيرها من الفروق الفردية التى تجعله غير قادر على إكساب المتعلمين تلك المهارات إذا أعتمد على طريقة واحدة في التدريس لاتراعى الفروق الفردية بين التلاميذ .

ويعد من طرائق التدريس التى تلبى إحتياجات المتعلمين على اختلافاتهم ، أن يقدم محتوى المنهج بصورة متنوعة ، فالتنويع هى الأداة التى يمكن أن يصل من خلالها المتعلمون إلى المعلومات ، والمهارات ، والمفاهيم المطلوب تعلمها ، وهذا ما يطلق عليه التدريس وفق انماط المتعلمين ويتطلب هذا النوع من التدريس مشاركة إيجابية من قبل التلاميذ فى عمليات التخطيط واتخاذ القرارات وعمليات التقييم (كوثر كوجك وأخرون 2008 ، 24)

والتدريس وفق الانماط يعد مدخل للتدريس يدمج العديد من الأستراتيجيات المتنوعة ويتيح لكل التلاميذ الحصول على نفس المنهج، عن طريق أعطائهم مداخل ومهام ومخرجات تعلم مصممة وفق لحاجاتهم التعليمية(حاتم مرسى ،2015، 219) وفى هذا السياق أكدت العديد من الدراسات والتي منها:

(حاتم مرسي,2015)، (ألفت شقير, 2016) ،(شريهان صديق, 2017) (أحمد خطاب ،2018) ،(Goodnough,2010)، (kinsberg ,2012)، (Konstantinou-Katzi, Et. al, 2013)، (McCullough 2012) ، (WattsTaffe,Et.al,2013) على أهمية استخدام التدريس وفق انماط المتعلمين لتراعي الأختلاف والفروق الفردية بين التلاميذ، ومن هذه الأستراتيجيات: المحطات التعليمية، مراكز التعلم، الأنشطة متدرجة الصعوبة، لوحة الخيارات، الأسئلة متعددة الإجابات، عقود التعلم، والأجندات الشخصية.

مشكلة البحث:

تمثلت مشكلة البحث في وجود تدني في مهارات البرهان الهندسي وقد شعرت الباحثة بهذه المشكلة من خلال الآتي:

1- عملها كمعلمة رياضيات فى المرحلة الاعدادية (منذ 8 سنوات) فعند تدريس مهارات البرهان الهندسي وجدت من الصعب على المتعلمين استيعابها والتمكن من المهارات الخاصة بها ؛ رغم التدريبات العديدة التي يتم توظيفها بالحصة والاستعانة بالوسائل التعليمية بعكس فروع الرياضيات الأخرى مثل الجبر.

2- أثناء قيام الباحثة بتصحيح امتحانات الرياضيات نصف وآخر العام لاحظت حصول الطلاب على أقل الدرجات الخاصة بالبرهان الهندسى فى مادة الهندسة من الصف الأول الأعدادى لعينه مكونه من (154 تلميذا) متمثلة فى 3 فصول حيث تبين أن 54% تركوا المسائل المتعلقة بالبرهان دون حل ، و18% اكتفوا بكتابة معطيات المسألة فقط، و 10% غير قادرين على تحديد المعطيات والعمليات والقوانين والخلط بين التعميمات الهندسية وترجمة المعطيات فى صورة رمزية وتفسير الخطوات المستخدمة ، 8% اكتفوا بكتابة المعطيات والمطلوب وبعض الأستنتاجات من معطيات المسألة دون خطة واضحة للوصول للمطلوب ، و10% وصلوا للحل الصحيح .

3- كما أكدت العديد **من الدراسات التي تناولت مشكلة تدني مهارات البرهان الهندسي** على ذلك ومنها:(شروق جودة,2018) ،(دراسة شعبان عيسوى ،2009)

وسعى البحث الحالي للاجابة عن السؤال الرئيس التالى :

ما أثر تدريس الرياضيات وفق أنماط التعلم (سمعى ، بصرى ، حركى) على تنمية مهارات تخطيط وصياغة البرهان الهندسي لدى تلاميذ المرحلة الاعدادية ؟

ويتفرع من هذا السؤال الرئيس الأسئله الفرعية التالية :

1- ما صورة وحدة الهندسة فى ضوء التدريس وفق أنماط التعلم؟

2- ما أثر التدريس وفق أنماط المتعلمين (سمعى ، بصرى ، حركى) فى تدريس الرياضيات لتلاميذ الصف الأول الاعدادى على تنمية مهارات البرهان الهندسى ؟

أهداف البحث:

هدف البحث الحالي إلى :

- قياس أثر استخدام التدريس وفق انماط المتعلمين فى تدريس الرياضيات لتلاميذ الصف الأول الإعدادي على تنمية مهارات التخطيط وصياغة البرهان الهندسي.

أهمية البحث: تتمثل أهمية البحث الحالى في أنه قد يفيد :

1. المعلمين في كيفية التدريس وفق أنماط المتعلمين لتحسين قدرة تلاميذهم في مهارات البرهان الهندسي.
2. مخططي ومطوري مناهج الرياضيات في مراعاة طبيعة المتعلمين وتقديم أنشطة تتناسب مع التدريس وفق أنماطهم مع مراعاة ذلك في إعداد مناهج الرياضيات.
3. الطلاب فى تنمية مهارات البرهان الهندسى لديهم.
4. الباحثين في الأستفادة من المواد التعليمية وأداة البحث التى أعدتها الباحثة والمتمثلة في: دليل المعلم لتدريس الرياضيات وفق أنماط المتعلمين ، وكراسة التلميذ، واختبار مهارات البرهان الهندسي.

حدود البحث: أقتصر البحث الحالي على : –

- عينة من تلاميذ الصف الأول الاعدادى بمدرسة طامية الإعدادية بنات مدينة الفيوم المقيدين في العام الدراسى 2022/2021.
- وحدة " الهندسة والقياس" المقررة على تلاميذ الصف الاول الاعدادى فى العام الدراسي 2022/2021 لمناسبتها لغرض البحث.
- **مهارتي التخطيط للبرهان, وصياغة البرهان الهندسي** والتي تتضمن على المهارات الفرعية الأتية (تحديد المعطيات ، تحديد المطلوب ،رسم شكل هندسي تقريبى ، يشتق النتائج من المعطيات، يشتق خطوة رياضية جديدة، يربط بين نتيجتين، يتوصل الى المطلوب) و التي حددتها مجموعة من الدراسات و الكتابات التربوية في مستوى تلاميذ الصف الاول الاعدادي.

منهج البحث: اعتمد البحث الحالي على :–

- **المنهج الوصفى** : تم استخدامه من خلال تناول الأدبيات والرجوع الى الدراسات السابقة.
- **المنهج التجريبي ذو التصميم شبه التجريبي:** تمثل في التصميم ذو المجموعتين؛ حيث تم تقسيم عينة البحث إلى مجموعتين عشوائيا إحداهما ضابطة تدرس وفق الطريقة المعتادة, والأخرى تجريبية تدرس وفق تقسيمهم لأنماط التعلم المختلفة.

مواد وأدوات البحث: تمثلت مواد وأدوات البحث في:–

1- مرجع وحدة للمعلم فى وحدة "الهندسة والقياس " للصف الأول الاعدادى وفقا لانماط المتعلمين.
2- تطبيق استبيان مقنن لمعرفة انماط المتعلمين.
3- إعداد كتاب للتلميذ فى وحدة "الهندسة " وفقًا لأنماط المتعلمين.

4- إعداد دليل المعلم فى وحدة "الهندسة" وفقًا لأنماط المتعلمين .

5- إعداد اختبار فى مهارات البرهان الهندسى .

فروض البحث: سعى البحث الحالي لاختبار صحة الفروض التالية :-

1. توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية في التطبيق القبلي والتطبيق البعدي للاختبار مهارات البرهان الهندسى لصالح التطبيق البعدي .

2. توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار مهارات البرهان الهندسى في الرياضيات لصالح المجموعة التجريبية .

مصطلحات البحث:

1- **التدريس وفق انماط المتعلمين :**

يعرف اجرائيًا بأنه: "مدخل تدريسي متمركز حول المتعلم ، يقوم على تنويع استراتيجيات التدريس والأنشطة التعليمية وأساليب التقويم في الموقف التعليمي؛ وفقًا لمصادر التنوع داخل كل متعلم في الفصل الدراسي من حيث (ميوله أو واستعداداته أو نمط التعلم الخاص به) لتنمية مهارات البرهان الهندسي لدي تلاميذ الصف الأول الإعدادي " .

2 – مهارات البرهان الهندسى : وقد حدد البحث المهارات التالية:

- **مهارة التخطيط للبرهان :**

تعرف اجرائيا بأنها " قدرة الطالب على كتابة المعطيات التى جاءت بالمسألة أو الموجودة على الرسم الهندسى كخطوة من خطوات الحل ، وكذلك تحديد المطلوب بطريقة صحيحة سواء على الرسم أو ضمن خطوات الحل ".

مهارة صياغة البرهان :

وتعرف اجرائيا بأنها "قدرة الطالب عللى كتابة خطوات حل التمرين الهندسى فى تتابع منطقى متسلسل مستخدما النظرية أو القانون المناسب ، حتى تصل غلى الحل الصحيح ".

الاطار النظرى والدراسات السابقة

أولًا- التدريس وفق أنماط التعلم

1- مفهوم أنماط التعلم :

يعرف بأنه: "الطريقة التي يستقبل بها المتعلم المعارف والمعلومات والخبرات المختلفة, والتي يقوم من خلالها بتنظيم وترتيب هذه الخبرات المكتسبة والاحتفاظ بها من خلال ترميزها وتخزينها ومن ثم استرجاعها والتعبير عنها" (نورة الذويخ ،2016).

كما يعرف بأنه: "الدرجة التى يحصل عليها الطالب على مقياس نمط التعلم المطبق من قبل الباحث" (زيد الشورة ، 2012).

ويمكن تعريفه إجرائيا بأنه :الطريقة التى يوظفها الطالب فى اكتساب المعرفة ، وكل طالب له طريقته المميزة فى التعلم حتى يتعلم بفاعلية أكثر .

وأنماط التعلم التى اعتمدها البحث هى (السمعى ، البصرى ، الحركى) حسب نموذج (VAk), لذلك قامت الباحثة بإعداد أنشطة تعليمية ، وذلك حسب ملائمتها لخصائص كل فئة من الفئات الثلاثة للتلاميذ والتي صنفت حسب نوع انماط التعلم (سمعي – بصري – حركي) وتم تدريسها باستخدام استراتيجيات تدريسية عدة ، والتى من الممكن أن تساعد في تنمية مهارات البرهان الهندسى لدى تلاميذ الصف الأول الاعدادى، ومن هذه الأساليب والاستراتيجيات :

- استراتيجيات تدريسية خاصة بالمتعلم ذي أسلوب التعلم السمعى، مثل : الحوار والمناقشة، والعصف الذهني، والسرد القصصي، والألغاز، وحل المشكلات، وفكر – زاوج – شارك ، والمعينات السمعية.

- استراتيجيات تدريسية خاصة بالمتعلم ذي أسلوب التعلم البصري مثل: العروض المصورة، والمخططات والرموز والأشكال، الأنماط البصرية، وتعدد الاجابات الصحيحة، وعقود التعلم، والأفلام التعليمية.
- استراتيجيات تدريسية خاصة بالمتعلم ذي أسلوب التعلم الحركى، مثل: استراتيجية لعب الأدوار، والألعاب التعليمية، والمسابقات، والأنشطة اليدوية كالكتابة والرسم ، والمجموعات المرنة.

2– أنماط التعلم وتدريس الرياضيات

يعد التدريس وفق الأنماط مدخلًا تدريسيًا مناسبًا لتعليم وتعلم الرياضيات؛ فهو يتصف بتنوع المهام وتعدد الطرق المؤدية لنفس الحل، وأنه بالإمكان في الرياضيات تضمين خيارات إضافية إلى الأنشطة الصفية، مثل: الواجبات المنزلية، والموضوعات الخارجية وحلول المشكلات الرياضية، وهذا يدعم التدريس وفق الانماط ليتوافق مع الاستعدادات والاهتمامات المختلفة للتلاميذ ، وإمكانية عمل مجموعات صغيرة من التلاميذ تناقش الأفكار والحلول الممكنة للمشكلات الرياضيات , وكما أنه يسعى إلى تلبية احتياجات ورغبات التلاميذ المختلفة؛ حيث إنه تعمل على اختيار أفضل الطرق والأساليب لتدريس الرياضيات بالطريقة التي تناسب وتخدم كل مفهوم؛ ليتم تقديم المفاهيم الرياضية بشكل يتناسب مع قدرات كل تلميذ، وتعمل على تقديم المحتوى الدراسي بمهام وأنشطة متدرجة تتناسب مع جميع المستويات المختلفة في داخل الصف الواحد. **(يحيي العليي وعبد الله المحرزى : 2017 ، 390–391)**

وفي ضوء ماسبق يتبين انه من الممكن تطبيق التدريس وفق الأنماط في تدريس مادة الرياضيات، بالرغم من الجهد المبذول من قبل المعلم؛ لأن التعليم والتعلم الفعال يحتاج إلى جهد؛ حيث يقوم المعلم بتقسيم الفصل إلى ثلاث فئات رئيسة (سمعي – بصري – حركي) ويقوم المعلم بتصميم وسائل تعليمية وبطاقات عمل وأنشطة دراسية متنوعة ومتدرجة الصعوبة تتلائم مع طبيعة كل فئة من الفئات الثلاث والتخطيط

لتقديم الدروس بأكثر من مدخل أو طريقة حسب طبيعة كل درس وحسب الإمكانات المتاحة.

ومن الدراسات والبحوث السابقة التي تناولت استخدام أنماط التعلم في التدريس : دراسة (انتصار عشا ومحمد العبسى ,2013؛ زيد الشورة ,2012؛ دراسة العلوان ,2012؛ عزة النادى ،2009)

ولقد حدد كل من (كوثر كوجك وأخرون , 2008، 37؛ معيض الحليسي, 2013 ، 75–78؛ مروة الباز, 2014 ، 11؛ يحيي العليي وعبد الله المحرزى , 2017 ، 390–391) أدوار كل من المعلم والمتعلم في التدريس وفق أنماط التعلم وفقًا لما يلي :

أولا– أدور المعلم في تدريس مادة الرياضيات :

- يكتشف ميول وقدرات وأنماط تعلم تلاميذه, ويعد لذلك الأدوات المناسبة لتحديدها.
- التخطيط لتنويع التدريس من أول يوم في الدراسة إن لم يكن قبلها.
- توضيح فلسفة التدريس المتمايز للتلاميذ ولأولياء الأمور.
- في أثناء الدرس يقوم المعلم بأكثر من مسئولية منها: تنظيم المكان، بمشاركة التلاميذ، بما يتناسب مع طرق التدريس التي يطبقها ثم عليه إدارة الفصل وإدارة الوقت.
- يركز المعلم في أثناء التدريس المتمايز على الأفكار الأساسية، ويعدل المحتوي، والعملية، والنواتج.
- يهتم المعلم بتقييم نجاحات كل تلميذ حتى يتعرف احتياجاته.
- شرح الاستراتيجية للتلاميذ ومشاركتهم بفاعلية في تنفيذها وتنظيم المكان بما يناسب تطبيقها.
- وضع خطة عامة لسير الدراسة خلال العام الدراسي، وتعرف قدرات تلاميذه وميولهم وأنماط تعلمهم.

- متابعة التلاميذ وتقديم المساعدة لمن يحتاجها في الوقت المناسب، وإعداد المواد التعليمية المناسبة وتشجيع المجتهد، وتوجيه من هو دون ذلك، والتعاون مع زملائه والقيادات المدرسية لدعم أنشطته في التدريس وفق أنماط التعلم.
- تقييم أداء كل تلميذ، حتي يتعرف احتياجاته، ويتفهم نقاط القوة لدى كل منهم، وكذلك نقاط الضعف ليعمل على مواجهتها ومحاولة علاجها.
- يزود ثقة التلاميذ بأنفسهم، ويساعدهم على تحقيق ما يطلب منهم من أعمال، وقبول التحدي وبذلك بذل الجهد للارتقاء بمستواهم ولا يرتضون بمستوى التلميذ المتوسط .

ثانيا – دور المتعلم عند تعلمه لمادة الرياضيات :

- يعرف التلميذ أهداف التعلم وما يدور في الفصل، ويتقبل فكرة اختلاف الأنشطة والمهام التي يقدمها المعلم لبعضهم.
- يتعود التلاميذ كثرة وتنوع عمليات وأساليب التقييم.
- يشارك التلاميذ في وضع قوانين العمل بالفصل، مما يساعد في عملية صناعة القرارات.

يتضح مما سبق: ضرورة تضافر جهود المعلم والمتعلم لتحقيق أهداف التدريس لمادة الرياضيات ووفق أنماط التعلم بما يحقق الأهداف المرجوة لمقابلة تنوع واختلاف التلاميذ .

ثانيًا– مهارات البرهان الهندسى :

إن من أهم أهداف تدريس الرياضيات عامة والهندسة بصفة خاصة هي تعلم طرق البرهان الهندسي, ولمهارات للبرهان الهندسي عدة تعريفات حيث؛ تعرفها فريال عبده (2005، 602) بأنها: "قدرة الطالب على تحديد عناصر المسألة الهندسية ،وادراك ابعادها ،والعلاقة بينها ثم استرجاع النظريات والقوانين السابق دراستها ،واعادة تشكيلها وربطها معًا بعلاقات استنتاجية بما يسهم في الوصول إلى حل المسألة ، أو الوصول للبرهان بطريقة صحيحة ملائمة" .

يعرفها ماهر صالح (2008) بأنها: "الاجراءات التى يقوم بها التلميذ للوصول لنتيجة في إحدي الأنشطة الهندسية، وغالبًا ما ترتبط بتخطيط الحل وبناء لخطواته واعادة صياغة بعض المعطيات حتى المطلوب ، واصدار حكم على صحة البرهان ، ويعطى التلميذ درجات محدودة على كل إجراء من الإجراءات السابقة" . وتعرف الباحثة مهارات البرهان الهندسى بأنها :" مجموعة من الإجراءات و العمليات العقلية التي يقوم بها الطالب بداية بتحديد المعطيات والمطلوب فى مسائل البرهان الهندسي ، ورسم هذه المسائل وتحليل المطلوب للوصول إلى الفكرة ، وصياغتها بصورة متسلسلة للوصول الى الحل والتأكد منه، ويقاس باختبار البرهان الهندسي الذي ستعده الباحثه لهذا الغرض ".

ولقد أختلف الباحثون فيما بينهم حول تحديد مهارات البرهان الهندسي ، نظرا لأختلاف خصائص وانماط التلاميذ لكل مرحلة وطبيعة مادة الرياضيات من مرحلة دراسية لأخرى , فقد حدد عزو عفانة (2001، 7) **مهارات البرهان الهندسى في:** (مهارة رسم المسألة, مهارة تحديد المعطيات والمطلوب ,اجراء عمل اضافى على الرسم , مهارة استنتاج مضامين هندسية, مهارة اثبات صحة أو خطأ برهان هندسى , صياغة برهان هندسي في ضوء الفكرة العامة, اختيار الفكرة المناسبة للحل). اما أحمد سيد (2005 ، 32) فقد حددها كالتالى :(مهارة التخطيط للبرهان, مهارة بناء وصياغة البرهان, مهارة التقويم.

ومن خلال العرض السابق لأختلاف وجهات النظر من حيث تحديد مهارات البرهان الهندسى ، بالأضافة الى مراجعة الادبيات التربوية الأخرى التى تناولتها ، فقد تبنت الباحثة مهارات البرهان الهندسي التي تناولها (أحمد سيد ، 2005) فى اجراءات الدراسة الحالية بناءا على ما قامت به الباحثة لتحليل محتوى الوحدة وتحديد ما بها من مهارات للبرهان الهندسى وهى كالتالى :

1– مهارة التخطيط للبرهان ويتفرع منها المهارات الأتية :

-تحديد المعطيات فى المسألة.

-تحديد المطلوب فى المسألة.

-ترجمة المسألة الى(شكل هندسى ،شكل تخطيطى ،رسم توضيحى).

2– مهارة بناء وصياغة البرهان ويتفرع منها المهارات الأتية :

- اشتقاق النتائج من المعطيات.
- اشتقاق خطوة رياضية جديدة.
- الربط بين نتيجتين سابقتين للوصول الى نتيجة جديدة.
- التوصل الى المطلوب من خلال متابعة النتائج فى صورة مكتوبة.

وللبرهان الهندسى أهمية كبيرة فى تعليم وتعلم الرياضيات والتي تتضح فيما يلي:

محمد حمزة وفهمي البلاونة (2011 ، 152)

1. تعد هدفًا أساسيًا من أهداف تدريس الرياضيات عامة، والهندسة بشكل خاص.
2. تساعد التلاميذ على التغلب على الصعوبات التي تواجههم عند دراسة الهندسة مثل تعليل خطوات الحل.
3. تجعل الرياضيات ذو أهمية في حياة التلميذ.
4. تساعد التلاميذ على تحديد الاستنتاجات والعلاقات الخاطئة .
5. تنمى التفكير الناقد والابداعي عند التلاميذ وذلك من خلال الاستناد على الحجج.

ثالثًا – بناء مواد وأداة البحث :

1– اعداد المواد التعليمية :

1-1 اختيار الوحدة الدراسية ،وتحديد مبررات اختيارها :

تم اختيار وحدة الهندسة والقياس للأسباب الآتية:

- تعتبر هذه الوحدة من أكثر الوحدات التى تحتوى على مهارات متنوعة للبرهان الهندسى .
- كما أنها تتضمن موضوعات هامة مرتبطة بموضوعات رياضية سيدرسها التلاميذ في الصفوف التالية فمثلا موضوع البرهان الاستدلالي من أكثر الموضوعات التي يصعب على التلاميذ دراستها وذلك لعدم قدرتهم على السير في خطوات منظمة من المعطيات إلى تنفيذ البرهان وإدراك العلاقات المنطقية بين المعطيات (المقدمات) وتنفيذ البرهان (النتائج).

2- تحليل محتوى الوحدة :

لقد مر تحليل محتوى الوحدة في هذا البحث بالخطوات الآتية :

أ- تحديد الهدف من عملية تحليل المحتوى :

استهدفت عملية التحليل تحديد مهارات البرهان الهندسى المتضمنة في وحدة "الهندسة والقياس" في مقرر الهندسة و المقررة على تلاميذ الصف الأول الإعدادي من أجل إعداد دروس الوحدة وفقا للتدريس وفق انماط التعلم واعداد كراسة التلميذ ودليل المعلم ،وكذلك اعداد اختبار مهارات البرهان الهندسى.

ب- وضع تعريفات إجرائية محددة لجوانب التعلم المراد إجراء التحليل في ضوئها:

مهارة تحديد المعطيات : قدرة التلميذ على كتابة المعطيات جميعها التي وردت بالمسألة أو الموجودة على الرسم الهندسي وهي خطوة من خطوات الحل.

مهارة تحديد المطلوب : قدرة التلميذ على تحديد المطلوب منه بطريقة صحيحة سواء كان خطوة من خطوات الحل أو على الرسم.

مهارة رسم المسألة : قدرة التلميذ على تحويل الصورة اللفظية للمسألة الى رسم هندسي مع توضيح ما جاء بالمسألة من مدلول للمصطلحات.

مهارة صياغة البرهان : قدرة التلميذ على كتابة خطوات البرهان الهندسي في تتابع منطقي ومتسلسل مستخدمًا النظرية أو القانون والنتائج المناسبة ، حتى تصل للحل.

ج– القيام بتحليل الوحدة

فى ضوء التعريفات السابق ذكرها تم تحديد مهارات البرهان الهندسي المتضمنة في وحدة " الهندسة والقياس" المقررة على الصف الأول الاعدادي للفصل الدراسى الثاني وتحليلها، ولقد قامت الباحثة بتحليل محتوى الوحدة.

د– صدق التحليل

تم التأكد من صدق التحليل بطلب الباحثة من معلمة أخرى القيام بتحليل نفس المحتوى وذلك بعد تحديد مجال البحث وهدفه للمعلم، وكذلك الطريقة التي التزمت بها الباحثة فى عملية التحليل .

وللتأكد من ثبات التحليل قامت الباحثة بإجراء عملية التحليل مرة أخرى بعد مرور 4 أسابيع ، وقد بلغت نسبة الاتفاق بين نتائج التحليل الأول والثاني كما هو موضح بالجدول التالي.

جدول(1)

يوضح النتائج التى توصلت إليها الباحثة فى مرتى التحليل

مرات التحليل	المفاهيم	التعميمات	المهارات
المرة الأولى	27	18	13
المرة الثانية	26	17	13
الفرق بينهما	1	1	–
نسبة الاتفاق	٪96,29	٪94.44	٪100

هـ- ثبات التحليل

تم حساب معامل ثبات التحليل بين التحليلين **باستخدام معادلة هولستى**[3]. **(رشدي طعيمة : 2004 ، 226)** والجداول التالية توضح ذلك :

جدول (2)

معاملات الثبات بين الباحثة و المعلمة(الاستاذة عفاف هاشم، معلم كبير رياضيات بمدرسة طامية الاعدادية بنات) في تحليل محتوى الوحدة وفق المفاهيم و التعميمات و المهارات المتضمنة فيها

فئات التحليل	تحليل الباحثة	التحليل المعلم	تكرارات الاتفاق	معامل الثبات
المفاهيم	**27**	**24**	**24**	0.94
التعميمات	**18**	20	18	0.947
المهارات	13	**12**	**12**	0.96
المجموع	**58**	**56**	**56**	0.982

يتضح من الجدول السابق أن نسبة الاتفاق بين الباحثة و المعلم تساوي (0.982) عند تحليل محتوى وحدة "الهندسة والقياس" بالنسبة للمفاهيم والتعميمات والمهارات المتضمنة و تعد نسبة مرتفعة ، وهذا دليل على ثبات عملية التحليل.

4 -1 إعداد كراسة التلميذ للوحدة المختارة :

تم صياغة مجموعة من الأنشطة التعليمية (سمعية، وبصرية، وحركية) التي تقدم للتلاميذ المتوافقة مع محتوى وحدة " الهندسة والقياس " المقررة على تلاميذ الصف الأول الاعدادى بالفصل الدراسي الثانى من مصادر متعددة كمناهج الرياضيات، والكتب العلمية، والرسائل الجامعية، والمجلات العلمية وبما يتوافق مع كل فئة من الفئات الثلاث من التلاميذ، وهم: تلاميذ ذوو أسلوب التعلم البصرى ، وتلاميذ ذوو أسلوب التعلم السمعى، وتلاميذ ذوو أسلوب التعلم الحركى، ثم تم تحديد عدد حصص الدروس (20) حصة، مدة كل حصة (45) دقيقة, كما هو محدد من قبل وزارة التربية والتعليم.

5-1 دليل المعلم لتدريس الوحدة المختارة :

إن دليل المعلم يساعده في تدريس الوحدة ويرشده ويوجهه إلى تنفيذها بقدر كبير من المرونة وعدم التخبط والارتجال. فهو يساعد المعلم في تسهيل العملية التعليمية وضمان سيرها فى الاتجاه الصواب ، ويقدم عرضًا وافيًا لدور المعلم في كيفية تطبيق التدريس المتمايز لتحقيق الأهداف المنشودة من الوحدة الدراسية، و يساعده ايضًا على تنمية المفاهيم الهندسية ومهارات البرهان الهندسى لدى التلاميذ ، حيث يحتوى على الإرشادات والخطوات الإجرائية التي توضح و تساعد في تدريس محتوى وحدة " الهندسة والقياس" وفقًا للتدريس لاختلاف أنماط التعلم .

وتم عرض كراسة التلميذ ودليل المعلم على السادة المحكمين, واجراء التعديلات اللازمة.

3-إعداد أدوات القياس:

1. **تطبيق مقياس انماط التعلم (vak)** :

(أ) تحديد الهدف من المقياس:هدف هذا المقياس تعرف أنماط التعلم لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادى ، وتقسيم التلاميذ وفقا لأنماطهم إلى ثلاث فئات: تلاميذ ذوي أسلوب التعلم السمعى، وتلاميذ ذوي أسلوب التعلم البصري، وتلاميذ ذوي أسلوب التعلم الحركى.

(ب) زمن المقياس: زمن المقياس المطبق هو ثلاثون (30) دقيقة.

2- إعداد اختبار مهارات البرهان الهندسى :

مر إعداد الاختبار بمجموعة من الخطوات, سوف يتم تناول كل مرحلة بشئ من التفصيل فيما يلي:

المرحلة الأولى : التخطيط وإعداد الاختبار

أ. تحديد الهدف من الاختبار:

يهدف هذا الاختبار إلى قياس مهارات البرهان الهندسي فى وحدة " الهندسة والقياس " المقررة على تلاميذ الصف الاول الاعدادي بالفصل الدراسي الثاني .

ب. تحديد مهارات البرهان الهندسى التى يقيسها الاختبار:

1- مهارة التخطيط للبرهان ويتفرع منها المهارات الأتية :

- تحديد المعطيات فى المسألة.
- تحديد المطلوب فى المسألة.
- ترجمة المسألة الى(شكل هندسى ،شكل تخطيطى ،رسم توضيحى).

2- مهارة بناء وصياغة البرهان ويتفرع منها المهارات الأتية :

- اشتقاق النتائج من المعطيات.
- اشتقاق خطوة رياضية جديدة.
- الربط بين نتيجتين سابقتين للوصول الى نتيجة جديدة.
- التوصل الى المطلوب من خلال متابعة النتائج فى صورة مكتوبة.

ج. إعداد الصورة الأولية للاختبار:

تم إعداد مجموعة من الأسئلة فى وحدة " الهندسة والقياس" عددها (10 أسئلة) يتطلب فيها القيام بمهارات البرهان الهندسي في مستوى تلاميذ الصف الأول الاعدادى ، وتم إعداد الصورة الأولية للاختبار، والتي روعي فيها ما يلي:

- وضوح ودقة صياغة الأسئلة.
- الرسومات الهندسية فى الاختبار واضحة.
- مناسبة الأسئلة لكل مهارة رئيسية ولمهاراتها الفرعية التي تقيسها.
- مناسبة الأسئلة لمستوى التلاميذ .
- وضوح المطلوب من السؤال بالضبط .
- مناسبة الأسئلة لتعريف مهارات البرهان الهندسي في الرياضيات .

د. **صياغة تعليمات الاختبار:** تم إعداد صفحة في مقدمة الاختبار تتناول التعليمات الموجهة للتلاميذ، واستهدفت توضيح طبيعة الاختبار وكيفية الإجابة عنه، وقد تم مراعاة أن تكون هذه التعليمات واضحة ودقيقة؛ بحيث يستطيع التلاميذ من خلالها القيام بما هو مطلوب منهم دون غموض أو لبس.

هـ– تقدير الدرجات ومفتاح التصحيح :

تم توزيع درجات الاختبار بواقع درجتان لكل مهارة فرعية عند القيام بأدائها كاملة, ودرجة واحدة للاداء المتوسط, وصفر لمن يؤدى المهارة بطريقة خاطئة أو لم يؤدها تماما, وبالتالي تكون الدرجة الكلية للاختبار هى: (مجموع المهارات الفرعية لجميع الاسئلة مضروبا فى درجة المهارة الواحدة) أى أن الدرجة الكلية تكون (63مهارة x درجتان) فتكون (126) درجة وقد تم إعداد مفتاح التصحيح للاختبار.

المرحلة الثانية: ضبط الاختبار:

بعد صياغة مفردات الاختبار، وتعليماته، وتحديد طريقة تصحيحه، تم ضبط الاختبار من خلال:

(أ) التأكد من صدق الاختبار:

للتأكد من صدق الاختبار تم عرض الاختبار في صورته المبدئية على مجموعة من السادة المحكمين لاستطلاع أرائهم واجراء التعديلات التي اقترحها السادة المحكمون ليصبح الاختبار فى صورته النهائية.

(ب) معامل ثبات الاختبار:

تم التحقق من ثبات اختبار البرهان الهندسي من خلال التجربة الاستطلاعية ، إذ تم تجريب اختبار البرهان الهندسي على عينة عشوائية من التلاميذ عن طريق حساب " معادلة ألفا – كرونباخ" بواسطة برنامج SpSS إصدار (21) ، وبلغت (0.95) وهي قيمة تشير إلى تمتع اختبار البرهان الهندسي بدرجة عالية من الثبات .

(ج) زمن الاختبار :

تم اتباع طريقة التسجيل التتابعي للزمن الذي استغرقته كل تلميذه في الإجابة عن الاختبار، ثم تم حساب المتوسط لهذه الأزمنة وتحدد زمن الاختبار بالتقريب (115) دقيقة بالإضافة إلى 5 دقائق لإلقاء التعليمات وبذلك يصبح الزمن الكلى للتطبيق (ساعتان)[1]

ثالثا : تجربة البحث

1- **التصميم التجريبى :** تضمن البحث مجموعتين : احدهما تجريبية تدرس محتوى وحدة الهندسة والقياس وفقا لانماط التعلم والأخرى الضابطة تدرس بالأساليب المعتادة .

2- عينة البحث :

تمثلت عينة البحث في اختيار فصلين بالصف الأول الإعدادي بمدرسة طامية الإعدادية بنات بطريقة عشوائية، وتكونت عينة الدراسة من (80) تلميذة، وتكونت المجموعة التجريبية من (40) تلميذة درست وحدة الهندسة والقياس وفق أنماط التعلم (سمعى ، بصرى ، حركى), المجموعة الضابطة من (40) تلميذة درست بالأساليب المعتادة ، وتم تطبيق أدوات البحث الحالي عليهم في الفصل الدراسى الثانى للعام الدراسى 2021/ 2022 وقد وقع الأختيار على فصل 3/1 ليمثل المجموعة التجريبية وفصل 11/1 ليمثل المجموعة الضابطة وتم التأكد من أن توزيع التلاميذ داخل هذه الفصول تم بطريقة عشوائية فلا يوجد تمركز للمتأخرين دراسيا فى فصل واحد.

وتم تحديد نمط التعلم المفضل لدى كل تلميذة من تلاميذ عينة الدراسة، بناء على أعلى درجة يحصل عليها التلميذ فى الأنماط الثلاثة المتضمنة فى مقياس أنماط التعلم ، كما في الجدول التالى : **جدول (2)**

توزيع عينة الدراسة على أنماط التعلم الثلاثة

النمط/ المجموعة	المجموعة التجريبية	المجموعة الضابطة
سمعي	7	8
بصري	18	15
حركى	15	17
المجموع	40	40

وبناءً على ذلك، توزعت المجموعة التجريبية على أنماط التعلم كالتالي: (7) تلاميذ ذوي نمط تعلم سمعي، و(18) تلميذًا ذوي نمط تعلم بصري، و (15) تلاميذ

ذوي نمط تعلم حركى . بينما توزعت المجموعة الضابطة كالتالي: (8) تلاميذ ذوي نمط تعلم سمعي، و(15) تلميذًا ذوي نمط تعلم بصري، و(17) تلميذًا ذوي نمط تعلم حركى .

3-3 ضبط المتغيرات الوسيطة:

1- **العمر الزمنى** : بلغ متوسط أعمار التلاميذ عينة الدراسة المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة ما بين 13 ، 14 سنة.

2- **الجنس** : عينة البحث من نفس النوع بنات فقط ، لذا تكونت المجموعة التجريبية من 40 تلميذة, و تكونت المجموعة الضابطة من 40 تلميذة.

3- **المستوى الاجتماعى والاقتصادى** : اختارت الباحثة عينة المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة من مدرستين من نفس القرية أى من بيئة اقتصادية واجتماعية تكاد تكون متقاربة.

3- **مستوى مهارات البرهان الهندسى** : تم تطبيق اختبار مهارات البرهان الهندسي قبليًا على كل من تلاميذ المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة، وتم رصد درجات المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة، ومعالجتها إحصائيًا، وقد استخدم في المعالجات الإحصائية برنامج **(SPSS)** إصدار (21) .

3-4 اجراء تجربة الدراسة :

تم اتباع الخطوات الآتية فى اجراء التجربة :

3-4-1 التطبيق القبلى لاختبار مهارات البرهان الهندسي

تم تطبيق أدوات القياس (اختبار مهارات البرهان الهندسي في الرياضيات) على تلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة فى (29/ 3 / 2022م) ، وتم تصحيحه، ورصد نتائجه، ومعالجتها إحصائيا للتأكد من عدم وجود فرق دال إحصائيا بين تلاميذ المجموعتين التجريبية و الضابطة في مدى مهارات البرهان الهندسي في الرياضيات.

3-4-2 تدريس الوحدة الدراسية :

بعد الانتهاء من عملية التطبيق القبلي لأدوات القياس، والتحقق من تكافؤ مجموعتي البحث في ما لديهم من مهارات البرهان الهندسى في الرياضيات التقت الباحثة مع تلاميذ المجموعة التجريبية في المدرسة بهدف تحليل انماط التلاميذ (سمعى _ بصرى _ حركى) وتقسيمهم الى مجموعات متجانسة فأصحاب النمط الواحد فى مجموعة واحدة معا والتدريس لهم وفق أنماط التعلم (سمعى ، بصرى ، حركى) حيث قام بالتدريس معلمة الفصل (شيماء حسين أمين) التى لديها خبرة 12 سنة فى مجال التدريس.

3-4-3 التطبيق البعدى لأدوات البحث

تم تطبيق أدوات القياس (اختبار مهارات البرهان الهندسي في الرياضيات) على تلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة في(28/ 4 / 2022م) ، وتم تصحيحه، ورصد نتائجه، ومعالجتها إحصائيا .

نتائج الدراسة وتحليلها وتفسيرها

اختبار صحة فروض البحث :

أولاً – اختبار صحة الفرض الأول :

بالنسبة للفرض الأول من فروض البحث والذي ينص على ما يلي : " **توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار البرهان الهندسي لصالح التطبيق البعدى** "

للتحقق من صحة هذا الفرض قامت الباحثة بحساب قيمة (ت) للمقارنة بين **متوسطي درجات المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار البرهان الهندسي** ، ويتضح ذلك من الجدول التالي :

جدول (3)

قيمة (ت) ودلالتها الإحصائية للفرق بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية فى التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار البرهان الهندسي

البيانات الإحصائية / التطبيق	العدد (ن)	المتوسط الحسابي (م)	الانحراف المعياري (ع)	درجة الحرية	قيمة (ت) الجدولية		قيمة(ت) المحسوبة	مستوى الدلالة الإحصائية	حجم التأثير (d)
					0.05	0.01			
القبلي	40	43.10	17.35	39	2.02	2.70	16.99	0.01	5.44
البعدي	40	101.53	21.06						

مما سبق يتضح أن قيمة (ت) المحسوبة أكبر من قيمة (ت) الجدولية مما يدل على وجود فرق ذو دلالة إحصائية لصالح التطبيق البعدي . وبذلك تم التحقق من صحة الفرض الثالث .

ولقد قامت الباحثة بحساب قيمة (ت) للمقارنة بين متوسطى درجات المجموعة التجريبية فى التطبيقين القبلى والبعدى لاختبار البرهان الهندسي فى كل بعد من الابعاد التى يقيسها كما يلي :

جدول (4)

قيمة (ت) ودلالتها الإحصائية للفرق بين متوسطى درجات المجموعة التجريبية فى التطبيقين القبلى والبعدى لاختبار البرهان الهندسي فى كل بعد من الابعاد التى يقيسها

الابعاد	التطبيق	العدد	المتوسط	الانحراف المعياري	قيمة (ت)	مستوى الدلالة	حجم التأثير (d)
تحديد المعطيات	القبلى	40	15.93	4.47	2.13	0.05	0.68
	البعدي	40	17.35	1.81			
تحديد المطلوب	القبلى	40	13.85	4.91	4.66	0.01	1.49
	البعدي	40	17.50	1.54			
ترجمة المسألة الى شكل هندسى أو رسم توضيحى	القبلى	40	1.88	1.68	9.32	0.01	2.99
	البعدي	40	5.13	1.54			

الابعاد	التطبيق	العدد	المتوسط	الانحراف المعياري	قيمة (ت)	مستوى الدلالة	حجم التأثير (d)
يشتق النتائج من المعطيات	القبلى	40	6.98	4.10	13.81	0.01	4.42
	البعدي	40	17.03	3.19			
يشتق خطوة رياضية جديدة	القبلى	40	2.53	2.66	18.08	0.01	5.79
	البعدي	40	15.28	4.06			
يربط بين نتيجتين	القبلى	40	0.83	1.87	16.94	0.01	5.43
	البعدي	40	12.50	4.64			
يتوصل الى المطلوب	القبلى	40	0.75	1.84	14.26	0.01	4.57
	البعدي	40	11.20	4.87			
يراجع كل خطوة	القبلى	40	0.20	0.61	5.11	0.01	1.64
	البعدي	40	1.35	1.46			
يحاول الوصول الى برهان هندسى اخر	القبلى	40	0.18	0.50	10.74	0.01	3.44
	البعدي	40	4.20	2.49			

يتضح من الجدول السابق أن قيمة (ت) المحسوبة أكبر من قيمة (ت) الجدولية ، وكذلك يتضح أن حجم التأثير كبير حيث أنه أكبر من (0.80) في كل بعد من الابعاد. مما يدل على وجود فرق ذي دلالة إحصائية بين **متوسطى درجات المجموعة التجريبية فى التطبيقين القبلى والبعدى لاختبار البرهان الهندسي لصالح التطبيق البعدي** فى كل بعد من ابعاد اختبار مهارات البرهان الهندسي.

ثانياً - اختبار صحة الفرض الثانى :

بالنسبة للفرض الثانى من فروض البحث والذي ينص على ما يلي : " **توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة فى التطبيق البعدي لاختبار البرهان الهندسي لصالح المجموعة التجريبية** " وللتحقق من صحة هذا الفرض قامت الباحثة بحساب قيمة (ت) للمقارنة بين

متوسطي درجات المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة فى التطبيق البعدي لاختبار البرهان الهندسي ، ويتضح ذلك من الجدول التالي: **جدول (5)**

قيمة (ت) ودلالتها الإحصائية للفرق بين متوسطى درجات المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة فى التطبيق البعدي لاختبار البرهان الهندسي

البيانات الإحصائية / المجموعة	العدد (ن)	المتوسط الحسابي (م)	الانحراف المعياري (ع)	درجة الحرية	قيمة (ت) الجدولية		قيمة(ت) المحسوبة	مستوى الدلالة الإحصائية	حجم التأثير (d)
					0.05	0.01			
التجريبية	40	101.53	21.06	78	1.99	2.63	7.75	0.01	1.76
الضابطة	40	66.83	18.91						

مما سبق يتضح أن قيمة (ت) المحسوبة أكبر من قيمة (ت) الجدولية مما يدل على وجود فرق ذو دلالة إحصائية لصالح المجموعة التجريبية . وبذلك تم التحقق من صحة الفرض الثاني .

ولقد قامت الباحثة بحساب قيمة (ت) للمقارنة بين متوسطى درجات المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة فى التطبيق البعدي لاختبار البرهان الهندسي فى كل بعد من الابعاد التى يقيسها كما يلي :

جدول (6)

قيمة (ت) ودلالتها الإحصائية للفرق بين متوسطى درجات المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة فى التطبيق البعدي لاختبار البرهان الهندسي فى كل مستوي من الابعاد التى يقيسها الاختبار

الابعاد	المجموعة	العدد	المتوسط	الانحراف المعياري	قيمة (ت)	مستوى الدلالة	حجم التأثير (d)
تحديد المعطيات	التجريبية	40	17.35	1.81	11.90	0.01	2.69
	الضابطة	40	11.33	2.64			
تحديد المطلوب	التجريبية	40	17.50	1.54	11.23	0.01	2.54
	الضابطة	40	10.93	3.37			

الابعاد	المجموعة	العدد	المتوسط	الانحراف المعياري	قيمة (ت)	مستوى الدلالة	حجم التأثير (d)
ترجمة المسألة الى شكل هندسى أو رسم توضيحى	التجريبية	40	5.13	1.54	4.19	0.01	0.95
	الضابطة	40	3.70	1.51			
يشتق النتائج من المعطيات	التجريبية	40	17.03	3.19	3.05	0.01	0.69
	الضابطة	40	14.75	3.48			
يشتق خطوة رياضية جديدة	التجريبية	40	15.28	4.06	5.10	0.01	1.15
	الضابطة	40	10.63	4.10			
يربط بين نتيجتين	التجريبية	40	12.50	4.64	5.36	0.01	1.21
	الضابطة	40	7.38	3.89			
يتوصل الى المطلوب	التجريبية	40	11.20	4.87	5.57	0.01	1.26
	الضابطة	40	5.83	3.68			
يراجع كل خطوة	التجريبية	40	1.35	1.46	3.73	0.01	0.85
	الضابطة	40	0.38	0.77			
يحاول الوصول الى برهان هندسى اخر	التجريبية	40	4.20	2.49	4.74	0.01	1.07
	الضابطة	40	1.93	1.73			

يتضح من الجدول السابق أن قيمة (ت) المحسوبة أكبر من قيمة (ت) الجدولية لكل بعد من الابعاد ، وكذلك يتضح أن حجم التأثير كبير حيث أنه أكبر من (0.80) في كل بعد من الابعاد . مما يدل على وجود فرق ذي دلالة إحصائية بين **متوسطي درجات المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة فى التطبيق البعدي لاختبار البرهان الهندسي** لصالح المجموعة التجريبية .

(3) تفسير نتائج الدراسة:

أكدت نتائج التطبيق القبلي لاختبار مهارات البرهان الهندسي أن مجموعتي الدراسة التجريبية والضابطة متكافئتان، من حيث القدرة على اكتسابهم مهارات البرهان الهندسى؛ ومن هنا فإن الباحثة تعزى هذا الفرق إلى التدريس وفق أنماط التعلم (سمعى ، بصرى ، حركى) للمجموعة التجريبية للأسباب التالية:

1- التدريس وفق أنماط التعلم (سمعى ، بصرى ، حركى) ساعد على توفير مناخ تعليمي يلبي حاجات المتعلمين، ويتيح الفرصة للجميع للتعلم وهذا بدوره أدي إلى تنمية مهارات البرهان الهندسى .

2- المهام والأنشطة التعليمية المتنوعة التي قدمت للتلاميذ بمختلف مستوياتهم زادت من دافعيتهم للتعلم وجعلتهم اكثر حرصًا على التعلم، وساعدتهم على تنمية مهارات البرهان الهندسى .

3- توفير بيئة تعليمية إيجابية شاملة تحفز التلاميذ على العمل بجد، وترفع مستوى المسئولية لديهم عن تعلمهم وسلوكهم.

4- تعرف اهتمامات التلاميذ وتفضيلاتهم للتعلم، وتحديد أساليب التعلم المناسبة، والتخطيط لمهام التعلم والأنشطة، قد ساعد على تنمية مهارات البرهان الهندسى لديهم.

5- تنويع أساليب تقويم التلاميذ بما يتناسب مع مهارات البرهان الهندسي ، حيث تم استخدام مجموعة متنوعة من أساليب التقويم، واستخدام التقويم القبلي والتكويني والنهائي، وتزويدهم بالتغذية الراجعة.

وتتفق نتائج هذه الدراسة مع ما جاءت به كثير من الدراسات التي كشفت أن استخدام التدريس وفق انماط المتعلمين له أثر إيجابي علي جوانب التعلم المختلفة، وفي مواد دراسية مختلفة مثل : (يحي العليي وعبد الله المحرزى : 2017) (أمجد الراعي: 2015) (ميعاد السراى وإلهام فارس: 2015) (Muthomi & Mbugua, 2014) (معيض الحليسي: 2013) (عماد السعدي: 2013) (حنان الطويرقي: 2009) (Ellis ,Et. al. , 2007)،

(4) توصيات البحث:

في ضوء نتائج البحث يوصى الباحث بما يلي :

1- عقد دورات تدريبية لمعلمي الرياضيات حول استخدام التدريس وفق انماط التعلم.

2- تشجيع المعلمين على الاهتمام بمهارات البرهان الهندسي .

3- تضمين المناهج الدراسية أنشطة تناسب التدريس وفق أنماط التعلم وصياغتها بصورة تساعد على تنمية مهارات البرهان الهندسى .

4- تحليل أنماط المتعلمين قبل البدء في عملية التدريس؛ من أجل اختيار أنسب الاستراتيجيات التدريسية لهم.

5- الاعتماد على استراتيجيات تدريسية تجعل التلاميذ يشاركون في الأنشطة بشكل تعاوني وإيجابي .

(5) البـحوث المقترحـــة:

يقترح الباحث القيام بإجراء البحوث التالية فى ضوء ما توصل إليه البحث من نتائج :

1- أثر التدريس وفق مدخل أنماط التعلم على تنمية التفكير الابداعي لدى تلاميذ المرحلة الاعدادية.

2- أثر التدريس وفق مدخل أنماط التعلم على تنمية التفكير الهندسي لدى تلاميذ المرحلة الاعدادية.

3- دراسة لتحديد الصعوبات التي تواجه دارسي الرياضيات في استخدام مهارات البرهان الهندسى.

أولًا: المراجع العربية

1. أبو هاشم عبد العزيز حبيب (2012) ." فاعلية برنامج قائم على الأنشطة التعليمية الموجهة فى تنمية مهارات البرهان الهندسى وخفض القلق لدى تلاميذ الصف الثالث الإعدادى" ***مجلة كلية التربية بالسويس*** ،المجلد(5)، العدد (1) يناير ، ص ص(227–254).
2. أحمد على ابراهيم خطاب (2018). " أثر استخدام مدخل التدريس المتمايز في تدريس الرياضيات على تنمية مهارات التفكير المتشعب والمهارات الاجتماعية لدى تلاميذ المرحلة الإبتدائية، ***مجلة تربويات الرياضيات*** ،المجلد (21),العدد (2) يناير ، ص ص (1–113) .
3. أحمد محمد سيد أحمد (2005). "مهارات البرهان الرياضى لدى الطلاب المعلمين بشعب الرياضيات كلية التربية (دراسة شخصية)"المؤتمر العلمى الخامس : التغيرات العالمية والتربوية وتعليم الرياضيات ، ***الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات*** ، كلية التربية ،جامعة بنها ، دار الضيافة عين شمس ، 20–21 يوليو ص ص (479–502).
4. ألفت عيد شقير (2016) . " فاعلية التدريس المتمايز فى تنمية المعرفة العلمية بقضية التغيرات المناخية والسلوك المسئول والاتجاه نحو الحفاظ على البيئة لدى الطالبات المعلمات بكلية التربية ***"مجلة التربية العلمية، الجمعية المصرية للتربية العلمية***، المجلد (19) ، العدد (3) ، ص ص (1–74) .
5. أمجد محمد الراعى (2014). "فعالية استراتيجية التعليم المتمايز فى تدريس الرياضيات على أكتساب المفاهيم الرياضية والميل نحو الرياضيات لدى طلاب الصف السابع الأساسى " ، ***رسالة ماجستير***،كلية التربيه،الجامعه الإسلامية بغزة.

6. انتصار عشا، ومحمد العبسى (2013).أنماط التعلم الشائعة لدى طلبة كلية العلوم التربوية والآداب فى وكالة غوث الدولية وأثرها فى التفكير الرياضى لديهم ، **مجلة العلوم التربوية دراسات** ، المجلد (40) ملحق (4).

7. حاتم محمد مرسي (2015) . " فاعلية مدخل التدريس المتمايز فى تدريس العلوم على تنمية المفاهيم العلمية الإتجاه نحو العلوم لدى تلاميذ المرحلة الإبتدائية بالمملكة العربية السعودية " ، ***مجلة التربية العلمية، الجمعية المصرية للتربية العلمية***، المجلد (18) ، العدد (1) ، ص (219–256).

8. حاسر بن حسين بن محمد الشويهى (2009)، "فعالية برنامج حاسوبى قائم عللى الذكاءات المتعددة فى تنمية مهارات البرهان الهندسى لدى طلاب الصف الثالث المتوسط "***رسالة ماجستير***، كلية التربية ،جامعة الملك خالد السعودية.

9. حنان محمد عابد أبو راس الطويرقى (2009).أثر استخدام التدريس المتباين على تنمية الدافعية والتحصيل الدراسى والتفيكر الرياضى لدى طالبات الصف الأول الثانوى بالثانويات المطورة عند دراستهن للمعادلات الرياضية . ***رسالة ماجستير*** ،كلية التربية جامعة الملك عبد العزيز، جدة .

10. رشدي أحمد طعيمة (2004). **تحليل المحتوى في العلوم الإنسانية مفهومه. أسسه. استخداماته.** القاهرة : دار الفكرالعربي.

11. زيد الشورة (2012). أنماط التعلم وعلاقتها بدافعية الانجاز لدى طلبة صعوبات التعلم ، ***رسالة ماجستير غيرمنشورة*** ، جامعة عمان العربية .

12. شروق جودة ابراهيم (2018).مهارات البرهان الهندسى وعلاقتها بالترابطات الرياضية فى ضوء استراتيجيات التعلم المنظم ذاتيا لدى طلاب المرحلة الثانوية ،مجلة جامعة الفيوم للعلوم التربوية والنفسية ،المجلد (2)العدد (9).

13. شريهان محمد صديق عبد الحميد نعمه (2017)."فاعلية التعليم المتمايز فى تدريس الدراسات الاجتماعية على تنمية بعض مهارات التفكير التأملى لدى تلاميذ

الصف الخامس الابتدائى "***مجلة كلية التربية ببورسعيد***، العدد(22)، يونيو 2017 ، ص ص (959_985).

14. شعبان حفنى شعبان عيسوى (2009).تنمية بعض مهارات البرهان الهندسى باستخدام انشطة اثرائية فى الكتابة الرياضية والممارسة الموجهة لدى تلاميذ الصف الاول الاعدادى،***مجلة كلية التربية بالاسماعيلية*** ،جامعة قناة السويس ،المجلد العدد (14).

15. ظافر بن فراج (2008). "فعالية استراتيجية التفكير الاستقرائى فى تدريس التعميمات الهندسية على التحصيل المعرفى لطلاب الصف الأول المتوسط" ، ***مجلة كلية التربية بالزقازيق***, العدد(61)،أكتوبر ،ص ص (249–289).

16. عزة محمد النادى (2009) .أثر التفاعل بين تنويع استراتيجيات التدريس وانماط التعلم على تنمية بعض عادات العقل لدى طالبات المرحلة الاعدادية ، ***دراسات تربوية وأجتماعية*** . المجلد 15 العدد (3) ، ص ص (313 _ 349) .

17. عزو اسماعيل عفانة (2001)." تنمية مهارات البرهان الهندسى لدى طلاب الصف السابع الأساسى بغزة فى ضوء مدخل فان هيل ، دراسات فى المناهج وطرق التدريس ، العدد (70)،مايو ، ***الجمعية المصرية للمناهج وطرق التدريس*** ،كلية التربية ،جامعة عين شمس .

18. علاءالدين سعد(2006). "فاعلية استخدام مداخل البرهنة غير المباشرة فى تنمية مهارات البرهان الهندسى واختزال قلق البرهان وتحسين مهارات التواصل الرياضى لدى الطلاب معلمى الرياضيات ، ***الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات ،مجلة تربويات الرياضيات*** ،المجلد (9) نوفمبر ،ص ص (169 –249).

19. عماد هاشم محمد السعدي (2013) . " فاعلية استراتيجية التعليم المتمايز فى تحصيل طلاب الصف الرابع الادبي فى مادة الأدب والنصوص " ، ***رسالة ماجستير*** ، كلية التربية للعلوم الانسانية، جامعة ديالى، العراق.

20. فريا ل عبده (2005). " فعالية استخدام استراتيجية التعلم التعاونى فى تنمية مهارة حل المسألة الهندسية غير النمطية لدى طلاب المرحلة الإعدادية، ***الموتمر العلمى الخامس للجمعية المصرية لتربويات الرياضيات " التغيرات العالمية والتربوية***

وتعليم الرياضيات ". نادى أعضاء هيئة التدريس ،20– 21 يوليو ، ص ص (91 – 115).

21. كوثر حسين كوجك ، وماجدة السيد ، وفرماوى فرماوى، وعلية أحمد ، وصلاح خضر ، وأحمد عياد ، وبشري فايد (2008) . "**تنويع التدريس فى الفصل : دليل المعلم لتحسين طرق التعليم والتعلم فى مدارس الوطن العربي**"، مكتب اليونسكو الإقليمي للتربية فى الدول العربية، بيروت.

22. ماهر محمد صالح (2008). "أثر استراتيجية مقترحه للبحث عن نمط الحل فى تنمية مهارات البرهان الهندسى وخفض القلق منه لدى تلاميذ الصف الثانى الإعدادى "***مجلة الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات*** ،كلية التربية، جامعة بنها ، المجلد(11) يناير 2008، ص (142 _ 167) .

23. محمد حمزة ،وفهمى البلاونة. (2011) . **مناهج الرياضيات و استراتيجيات تدريسها** . ط1 . عمان : دار جليس الزمان .

24. مروة محمد الباز (2014). "أثر استخدام التدريس المتمايز فى تنمية التحصيل وبعض عادات العقل لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية متباينى التحصيل فى مادة العلوم "، ***مجلة التربية العلمية*** ،المجلد (17)، العدد (6)، نوفمبر 2014 ،ص ص (1–45).

25. معيض بن حسن بن معيض الحليسي (2013) : " أثر استخدام استراتيجية التعليم المتمايز على التحصيل الدراسي في مقرر اللغة الانجليزية لدى تلاميذ الصف السادس الابتدائي " ، ***رسالة ماجستير*** ، كلية التربية، جامعة أم القرى .

26. ميعاد جاسم السراى وإلهام جبار فارس (2015) ." برنامج تدريبي قائم على استراتيجيات التعليم المتمايز للطلبة المطبقين و أثره في تحصيلهم بمادة التربية العملية و اتجاهاتهم نحو مهنة تدريس الرياضيات " ، ***مجلة تربويات الرياضيات***، الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات، المجلد (18) ، العدد (7) ، ص ص (102-135) .

27. نورة الذويخ.(2016). **أنماط التعلم: نموذج فارك VAR**.

28. يحيى يحيى مظفر العليي وعبد الله عباس مهدى المحرزى (2017) . " أثر استخدام استراتيجية التعليم المتمايز في تدريس الرياضيات على التحصيل ومفهوم الذات لدى طلبة المرحلة الأساسية بمحافظة حجة " ، ***مجلة كلية التربية***، جامعة أسيوط ، المجلد (33) ، العدد (1) ، الجزء الثانى، ص ص (377-418) .

29. ثانيا : المراجع الأجنبية

30. Ellis, D. et al (2007). "Improving Mathematics Skills Using Differentiated Instruction with Primary And High School Students" **.** ***Master Thesis*** , School of Education , Chicago , USA.

31. Goodnough, K. (2010). "Investigating Pre-Service Science Teachers' Developing Professional Knowledge Through the Lens of Differentiated Instruction". ***Research in Science Education***, Vol. (40) , No.(2), PP.(239- 265) .

32. Kinsberg ,Batya Rena.(2012)."The Effects of Differentiating Instruction in a Mixed –Ability Middle School Since Class ,"***Master Dissertation degree*** ,Montana State University .

a. Konstantinou-Katzi, P., Tsolaki, E., Meletiou-Mavrotheris, M., & Koutselini, M. (2013). "Differentiation of Teaching and Learning Mathematics: an Action Research Study in Tertiary Education" . ***International Journal of Mathematical Education in Science and Technology***, Vol.(44) , No.(3), PP.(332-349).

33. McCullough, S. M. (2012). The Effects of Differentiated Instruction on Academic Achievement of Struggling Second Grade Readers ***.(ERIC Document Reproduction service*** No. (ED536648) Retrived on September 2014 from. http://www.proquest.com/enUS/products/dissertations/individuals.shtml .

34. Muthomi, M. & Mbugua, Z.(2014). Effectiveness of Differentiated Instruction on Secondary School Students

Achievement in Mathematics. ***International Journal of Applied Science and Technology*** ,Vol. 4, No.1,pp 116-122.

35. Watts-Taffe, S. ; Laster, B. P.; Broach, L.; Marinak, B.; Connor, C. M.; Walker-Dalhouse, D.(2012). "Differentiated Instruction: 5.Making Informed Teacher Decisions", ***Reading Teacher***, Vol.(66) , No.(4) ,PP.(303- 314).