# استخدام استراتيجية تآلف الاشتات وأثرها في التفكير الهندسي لدى طالبات الصف الثاني المتوسط في مادة الرياضيات

**أ. م. د. غالب خزعل محمد المشكور**

**سندس عبد الحسن هادي**

الجامعة المستنصرية / كلية التربية الأساسية

**الملخص :**

يهدف البحث الحالي الى التعرف على (استخدام استراتيجية تآلف الأشتات في التفكير الهندسي لدى طالبات الصف الثاني المتوسط في مادة الرياضيات). ولغرض التحقق من هدف البحث تم صياغة الفرضية الصفرية الآتية: "لا يوجد فرق ذو دلالة احصائية عند مستوى دلالة (0.05) بين متوسط درجات طالبات المجموعة التجريبية اللواتي يدرسن على وفق استراتيجية تآلف الأشتات ومتوسط درجات طالبات المجموعة الضابطة اللواتي يدرسن على وفق الطريقة المعتادة في اختبار التفكير الهندسي في مادة الرياضيات". لقد تكون مجتمع البحث من طالبات الصف الثاني المتوسط في المدارس المتوسطة النهارية للبنات التابعة لمديرية تربية ديالى للعام الدراسي (2014 – 2015) و شملت عينة البحث (51) طالبة تم اختيارهن قصديا من متوسطة ام البنين للبنات. حيث قسمت العينة على مجموعتين احداهما تجريبية مؤلفة من (26) طالبة درسن وفق استراتيجية تآلف الأشتات والأخرى ضابطة مؤلفة من (25) طالبة درسن وفق الطريقة المعتادة. تمت عملية التكافؤ بين مجموعتي البحث في كل من المتغيرات (التحصيل السابق في مادة الرياضيات، اختبار المعرفة السابقة، اختبار الذكاء، العمر الزمني محسوبا بالأشهر، التحصيل الدراسي للوالدين). ولتحقيق هدف البحث اعد الباحثان اختباراً للتفكير الهندسي مؤلفاً من (40) فقرة من نوع الاختيار من متعدد، وتم التحقق من صدق وثبات وتمييز فقرات الاختبار. تم تطبيق التجربة على مجموعتي البحث حيث درست الباحثة المجموعة التجريبية وفق استراتيجية تآلف الأشتات والمجموعة الضابطة وفق الطريقة المعتادة، وبعد الانتهاء من تدريس الفصول الثلاثة (الهندسة المستوية، الهندسة الاحداثية، هندسة الفضاء الثلاثي) طبق الباحثان

الاداتين على مجموعتي البحث، وأجريت المعالجات الإحصائية اللازمة باستخدام الاختبار التائي لعينتين مستقلتين ودلت النتائج على وجود فرق دال احصائيا بين متوسط درجات طالبات مجموعتي البحث في اختبار التفكير الهندسي ككل وفي كل مستوى من مستويات التفكير الهندسي الأربعة الأولى لفان هل (الادراكي، التحليلي، الترتيبي، الاستنتاجي) ولصالح المجموعة التجريبية التي درست على وفق استراتيجية تآلف الأشتات. وقد توصل الباحثان الى بعض الاستنتاجات ومن أهمها التأثير الإيجابي لاستراتيجية تآلف الأشتات على متغير التفكير الهندسي. كما قدم الباحثان عدداً من التوصيات والمقترحات لدراسات مستقبلية في هذا المجال.

## الفصل الأول/ التعريف بالبحث

### أولا: مشكلة البحث

يشير علماء النفس البريطانيون الى ان ظاهرة (قلق الطلبة من الرياضيات) تعوق قدرتهم على الذكاء، حيث تعرف علماء النفس على ظاهرة لدى الطلبة في سن العاشرة أطلقوا عليها اسم (القلق من الرياضيات) تعوق قدرة الطلبة الاذكياء على التعامل مع ابسط العمليات الحسابية. وان الطلاب الذين يعانون من صعوبات تعليم الرياضيات ربما لديهم نقص في التركيز او الانتباه مع خطوات حل المشكلة. (الكبيسي،2011: 18–19)

وهناك مجموعة من الأمور التي تعمل على إعاقة تعليم التفكير لدى الطلبة ومن هذه المعوقات اعتقاد الكثيرين بان المعلم هو صاحب الكلمة الأولى والأخيرة داخل غرفة الصف مما يجعل معظم التفاعل اللفظي يأتي من جانبه. (العبسي،2009: 21). وان مشكلة تدني مستوى التفكير الهندسي قد حددتها الباحثة بالاطلاع على العديد من الدراسات السابقة التي تناولت هذا الجانب ومنها دراسة (السامرائي،1999) و (السنكري، 2003) و(الطنة، 2008) و(الكنعاني، 2009) (السوداني،2010) و (حمد، 2013) و (الكيلاني،2013). وبذلك يمكن تلخيص مشكلة البحث بالإجابة عن التساؤل الاتي: ما أثر استخدام استراتيجية تآلف الأشتات في التفكير الهندسي لدى طالبات الصف الثاني المتوسط في مادة الرياضيات؟

### ثانيا: أهمية البحث

يمكن اجمال اهمية هذا البحث في:

1) كونه اول بحث عراقي (حسب اعتقاد الباحثان) التي تناول استراتيجية تآلف الاشتات في مجال تدريس مستويات التفكير الهندسي في مادة الرياضيات.
2) أهمية التفكير الهندسي لطالبات الصف الثاني المتوسط.
3) أهمية استراتيجية تآلف الأشتات كأحد الاستراتيجيات التدريسية.

## ثالثا : هدف البحث

يهدف البحث الحالي الى التعرف على استخدام استراتيجية تآلف الأشتات وأثرها في التفكير الهندسي لدى طالبات الصف الثاني المتوسط في مادة الرياضيات.

## رابعا: فرضية البحث

"لا يوجد فرق ذو دلالة احصائية عند مستوى دلالة (0.05) بين متوسط درجات طالبات المجموعة التجريبية اللواتي يدرسن على وفق استراتيجية تآلف الأشتات ومتوسط درجات طالبات المجموعة الضابطة اللواتي يدرسن على وفق الطريقة المعتادة في اختبار التفكير الهندسي في الرياضيات".

## خامسا: حدود البحث

يقتصر البحث الحالي على:

1) طالبات الصف الثاني المتوسط في المديرية العامة لتربية ديالى – مركز مدينة بعقوبة.
2) الفصل الدراسي الثاني من العام الدراسي (2014–2015) م.
3) الفصل السادس (الهندسة المستوية)، الفصل السابع (الهندسة الاحداثية)، الفصل الثامن (هندسة الفضاء الثلاثي) من كتاب الرياضيات للصف الثاني المتوسط الطبعة (الخامسة) لسنة (2014) م، المؤلف من قبل لجنة في وزارة التربية.
4) استراتيجية تآلف الأشتات للعالم جوردن.
5) المستويات الأربعة الأولى للتفكير الهندسي لـ "Van Hiele" والمتمثلة بـ (الادراكي، التحليلي، الترتيبي، الاستنتاجي).

## سادسا: تحديد المصطلحات

### 1- استراتيجية تآلف الأشتات

- عرفها (جروان،2002): بانها " ربط عناصر مختلفة بينها علاقة ظاهرية باستخدام فنون علم البيان وعلم المنطق على وفق إطار منهجي بهدف التوصل الى حلول إبداعية للمشكلات". (جروان،2002 :201)
- عرفها (حسن وشلال،2013): بانها " ربط عناصر مختلفة لا يوجد بينها علاقة ظاهرية باستخدام المجاز (Metaphor) والتشابه (Analogy) وفق إطار منهجي بهدف التوصل الى حلول إبداعية للمشكلات. (حسن وشلال،2013 :119 )
- **التعريف الاجرائي لاستراتيجية تآلف الأشتات:**

احدى استراتيجيات التدريس التي تعتمد على ربط معلومات رياضية مختلفة يجمع بينها عناصر مشتركة وفق منهج يهدف للتوصل الى حلول إبداعية في الهندسة.

### 2- التفكير الهندسي

- عرفه (Van Hiele, 1986): بانه " مراحل تطور التفكير في الهندسة لدى المتعلم، وقد حدده بخمسة مستويات وهي (المستوى الادراكي، والمستوى التحليلي، والمستوى الترتيبي، والمستوى الاستنتاجي، والمستوى التجريدي)". (Van Hiele, 1986, p.35)
- عرفه (شحاتة والنجار،2004): بانه "شكل من اشكال التفكير او النشاط العقلي الخاص بالهندسة والذي يعتمد على مجموعة من العمليات العقلية المتمثلة في قدرة الطلاب على القيام بمجموعة من الأنشطة الخاصة بكل مستوى من مستويات التفكير الهندسي (التصور، التحليل، الاستدلال غير الشكلي، الاستدلال الشكلي، التجريد)". (شحاتة والنجار،2004 :128 )
- **التعريف الاجرائي للتفكير الهندسي:**

هو النشاط العقلي الذي تؤديه الطالبة اثناء تعرضها لمشكلة هندسية وقدرتها على إيجاد حل مناسب لها من خلال حصولها على الدرجة في اختبار التفكير الهندسي المعد لذلك.

## الفصل الثاني/ إطار نظري

### أولاً: استراتيجية تآلف الاشتات

يشير (عتوم،2012) الى ان جوردن ابتكر كلمة (Synecties) لوصف استراتيجيته في تحفيز التفكير والابداع، وهذه الكلمة مشتقة من كلمة يونانية هي (Syn ectos) المتألفة من

مقطعين الأول (Syn) ويعني جعل شيئين او أكثر معا، وكلمة (ectos) وتعني اختلافا او تنوعا. (عتوم، 2012: 98)

ومن مبادئ استراتيجية تآلف الاشتات ان المشكلة غير المألوفة يمكن استيعابها وفهمها بشكل أفضل عند التفكير فيما يناظرها او يشابهها في المخزون المعرفي لعقل المتعلم وبالتالي تصبح الفرصة مهيئة للتوصل الى حل ابداعي لها. (جروان، 2009: 197– 198) وتعتمد هذه الاستراتيجية على المسلمات الاتية:

1) ان العملية الإبداعية قابلة للوصف والتحليل، مما يؤدي الى امكانية تنشيطها وزيادة فعالياتها في الافراد والجماعات على السواء.
2) ان كل ظواهر الابداع في العلم والفن وغيرها من الصور الحضارية للنشاط المبدع متشابهة، وتقوم على نفس العمليات النفسية الأساسية.
3) ان الحيل المختلفة لحل لمشكلات، وأهمها التمثيل المباشر لها العائد نفسه، سواء بالنسبة للنشاط الإبداعي الفردي، او النشاط الجماعي. (القيسي، 93:2010)

ان الهدف من استراتيجية تآلف الاشتات هو ربط المعرفة السابقة للمتعلمين مع المعرفة الجديدة للمادة التعليمية التي سيتم تعلمها حيث ان المفهوم الذي يعطى مجردا يكون من الصعب على المتعلمين فهمه او استيعابه و الابعد من ذلك ان كثير منهم يدركون المفهوم و تكون لديهم صعوبة في تطبيق معرفتهم على المواقف الجديدة و ان استخدام النظائر المألوفة يقدم الكثير لمساعدة المتعلمين على ربط معرفتهم السابقة مع المادة التعليمية الجديدة و يقصد بالنظائر المألوفة توضيح فكرة جديدة بمقارنتها و توضيحها بفكرة أخرى ضمن البنية المعرفية للمتعلمين. (Nagle, 1996: 111)

ان خطوات العمل في استراتيجية تآلف الأشتات كما فصلها جوردن هي:

1) **عرض المشكلة:** توضع المشكلة على شكل هدف او مجموعة اهداف بعبارات واضحة بسيطة.
2) **تحليل المشكلة:** يتم في هذه المرحلة توضيح جوانب المشكلة ولا سيما الغامضة، دون ان يغرق المشاركون في التفصيلات. والهدف العام من المرحلتين الاولى والثانية يتلخص في (جعل الغريب مألوفا) لجميع المشاركين.
3) **المقترحات الفورية:** اتاحة الفرصة للمشاركين في الكشف عن أفكارهم ومقترحاتهم التلقائية التي ترد على اذهانهم خلال عملية النقاش لاستيضاح جوانب المشكلة. ومن

اهداف هذه المرحلة التعمق في فهم المشكلة نتيجة تقييم الأفكار والحلول الفورية التي يطرحها المشاركون.

4) **المشكلة او الأهداف كما فهمت:** يتم اختيار أحد عناصر المشكلة للتعامل معه من اجل إيجاد حل له، ويسمي هذا العنصر المشكلة كما فهمت، ويعبر كل مشارك عن رؤيته للمشكلة وحلها بطريقته الخاصة.
5) **الشرود عن المشكلة:** الابتعاد بصورة شكلية مؤقتة عن المشكلة، حيث يتم تنحية المشكلة بعيدا عن مركز الانتباه والوعي، كما يبدؤون بتطبيق التقنيات الإجرائية من مستوى ما قبل الشعور بهدف (جعل المألوف غريبا).
6) **المطابقة الخيالية:** وتتضمن فرض نوع من المطابقة بين المشكلة وبين النموذج او المثال الذي تم الوصول اليه وفحصه من خلال تقنية التناظر المباشر. ويسمى جوردن هذه المرحلة بمرحلة الخيال الجامح لفرض المطابقة.
7) **المطابقة العلمية:** ينصب العمل في هذه الخطوة على إيجاد تطبيق عملي للمثال (المناظر) على المشكلة، أي الانتقال من مرحلة المطابقة عن طريق الخيال الجامح الى مرحلة المطابقة العملية.
8) **وجهة نظر او مشكلة جديدة:** عندما تنتهي عملية حل المشكلة دون التوصل الى حل ناجح، فإنها عادة ما تؤدي الى ظهور وجهة نظر او مشكلة جديدة، وفي هذه الحالة تبدأ العملية من جديد وتظل وجهة النظر الجديدة تمثل إمكانية واعدة للحل. (أبو جادو و نوفل، 2007: 198)

**مزايا استخدام استراتيجية تآلف الأشتات في التعليم:**

- إمكانية استخدامه في جميع الاعمار ولجميع مستويات الطلبة بصورة جماعية او بصورة فردية.
- مساعدة الطلبة على تطوير استجابات إبداعية لحل المشكلات وتجنب الحلول السريعة.
- مساعدة الطلبة على كسر الجمود الذهني، وتبسيط المفاهيم المجردة.
- استكشاف القضايا الاجتماعية والمشكلات الانضباطية.
- تشمل هذه الطريقة على إمكانيات أكثر من التدريب على الابداع.(حسن، 2013،120)، (عتوم، 2012: 101)
- أداة فعالة في احداث التغير المفهومي للتصورات البديلة المتكونة لدى الطلبة.

- تسهيل المفاهيم المجردة من خلال تركيزها على التمثيل مع العالم الحقيقي الذي يعيشه الطالب.
- تقدم إدراك بصري لما هو مجرد.
- الكشف عن التصورات البديلة لما سبق تعلمه عن بداية التدريس انطلاقا من الكشف عن معلومات الطلبة القبلية.
- استثارة اهتمام الطلبة ومن ثم تزيد دافعيتهم نحو تعلم موضوع تآلف الاشتات. (زيتون، 255:2002)

**دور الطالب في استراتيجية تآلف الأشتات:**

لقد حدد (قطامي وقطامي،1988) دور الطالب على وفق استراتيجية تآلف الأشتات بـ:

- ممارسة عمليات ذهنية ترتبط باستثارة المشاعر والاحاسيس تجاه القضايا التي يتم معالجتها.
- ممارسة حيوية نشطة وفاعلة، يستخدم فيها الطلبة خبراتهم السابقة.
- اجراء عمليات ربط وتذكر وإيجاد علاقات متشابهة مباشرة وغير مباشرة ومتناقضة.
- حث الطالب لاستحضار استعارات مباشرة وذاتية ومكثفة ترتبط بالموضوع.

(قطامي وقطامي،1988 :157)

**دور المعلم في استراتيجية تآلف الاشتات:**

ان دور المعلم على وفق استراتيجية تآلف الأشتات يتحدد بالآتي:

- توفير مناخ نفسي إيجابي بين الطلبة والمعلم.
- إقامة جو تعاوني بين الطلبة في توليد تشبيهات مجازية من مختلف المستويات.
- تشجيع الطلبة المترددين للاندماج في جلسات تايد التشبيهات المجازية وقبول افكارهم.
- تقبل الاستجابات البعيدة لكي تتطور قدرة الطلبة على رؤية المواقف بشكل صحيح.
- الابتعاد عن التعلم القائم على الاستظهار والحفظ لأنه يعمل على سلبية المتعلم.
- مساعدة الطلبة على التعامل مع الأفكار المألوفة كأفكار وخبرات غير مألوفة والأفكار او الأشياء غير المألوفة كأشياء او خبرات مألوفة.
- ترتيب المواد واعدادها وتوفير ما يلزم.
- استخدام التقويم بهدف التشخيص لا بهدف اصدار حكم نهائي لان الأخير يعوق استمرار تدفق الأفكار. (قطامي وقطامي، 158:1998)

**ثانياً: التفكير الهندسي**

تشكل الهندسة جزءا مهما من منهاج الرياضيات وتأتي من حيث التركيز في ترتيبها بانها تشكل 40% من مناهج الصفوف الأولى، والهندسة هي خير أداة او وسيلة للنمذجة وتمثيل المحيط المادي، كما انها مصدر للقيم الجمالية ولإبراز التناسق والجمال في الرياضيات. (أبو زينة وعبابنة، 277:2007)

حدد المجلس الوطني لمعلمي الرياضيات في الولايات المتحدة الامريكية (NCTM) عددا من المهارات او الموضوعات التي تعتبر ضرورية لكل مواطن مثقف، وكانت احداها الهندسة التي تضمنت:

1- تصنيف الاشكال الهندسية المستوية من خلال صفاتها وخصائصها.
2- حساب محيطات المضلعات.
3- حساب المساحة للأشكال الرباعية والمثلثات والدوائر.
4- إدراك مفاهيم التشابه والتطابق والتعرف على الاشكال المتشابهة والمتطابقة. (عبدالقادر، 1997: 28)

لقد قدم فان هل وزوجته دينا فان هل في عام 1957م نظرية تعني بمستويات التفكير في الهندسة نتيجة خبرتهما في تدريس الرياضيات في المدارس الثانوية بهولندا. (Senk,1989: 309)، اذ لاحظا ان هناك صعوبات تواجه المتعلمين اثناء دراستهم لمادة الهندسة، واعتقدا ان احدى هذه الصعوبات تتمثل بالمعلم نفسه، وذلك بشرحه الموضوعات الهندسية بلغة لا يفهمها المتعلم فهو يتحدث في مستوى معين والمتعلمون يفكرون في مستوى اخر. (Beverly, 2003: 436). لقد اعتمد الباحثان في دراستهما الحالية على المستويات الأربعة الأولى لفان هل وهي: (الادراكي، التحليلي، الترتيبي، الاستنتاجي) واستبعدا المستوى الخامس (التجريدي) وذلك لان المستوى الخامس (التجريدي) يتعلق ببناء وبرهنة النظريات واستحداث طرائق جديدة لبرهنة نظريات هندسية معينة، وبالتالي فهو لا يناسب المتعلمين في المرحلة المتوسطة لأنه يتطلب قدرات إبداعية خاصة. (سلامة، 226:1995)، حدد فان هل وزوجته ترتيب تعليم الهندسة حسب تزايد مستويات النمو العقلي للمتعلم (عبدالامير و كرو، 2015: 274) وفيما يأتي وصف لهذه المستويات:

**اولاً: المستوى الادراكي (التصوري)**

يتضمن هذا المستوى قيام الطالب بـ (تمييز بعض خواص الاشكال، استخدام مفردات لغوية مناسبة، تحديد واختبار العلاقات والخصائص بين عناصر شكل معروف، وصف مجموعة من الاشكال بخاصية واحدة، حل بعض المشكلات الهندسية باستخدام بعض المعلومات والخصائص المعروفة، صياغة جمل رباعية هندسية صحيحة باستخدام أدوات التعميم مثل (كل، بعض، ...)، مقارنة الاشكال الهندسية طبقا لخواصها والعلاقات بين المكونات، استخدام الجمل اللفظية لوصف الاشكال في ضوء خصائصها واستخدام ذلك الوصف في رسم بعض الاشكال. (Hoffer, 1981)، (سلامة،1995: 217–220)، (بدوي،2008: 191–193)

**ثانياً: المستوى التحليلي**

و يتضمن هذا المستوى قيام الطالب بـ (تمييز بعض خواص الاشكال، استخدام مفردات لغوية مناسبة، تحديد واختبار العلاقات والخصائص بين عناصر شكل معروف، وصف مجموعة من الاشكال بخاصية واحدة، حل بعض المشكلات الهندسية باستخدام بعض المعلومات والخصائص المعروفة، صياغة جمل رباعية هندسية صحيحة باستخدام أدوات التعميم مثل (كل، بعض، ...)، مقارنة الاشكال الهندسية طبقا لخواصها والعلاقات بين المكونات، استخدام الجمل اللفظية لوصف الاشكال في ضوء خصائصها واستخدام ذلك الوصف في رسم بعض الاشكال). (Hoffer, 1981)، (سلامة،1995: 217–220)، (بدوي،2008: 191–193)

**ثالثاً: المستوى الترتيبي (شبه الاستدلالي)**

يتضمن هذا المستوى قيام الطالب بـ (إعطاء حجج شكلية واكتشاف خواص جديدة بالاستدلال، تحديد اقل عدد من الخصائص لتعريف شكل هندسي معين، الاتيان ببراهين غير شكلية (اشباه براهين) لإثبات صحة القواعد والنظريات (باستخدام الرسوم والطي والمواد والأدوات الهندسية)، ترتيب أولويات خصائص شكل معين واستبعاد مالا ضرورة له، تكملة برهان استنتاجي لمشكلة هندسية، استخدام استراتيجيات مقبولة لإثبات صحة بعض المشكلات، التعرف على الجمل الرياضية ومعكوساتها). (Hoffer, 1981: 13-15)، (Burger, 1986: 31)، (بدوي، 2008:196)، (سلامة، 1995:220).

**رابعاً: المستوى (الاستنتاجي) الاستدلالي الشكلي**

ويتضمن هذا المستوى قيام الطالب بـ (إدراك واستخدام مكونات النظام البديهي بمرونة (يفهم المصطلحات والتعاريف والمسلمات والنظريات)، التعرف على الفروق بين المسلمات والبديهيات والنظريات في نظام الهندسة الاقليدية، التعرف على خصائص التعريف المجرد من ناحية الشروط الضرورية والكافية لأي تعريف والاتيان بتعاريف مكافئة لتعريف معين، اثبات نظريات في نظام المسلمات او علاقات ثم التعرف عليها في المستوى السابق، دراسة مدى تأثير تغيير أحد الشروط الأساسية في احدى النظريات، استحداث براهين باستخدام مجموعة بسيطة من المسلمات بالاسترشاد بنظام الهندسة الاقليدية، استخدام البرهان بالتناقض والبرهان غير المباشر في اثبات صحة بعض النظريات ومعكوسها.
(بدوي،2008: 197–198)، (سلامة،1995: 223–225)، (Hoffer, 1981: 13-15)، (Teppo, 1991: 210-211)

**خصائص مستويات التفكير الهندسي:**

يلخص بدوي(2008) خصائص مستويات التفكير الهندسي كما يأتي:

- المستويات متسلسلة ومرتبة تصاعديا، والتقدم من مستوى لآخر يعتمد على التعليم أكثر من اعتماده على العمر والنضج.
- المستويات لا تعتمد على العمر الزمني.
- المستويات متسلسلة، للوصول الى مستوى ما يتم التحرك خلال المستويات السابقة له.
- كل مستوى له شبكة العلاقات الخاصة به.
- هناك حاجة للخبرات الملائمة للنمو والتقدم.
- الخبرات غير الملائمة تعوق حدوث التعلم. (بدوي، 188:2008)

**الفصل الثالث/ دراسات سابقة**

تعتبر الدراسات السابقة من أحد الركائز الأساسية في البحث العلمي، وهي تساعد الباحث على معرفة أهمية بحثه بين البحوث التي سبقته. ومن اجل هذا عمد الباحثان الى الاطلاع على عدد من الدراسات ذات الصلة بمتغيرات بحثهما الحالي، وقد رتبت تلك الدراسات بجداول، كما يأتي:

| ت | اسم الباحث وبلده وسنة الانجاز | الهدف | المنهج المستخدم والتصميم التجريبي | نوع وحجم العينة | أدوات الدراسة | الوسائل الاحصائية | النتائج |
|---|---|---|---|---|---|---|---|

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | فائق فاضل احمد (العراق) (1999) | استخدام انموذجي فان هل وحل المشكلات في تدريس الهندسة المجسمة وأثرها في مستويات التفكير واكتساب المهارات والتحصيل العام في الهندسة لطالبات الصف السادس العلمي | تصميم تجريبي مكون من مجموعتان متساويتان (تجريبية وضابطة) | (66) طالبة اختيرت بصورة عشوائية | اختبار تحصيلي واختبار التفكير الهندسي | الاختبار التائي (t-test) لعينتين مستقلتين مربع كاي معامل بيرسون معادلة سبيرمان –براون | وجود فرق دال احصائيا بين متوسط درجات المجموعة التي درست على وفق انموذج فان هل والمجموعة التي درست على وفق انموذج حل المشكلات ولصالح المجموعة التجريبية |
| 2 | بدر محمد بدر السنكري فلسطين (2003) | أثر نموذج فان هايل في تنمية مهارات التفكير الهندسي و الاحتفاظ بها لدى طلاب الصف التاسع الأساسي بغزة | المنهج التجريبي المؤلف من مجموعتين تجريبية وعددها (49) وضابطة عددها (46) | (95) طالب اختيروا بطريقة قصدية | أداة تحليل المضمون و اختبار التفكير الهندسي | الاختبار التائي لعينتين مستقلتين اختبار مان ويتني معادلة كيودر – ريتشاردسون | توجد فروق ذات دلالة إحصائية في مستوى التفكير الهندسي بين طلاب المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة |
| 3 | رياض جمعة علي الكيلاني (العراق) (2013) | أثر انموذج فان هل في تنمية التفكير الهندسي والثقة بالنفس لدى طلاب الصف الخامس العلمي في مادة الرياضيات | المنهج التجريبي المكون من مجموعتان تجريبية عددها(30) طالب وضابطة عددها(32) طالب | (60) طالب اختيروا بطريقة قصدية | اختبار تنمية التفكير الهندسي وأداة جاهزة لقياس الثقة بالنفس | الاختبار التائي لعينتين مستقلتين معادلة التمييز معادلة بيرسون اختبار مربع كاي الاختبار التائي لعينتين مترابطتين معادلة الفا– كرونباخ البرنامج الاحصائيspss | وجود فرق دال احصائيا بين متوسطي درجات المجموعتين التجريبية والضابطة و لصالح المجموعة التجريبية في اختبار التفكير الهندسي وأداة قياس الثقة بالنفس |

## مدى الإفادة من الدراسات السابقة

لقد استفادت الباحثة من الدراسات السابقة في الجوانب الاتية:

- اعداد البحث وترتيبه.
- اختيار مجتمع البحث وعينته.
- اجراء عمليات التكافؤ بين مجموعتي البحث.

- بناء اداتي البحث (اختبار التفكير الهندسي واختبار حل المسائل).
- تحديد الوسائل الإحصائية المناسبة التي استخدمت في اختبار فرضيات الدراسة وكذلك في تحليل البيانات.

## الفصل الرابع/ إجراءات البحث

### أولا: منهج البحث

لما كان الهدف من الدراسة هو معرفة أثر استراتيجية تآلف الاشتات في التفكير الهندسي وحل المسائل لدى طالبات الصف الثاني المتوسط، فقد استخدمت الباحثة المنهج التجريبي لأنه أكثر ملائمة مع إجراءات هذا البحث وطبيعته اذ تستطيع الباحثة بواسطته معرفة أثر السبب (المتغير المستقل) على النتيجة (المتغير التابع).(العساف، 1989: 303)، حيث تدرس المجموعة التجريبية على وفق خطوات استراتيجية تآلف الاشتات بينما تدرس المجموعة الضابطة على وفق الطريقة المعتادة.

### ثانيا: التصميم التجريبي

ان لاختيار التصميم التجريبي الملائم أهمية كبيرة باعتباره مخطط وبرنامج عمل لكيفية تنفيذ التجربة، بمعنى التخطيط للظروف والعوامل المحيطة بالظاهرة التي سوف ندرسها ثم ملاحظة ما يحدث. (عبد الرحمن وعدنان، 2007: 487)، ولأجل ذلك اختارت الباحثة التصميم التجريبي المكون من مجموعتين، المجموعة الأولى التجريبية درست وفق استراتيجية تآلف الاشتات والمجموعة الثانية الضابطة درست وفق الطريقة المعتادة، جدول (1).

**جدول (1)**

**التصميم التجريبي لعينة البحث**

| ت | المجموعة | | المتغير المستقل | المتغير التابع |
|---|---|---|---|---|
| 1 | المجموعة التجريبية | تكافؤ المجموعات | استراتيجية تآلف الأشتات | اختبار التفكير الهندسي |
| 2 | المجموعة الضابطة | | الطريقة المعتادة | اختبار حل المسائل |

**ثالثا: مجتمع البحث**

هو مجموعة من الافراد او الأشياء او الدرجات او البيانات التي يرغب الباحث في دراستها. (النعيمي، 2014:63)، ويتألف مجتمع البحث الحالي من طالبات الصف الثاني المتوسط في المدارس المتوسطة النهارية التابعة للمديرية العامة لتربية محافظة ديالى– بعقوبة، للعام الدراسي 2014–2015 م.

**رابعا: عينة البحث**

عينة البحث هي: جزء من المجتمع الذي تجري عليها الدراسة ويختارها الباحث اختيارا عشوائيا او عمديا (قصديا) طبقا لأسلوب الدراسة وظروف اجرائها(النعيمي، 2014 :63)، تحتوي المدرسة التي تم اختيار العينة منها على ثلاثة شعب دراسية لطالبات الصف الثاني المتوسط ، حيث تم اختيار شعبتي (ب) و (ج) بطريقة الاختيار العشوائي، من متوسطة ام البنين للبنات التي اختيرت بصورة قصدية وذلك لكون جميع الطالبات من منطقة حي المصطفى ويتقارب المستوى الاقتصادي في هذه البيئة المتجانسة وكذلك لقربها من سكن الباحثة وابداء تعاون إدارة المدرسة مع الباحثة، جدول (2).

**جدول (2)**

**توزيع طالبات عينة البحث**

| الشعبة | المجموعة | التدريس وفق: | عدد الطالبات قبل الاستبعاد | عدد الطالبات الراسبات | عدد الطالبات بعد الاستبعاد |
|---|---|---|---|---|---|
| أ | **التجريبية** | استراتيجية تآلف الاشتات | 31 | 5 | 26 |
| ب | **الضابطة** | الطريقة المعتادة | 31 | 6 | 25 |
| **المجموع الكلي للطالبات** | | | 62 | 11 | 51 |

**خامسا: تكافؤ مجموعتي البحث**

يشير الضبط الى الجهود التي يبذلها الباحث لاستبعاد أثر أي من المتغيرات الدخيلة التي قد تؤثر في المتغير التابع، ولأجل ذلك وقبل الشروع بالتجربة قام الباحثان بضبط المتغيرات التي قد تؤثر في مصداقية نتائج التجربة وكما يأتي:

**أ- التحصيل السابق في مادة الرياضيات**

بعد الحصول على تسهيل مهمة لمدرسة ام البنين اعتمد الباحثان في عملية اجراء التكافؤ بين المجموعتين الضابطة والتجريبية في التحصيل السابق على درجات الطالبات للعام الدراسي (2013–2014) حيث تم الحصول على درجات افراد عينة البحث للصف الأول المتوسط من السجلات المدرسية، واستخدم الاختبار التائي لعينتين مستقلتين لمقارنة المعدلات العامة للصف الأول المتوسط لطالبات مجموعتي البحث (التجريبية والضابطة).حيث تم حساب المتوسط الحسابي للمجموعة التجريبية وكان (11.62) و تباين (4.89) بينما كان المتوسط الحسابي للمجموعة الضابطة (11) و تباين (5.13) عند درجة حرية (49) و مستوى دلالة (0.05) و باستخدام الاختبار التائي لعينتين مستقلتين تبين ان قيمة t المحسوبة تساوي (0.98) و هي اصغر من القيمة الجدولية (1.678) مما يشير الى عدم وجود فرق ذي دلالة إحصائية بين درجات المعدل العام للطالبات في الصف الأول المتوسط للمجموعتين (التجريبية والضابطة) مما يشير الى تكافؤ مجموعتي البحث في هذا المتغير، جدول (3).

**جدول (3)**

**المتوسط الحسابي والتباين والقيمة التائية لدرجات مجموعتي البحث (التجريبية والضابطة) للمعدل العام لدرجات الطالبات في الصف الأول المتوسط**

| المجموعة | عدد افراد العينة | المتوسط الحسابي | التباين | درجة الحرية | القيمة التائية | | الدلالة الاحصائية عند مستوى (0.05) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | المحسوبة | الجدولية | |
| التجريبية | 26 | 65.65 | 221.04 | 49 | 0.123 | 1.678 | غير دال احصائيا |
| الضابطة | 25 | 65.13 | 190.4 | | | | |

**ب- اختبار المعرفة السابقة**

اعد الباحثان اختباراً تحصيلياً قبلياً الهدف منه الكشف عما تمتلكه الطالبات من خبرات معرفية سابقة في مجال الهندسة، فضلا عن استخدام الدرجات لأغراض تكافؤ مجموعتي البحث. وقد تكون الاختبار من (20) فقرة من نوع الاختيار من متعدد بأربعة بدائل.

طبق الاختبار على مجموعتي البحث (التجريبية و الضابطة) و ذلك في يوم (الثلاثاء) الموافق (17 /2 /2015)، و بعد تصحيح الإجابات حصل الباحثان على الدرجات النهائية لاختبار المعرفة السابقة ،تبين ان المتوسط الحسابي لدرجات المجموعة التجريبية (11.62) و تباين (4.89)، بينما كان المتوسط الحسابي لدرجات المجموعة الضابطة (11) و تباين (5.13) و بعد استخدام الاختبار التائي لعينتين مستقلتين تبين ان القيمة التائية المحسوبة تساوي (0.98) و هي اقل من القيمة الجدولية (1.678) عند مستوى دلالة (0.05) و درجة حرية (49) ، و هذا يعني ان مجموعتي البحث متكافئتان في المعرفة السابقة في مادة الهندسة، جدول (4).

**جدول (4)**

**المتوسط الحسابي والتباين والقيمة التائية لدرجات مجموعتي البحث (التجريبية والضابطة) لمتغير المعرفة السابقة**

| المجموعة | عدد الطالبات | المتوسط الحسابي | التباين | درجة الحرية | القيمة التائية | | الدلالة الاحصائية |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | المحسوبة | الجدولية | |
| التجريبية | 26 | 11.62 | 4.89 | 49 | 0.98 | 1.678 | غيردال احصائيا |
| الضابطة | 25 | 11 | 5.13 | | | | |

**ج- اختبار الذكاء**

طبق الباحثان اختبار دانيلز لقياس العمر العقلي (الذكاء) لطالبات مجموعتي البحث وذلك في يوم (الاربعاء) المصادف (2015/2/18) وبعد تصحيح إجابات طالبات المجموعتين (التجريبية والضابطة) حصل الباحثان على الدرجات النهائية لاختبار الذكاء ،تمت معالجة البيانات احصائيا لحساب متوسطات درجات الطالبات في المجموعتين والتباين حيث تبين ان المتوسط الحسابي للمجموعة التجريبية يساوي (23.35) و تباين (20.4) بينما كان المتوسط الحسابي للمجموعة الضابطة (22.6) و تباين (26.4) وكانت القيمة التائية المحسوبة (0.556) و هي اقل من القيمة التائية الجدولية (1.678) عند درجة حرية (49) ومستوى دلالة (0.05) وهذا يعني تكافؤ المجموعتين في متغير الذكاء، جدول (5).

**جدول (5)**

**المتوسط الحسابي والتباين والقيمة التائية لمتغير الذكاء**

**لمجموعتي البحث (التجريبية والضابطة)**

| المجموعة | عدد افراد العينة | المتوسط الحسابي | التباين | درجة الحرية | القيمة التائية | | مستوى الدلالة (0.05) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | المحسوبة | الجدولية | |
| التجريبية | 26 | 23.35 | 20.4 | 49 | 0.556 | 1.678 | غير دال احصائيا |
| الضابطة | 25 | 22.6 | 26.4 | | | | |

**د- العمر الزمني بالأشهر**

حصل الباحثان على اعمار طالبات مجموعتي البحث (التجريبية والضابطة) من خلال توزيع استمارة على الطالبات، والتأكد من المعلومات من خلال البطاقة المدرسية وتم حساب الاعمار بالأشهر، و تم حساب متوسط الاعمار للمجموعة التجريبية حيث بلغ (175.65) وتباين (11.84) بينما بلغ المتوسط الحسابي للمجموعة الضابطة (172.76) وتباين (77.77) وباستخدام الاختبار التائي لعينتين مستقلتين تبين ان قيمة t المحسوبة اقل من القيمة الجدولية عند درجة حرية (49) ومستوى دلالة (0.05) مما يشير الى تكافؤ المجموعتين في هذا المتغير، جدول (6).

**جدول (6)**

**المتوسط الحسابي والتباين والقيمة التائية لمتغير العمر الزمني**

**بالأشهر لمجموعتي البحث (التجريبية والضابطة)**

| **المجموعة** | **عدد العينة** | **المتوسط الحسابي** | **التباين** | **درجة الحرية** | **القيمة التائية المحسوبة** | **القيمة التائية الجدولية** | **الدلالة الإحصائية عند مستوى (0.05)** |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **التجريبية** | 26 | 175.65 | 113.84 | 49 | 1.05 | 1.678 | غير دال احصائيا |
| **الضابطة** | 25 | 172.76 | 77.77 | | | | |

**هـ –التحصيل الدراسي للوالدين**

حصل الباحثان على المعلومات التي تخص التحصيل الدراسي للوالدين من خلال توزيع استمارة على طالبات مجموعتي البحث (التجريبية والضابطة) وجمع النتائج، ومقارنتها بالبطاقة المدرسية وتم تصنيف المستوى الدراسي للوالدين الى (ابتدائية فما دون، متوسطة، اعدادية، دبلوم فما فوق)، وباستخدام صيغة مربع كاي الإحصائية للكشف عن دلالة الفروق بين مجموعتي الدراسة في المستوى الدراسي للوالدين عند مستوى الدلالة (0.05) ودرجة حرية (3)، تبين ان قيمة مربع كاي المحسوبة لمتغير التحصيل الدراسي للاب يساوي (1.93) و هو اقل من القيمة الجدولية (7.815) مما يدل على ان المجموعتين (التجريبية و الضابطة) متكافئتين في هذا المتغير و كذلك تبين ان قيمة مربع كاي المحسوبة في متغير التحصيل الدراسي للام يساوي (0.385) و هو اقل من القيمة الجدولية (7.815) عند درجة حرية (3) مما يدل على ان المجموعتين متكافئتين في هذا المتغير كما موضح في جدول (7).

**جدول (7)**

**المستوى الدراسي و قيمة مربع كاي لمتغير التحصيل الدراسي للوالدين**

| | المجموعة | المستوى الدراسي | | | | العينة | قيمة مربع كاي المحسوبة | قيمة مربع كاي الجدولية | الدلالة الإحصائية عند مستوى (0.05) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | ابتدائية فما دون | متوسطة | اعدادية | دبلوم فما فوق | | | | |
| الاب | التجريبية | 8 | 10 | 1 | 7 | 26 | 1.93 | 7.815 | غير دال احصائيا |
| | الضابطة | 5 | 9 | 3 | 8 | 25 | | | |
| | المجموع | 13 | 19 | 4 | 15 | 51 | | | |
| الام | التجريبية | 5 | 8 | 5 | 8 | 26 | 0.385 | 7.815 | غير دال احصائيا |
| | الضابطة | 6 | 8 | 5 | 6 | 25 | | | |
| | المجموع | 11 | 16 | 10 | 14 | 51 | | | |

**سادسا: تحديد المتغيرات وكيفية ضبطها**

أ- **المتغير المستقل:** يتمثل بالتدريس وفق استراتيجية تآلف الاشتات.

ب- **المتغير التابع:** يتمثل في اختبار التفكير الهندسي.

ج- **السلامة الداخلية للتصميم التجريبي:** في بعض الأحيان يتأثر المتغير التابع بعوامل متعددة غير المتغير المستقل، ولابد من ضبط هذه العوامل واتاحة الفرصة للمتغير

المستقل وحده بالتأثير على المتغير التابع (عبيدات،282:1998)، ولتوفير شروط السلامة الداخلية للتصميم التجريبي تم معالجة العوامل الاتية:

1- **ظروف التجربة والعوامل المصاحبة:** لم تتعرض طالبات مجموعتي البحث (التجريبية والضابطة) لأي حادث داخل التجربة او خارجها خلال فترة التجربة.

2- **العمليات المتعلقة بالنضج:** لم تلاحظ الباحثة لهذا العامل أثر في المتغير التابع (التفكير الهندسي) لان مدة التجربة كانت قصيرة نسبيا وموحدة بين مجموعتي البحث (التجريبية والضابطة).

3- **اختيار افراد العينة:** تم اختيار افراد عينة البحث (المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة) بطريقة الاختيار العشوائي فضلا عن جراء عملية التكافؤ الاحصائي بين المجموعتين في متغيرات (التحصيل السابق في مادة الرياضيات، اختبار المعرفة السابقة في الهندسة، اختبار الذكاء، العمر الزمني، التحصيل الدراسي للوالدين) حيث تبين تكافؤ افراد المجموعتين احصائيا.

4- **أدوات القياس:** استخدمت الباحثة الأدوات نفسها في اختبار التفكير الهندسي لمجموعتي البحث (التجريبية والضابطة) وبذلك تمت السيطرة على هذا العامل.

5- **التاركون في التجربة:** لم يكن لهذا المتغير أثر في التجربة على الرغم من ترك طالبتين من المجموعة التجريبية وذلك لكون الطالبتين من ضمن الطالبات المستبعدات من التجربة بسبب الرسوب في الصف الثاني المتوسط.

6- **مكان التجربة:** طبقت التجربة في مدرسة واحدة (متوسطة ام البنين للبنات) للمجموعتين (التجريبية والضابطة) وفي صفين متشابهين من حيث المساحة والإضاءة وعدد المقاعد ونوعيتها والتهوية.

د- **السلامة الخارجية للتصميم التجريبي:** يقصد بالسلامة الخارجية للتصميم التجريبي ان يكون البحث صادقا بالدرجة التي تمكن الباحث من تعميم نتائج البحث على مجتمع البحث في الظروف والإجراءات التجريبية نفسها. (عبدالرحمن و عدنان، 479:2007 ) ولتوفير شروط السلامة الخارجية للتصميم التجريبي تم معالجة العوامل الاتية:

1- **المدرس:** عملت الباحثة على تدريس مجموعتي البحث (التجريبية والضابطة) بنفسها وذلك التزاما بالدقة وتجنبا لأثر اختلاف المدرسة في المجموعتين وما ينتج عنها من اختلاف في أساليب التدريس ومعاملة المتعلمات وانعكاسه على نتائج البحث.

2- **البيئة التعليمية:** طبقت الباحثة التجربة في مدرسة تتوفر فيها نفس الظروف لمجموعتي البحث (التجريبية والضابطة) من حيث سعة القاعة والإضاءة والتهوية.

3- **المادة الدراسية:** ان الهدف الأساس من التعليم هو نقل او إيصال المادة او المعلومات او المعارف والمهارات الى الافراد المتعلمين بهدف تنمية شخصياتهم للإسهام في تنمية المجتمع فيما بعد. (المشهداني، 2011: 39)، كانت المادة الدراسية موحدة لمجموعتي البحث (التجريبية والضابطة) حيث تضمن محتوى المادة العلمية كل مادة الهندسة المقررة للتدريس في الصف الثاني المتوسط حيث اشتملها الفصل السادس (الهندسة المستوية) والفصل السابع (الهندسة الاحداثية) والفصل الثامن (هندسة الفضاء الثلاثي).

4- **المدة الزمنية للتجربة:** كانت المدة الزمنية للتجربة واحدة في مجموعتي البحث، اذ بدأت الباحثة بتدريس مجموعتي البحث يوم (الاثنين) الموافق (2015/3/2) ولغاية يوم (الاحد) الموافق (2015/5/10).

5- **الحرص على سرية التجربة في المدرسة:** توخيا لدقة النتائج اتفقت الباحثة مع إدارة المدرسة على سرية البحث، بأن تكون الباحثة مدرسة جديدة في المدرسة تدرس مادة الرياضيات لطالبات الصف الثاني المتوسط.

6- **توزيع الحصص:** ضبط هذا المتغير من خلال التوزيع المتساوي للحصص على مجموعتي البحث والبالغة (5) حصص أسبوعيا للصف الواحد، حيث كان الدوام الرسمي في متوسطة ام البنين للبنات يومي (الاحد والاثنين) صباحا وأيام (الثلاثاء، الأربعاء، الخميس) من الأسبوع ظهرا. ولم تسمح الباحثة لأي من طالبات مجموعتي البحث الحضور مع غير مجموعتها.

**سابعا: مستلزمات البحث**

أ- **المادة العلمية:** حدد الباحثان قبل بدء التجربة المادة الدراسية المحددة للتجربة، والتي ستدرسها مجموعتا البحث (التجريبية والضابطة) وقد تضمنت الفصول (السادس، السابع، الثامن) من كتاب مادة الرياضيات للصف الثاني المتوسط، المقرر تدريسه للعام الدراسي (2014 -2015) م.

ب- **الأهداف السلوكية:** هي جملة خبرية تصف وصفا مفصلا ماذا بوسع المتعلم ان يظهره بعد تعليمه المفهوم. (الحيلة، 2007: 74) و قد اعتمد الباحثان عند صياغة الأهداف السلوكية على محتوى المادة التعليمية المقررة للفصول الخاصة بالهندسة و هي (الفصل

السادس و الفصل السابع و الفصل الثامن ) والمتمثلة بـ (الهندسة المستوية و الهندسة الاحداثية وهندسة الفضاء الثلاثي ) و قد صنفت تلك الأهداف بالاعتماد على المستويات الأربعة الأولى لتصنيف فان هل لمستويات التفكير الهندسي، و قد بلغ عدد الأهداف (216) هدفا سلوكيا، و قد عرضت الأهداف على عدد من المحكمين و المتخصصين لبيان آرائهم في مدى وضوح و صلاحية و دقة صياغة تلك الأهداف، و قد اعتمدت نسبة الاتفاق بينهم (80 %) فما فوق و قد تم اجراء التعديلات اللازمة عليها في ضوء آرائهم و مقترحاتهم و ملاحظاتهم، و وضعت تلك الأهداف بصورتها النهائية .وجدول (8) يبين توزيع الأهداف السلوكية بين المستويات الأربعة من مستويات فان هل للتفكير الهندسي.

**جدول (8)**

**توزيع الأهداف السلوكية على مستويات التفكير الهندسي لفان هل (ادراكي، تحليلي، ترتيبي، استنتاجي)**

| المستوى | الادراكي | التحليلي | الترتيبي | الاستنتاجي | المجموع |
|---|---|---|---|---|---|
| **عدد الأهداف السلوكية في الفصل السادس** | 36 | 37 | 8 | 20 | 101 |
| **عدد الأهداف السلوكية في الفصل السابع** | 22 | 25 | 10 | 5 | 62 |
| **عدد الأهداف السلوكية في الفصل الثامن** | 18 | 24 | 10 | 1 | 53 |
| **المجموع الكلي** | 76 | 86 | 28 | 26 | 216 |

ج- **الخطط التدريسية:** يعد التخطيط أحد العناصر المهمة التي يتوقف عليها النجاح في عملية التدريس والتخطيط للتدريس الجيد، اذ يساعد المدرس على تحديد المفاهيم والأفكار الرئيسة واختيارها تلك المناسبة لمستوى المتعلمين ويجعله متمكنا من صياغة الأهداف واختيار الأنشطة التعليمية وأساليب التقويم المناسبة. (زيتون، 1999: 74-73)، ولأجل ذلك اعد الباحثان الخطط التدريسية الملائمة لموضوعات التجربة المقرر تدريسها في ضوء المحتوى التعليمي المقرر المتمثل بـ (الفصل السادس، الفصل السابع، الفصل الثامن) من كتاب الرياضيات للصف الثاني المتوسط، حيث بلغ عددها (31) خطة موزعة على فترة التجربة، وقد عرض الباحثان خطتين منها على مجموعة من الخبراء

المختصين في مجال طرائق تدريس الرياضيات وفي ضوء ملاحظاتهم ومقترحاتهم أجريت التعديلات المناسبة.

**ثامنا: اداة البحث**

**1- اعتبارات وضع اختبار التفكير الهندسي**

الاعتبارات التي اعتمدها الباحثان عند صياغة فقرات اختبار التفكير الهندسي يمكن تلخيصها بالآتي:

- تحديد الهدف من وضع الاختبار وهو قياس معرفة أثر المتغير المستقل (استراتيجية تآلف الاشتات) على المتغير التابع (التفكير الهندسي).
- مراجعة اختبارات التفكير الهندسي التي تضمنتها الدراسات السابقة وهي دراسة كل من (السامرائي،1999) و(الكنعاني، 2009) و (الكيلاني،2013) و (حمد، 2013) والأمثلة التي تضمنتها دراسة الان هوفر وبما يولد مجموعة من الأفكار التي تساعد على صياغة فقرات الاختبار.
- تحليل الوحدات الدراسية المتعلقة بالهندسة ودراسة الفكر الهندسي الذي يتضمنه المحتوى الدراسي والأهداف التي تم اشتقاقها على وفق مستويات التفكير الهندسي الأربعة الأولى لفان هل (الادراكي، التحليلي، الترتيبي، الاستنتاجي) وبما يساعد على تكوين فكرة لدى الباحثان عن طبيعة هذا المحتوى وعن الخبرات التي تولدت لدى الطالبات نتيجة دراستهن هذا المحتوى.

وعليه قرر الباحثان ان تتكون فقرات الاختبار من (40) فقرة اختبارية ومن نوع الاختيار من متعدد وبأربعة بدائل، على ان تتوزع فقرات الاختبار بين مستويات التفكير الهندسي الأربعة الأولى.

- اعداد جدول المواصفات: وهو من الإجراءات ذات الأهمية في اعداد الاختبارات التي تمتاز بالموضوعية والشمول، كونه يأخذ بالنظر جانبي المحتوى الدراسي والأغراض السلوكية التي تمت صياغتها بحسب وزن وأهمية كل منهما مما يمكننا من توزيع فقرات الاختبار على المحتوى التعليمي. (Dembo , 1977, 240)

وتحقيقا لما ذكر اعد الباحثان جدول المواصفات لمحتوى المادة التعليمية وبحسب الأغراض السلوكية المشتقة منه بحسب مستويات التفكير الهندسي لفان هل، وقد تم ذلك باتباع الاتي:

- حساب وزن كل فصل كالاتي:

وزن الفصل = $\frac{\text{زمن تدريس الفصل الواحد}}{\text{زمن التدريس الكلي}} \times 100$ (عودة، 84:1988)

- حساب الوزن النسبي، كالاتي:

الوزن النسبي لمستوى الهدف = $\frac{\text{عدد الاهداف السلوكية للمستوى الواحد}}{\text{عدد الاهداف السلوكية الكلي}} \times 100$ (دوران، 1985: 30)

- حساب عدد الأسئلة في كل خلية، كالاتي:

عدد الأسئلة لكل خلية = النسبة المئوية للمحتوى × النسبة المئوية للأغراض السلوكية × عدد الفقرات الكلي (الظاهر وآخرون، 1999: 80)

**جدول (9)**

**جدول المواصفات الخاص باختبار التفكير الهندسي**

| ت | الأهداف / المحتوى | وزن تدريس الفصل بالدقائق | الأهمية النسبية للمحتوى | وزن الأغراض السلوكية | | | | المجموع |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | ادراكي 0.35 | تحليلي 0.40 | ترتيبي 0.13 | استنتاجي 0.12 | 1 |
| 1 | الهندسة المستوية | 630 | 0.45 | 7 | 7 | 2 | 2 | 18 |
| 2 | الهندسة الاحداثية | 315 | 0.23 | 3 | 4 | 1 | 1 | 9 |
| 3 | هندسة الفضاء الثلاثي | 450 | 0.32 | 5 | 5 | 2 | 1 | 13 |
| | المجموع | 1395 | 1 | 15 | 16 | 5 | 4 | 40 |

- صياغة فقرات الاختبار بحيث كانت:
  - سليمة لغويا وعلميا
  - واضحة وخالية من الغموض
  - ممثلة للمحتوى والأهداف
  - مناسبة المحتوى للطالبات

حيث اعد الباحثان اختباراً مؤلفاً من (40) فقرة من الأسئلة الموضوعية من نوع الاختيار من متعدد وقد توزعت فقرات الاختبار على مستويات التفكير الهندسي لفان هل الأربعة الأولى (ادراكي، تحليلي، ترتيبي، استنتاجي).

**2- تعليمات الإجابة عن اختبار التفكير الهندسي**

ان إعطاء تعليمات كاملة وواضحة عن الاختبار مهمة للغاية و من اهم هذه التعليمات:-

- الغرض من الاختبار
- طريقة الإجابة
- زمن الإجابة (عودة، 1985: 108 -109)

ولتحقيق ذلك قام الباحثان بكتابة عدد من التعليمات عن كيفية و زمن الإجابة عن الاختبار.

**3- صدق اختبار التفكير الهندسي**

عرف كل من (عودة، 1998) و (الظاهر، 1999) صدق الاختبار بانه مدى قياس فقرات الاختبار للشيء الذي وضع الاختبار من اجل قياسه.(عودة، 1998: 340)، (الظاهرو آخرون، 1999: 132)

**أ) الصدق الظاهري**

يعتمد الصدق الظاهري على فحص الخبراء المنطقي لفقرات الاختبار لمعرفة صلاحيتها في قياس الظاهرة المراد قياسها، وأفضل وسيلة للتأكد من الصدق الظاهري للمقياس هو ان يقوم عدد من الخبراء بتقدير مدى كون فقراته ممثلة للصفة المراد قياسها. ( Ebel , 1972: 437)

ولتحقيق ذلك وبعد اعداد الاختبار في صورته الأولية قام الباحثان بعرضه على مجموعة من المحكمين ذوي الاختصاص في مجال طرائق تدريس الرياضيات وذلك لإبداء آرائهم حول:

- مدى انتماء فقرات اختبار التفكير الهندسي لمستويات التفكير الهندسي.
- مدى الصحة العلمية لفقرات الاختبار.
- مدى السلامة اللغوية لفقرات الاختبار.
- إمكانية الحذف والإضافة.

وفي ضوء ملاحظات المحكمين تم تعديل اللازم على فقرات الاختبار دون حذف أي فقرة اختبارية حيث بقى الاختبار مكونا من (40) فقرة.

**ب) صدق المحتوى:**

يعتمد صدق المحتوى على مدى المطابقة بين محتوى الاختبار وبين تحليل محتوى المادة او الظاهرة المقاسة، وهو يهتم بمدى تمثيل محتوى الاختبار للنطاق السلوكي الشامل للظاهرة المقاسة التي يراد الاستدلال عليها، ويتحقق من خلال معرفة جودة عينة الفقرات الممثلة لمحتوى الاختبار ومدى مطابقة الاستجابات الناتجة عنها مع محتوى الظاهرة المقاسة. (النعيمي، 222:2014)

ولأجل ذلك وزع الباحثان اختبار التفكير الهندسي على مجموعة من المحكمين وذوي الاختصاص بطرائق تدريس الرياضيات، حيث تم تعديل الاختبار على وفق ملاحظاتهم وآرائهم، وبذلك أصبح الاختبار جاهزا للتطبيق على العينة الاستطلاعية.

**4- تطبيق اختبار التفكير الهندسي على عينة استطلاعية**

راجعت الباحثة الجهات المختصة من اجل الحصول على كتاب موجه الى مديرية تربية محافظة ديالى من اجل تطبيق اختبار التفكير الهندسي في المدارس الحكومية التابعة لمديرية تربية ديالى، وقامت مديرية تربية ديالى بتوجيه كتاب الى (متوسطة ام سلمة للبنات) و (ثانوية الحرية للبنات) من اجل اجراء اللازم وذلك بتاريخ (12/30 /2014).

طبق الباحثان اختبار التفكير الهندسي على عينة استطلاعية مؤلفة من (64) طالبة من طالبات الصف الثاني المتوسط في متوسطة (ام سلمة للبنات) في مركز مدينة بعقوبة، و ذلك في يوم ( الثلاثاء ) الموافق (2015/4/21)، و عينة مؤلفة من (36) طالبة من طالبات الصف الثاني المتوسط في (ثانوية الحرية للبنات) و ذلك في يوم (الاربعاء) الموافق(2015/4/22)، اذ بلغت العينة الاستطلاعية بالإجماع من (100) طالبة، و ذلك لتحليل فقرات اختبار التفكير الهندسي احصائيا، و تحديد الزمن المناسب للإجابة عن فقرات اختبار التفكير الهندسي عن طريق حساب متوسط المدة التي استغرقها افراد العينة الاستطلاعية في الإجابة عن اختبار التفكير الهندسي لكل طالبة و ذلك حسب المعادلة الاتية:

$$\text{الزمن المناسب لاختبار التفكير الهندسي} = \frac{\text{مجموع الوقت لجميع الطالبات}}{\text{عدد الطالبات الكلي}}$$

$$= \frac{8500}{100}$$
$$= 85$$

وبهذا توصل الباحثان الى ان الزمن الملائم للإجابة عن فقرات اختبار التفكير الهندسي هو (85) دقيقة.

**5- التحليل الاحصائي لفقرات اختبار التفكير الهندسي**

تعد عملية تحليل فقرات الاختبار على درجة عالية من الأهمية لما تؤديه من فوائد تساعد على الخروج بأدوات قياس فعالة تعمل على قياس السمات قياسا دقيقا. (النبهان، 2004: 188)

- **معامل الصعوبة لفقرات اختبار التفكير الهندسي**

تعني النسبة المئوية لعدد الإجابات الصحيحة للأفراد على فقرات الاختبار. (النعيمي، 2014: 280) و تعد فقرات الاختبار مقبولة و معامل صعوبتها مناسبا اذا تراوح معامل صعوبتها بين (0.80 - 0.20). (الظاهر واخرون، 1999: 129)، فالغاية من إيجاد صعوبة الفقرة هو اختيار الفقرات ذات الصعوبة المناسبة وحذف الفقرات السهلة جدا والفقرات الصعبة جدا، فليس من المنطقي إبقاء الفقرات التي لا يفشل أحد في الإجابة عليها او الفقرات التي لا يستطيع الإجابة عنها أحد، لان ذلك يجعل درجات الاختبار تميل الى ان تكون اقل ثباتا. (النعيمي، 2014: 280)

بعدما طبق الباحثان الاختبار المعد لأغراض البحث وهو من نوع الاختبارات الموضوعية بأربعة بدائل قام الباحثان بحساب معامل صعوبة كل فقرة من الفقرات الموضوعية لاختبار التفكير الهندسي باستخدام معادلة معامل الصعوبة ووجد انه يتراوح بين (0.25 –0.78) وبهذا تعد فقرات الاختبار مقبولة ومعامل صعوبتها مناسبا.

- **القوة التمييزية لفقرات اختبار التفكير الهندسي**

تعني قوة تمييز الفقرة: قدرتها على التمييز بين الطلاب ذوي المستويات العليا والدنيا بالنسبة الى الصفة التي يقيسها الاختبار. (النعيمي، 2014: 283)، ان فقرات الاختبار تعد جيدة إذا كانت قوتها التمييزية (0.20) فما فوق. (Brown , 1981:104)، وقد تم حساب قوة تمييز كل فقرة من فقرات اختبار التفكير الهندسي ووجد انها تتراوح بين (0.33 و 0.62)، مما يدل على ان فقرات الاختبار قادرة على التمييز بين طالبات عينة البحث ذوات المستويات العليا والدنيا بالنسبة للتفكير الهندسي.

- **فاعلية البدائل الخاطئة**

هو ان يكون البديل جذابا للمفحوصين ولا سيما ممن ينتمون الى المجموعة الدنيا. (النبهان، 2004: 203)،وبعد دراسة فعالية البدائل لاختبار التفكير الهندسي، وجد ان عدد الطالبات اللواتي انجذبن للبديل الخاطئ في الفئة الدنيا أكثر من عدد الطالبات اللواتي انجذبن للبديل الخاطئ في الفئة العليا ومن هذا تبين ان البدائل حققت الغرض الموضوعة من اجله، لذلك عدت جميع البدائل فعالة.

- **ثبات اختبار التفكير الهندسي**

تم حساب الثبات بطريقة التجزئة النصفية: وهي طريقة تستهدف قياس الطبيعة التجانسية لفقرات الاختبار بغرض التحقق من ان الاختبار كله يشكل وحدة اختبارية متجانسة تقيس صفة بعينها. (النعيمي، 243:2014)، حيث قامت الباحثة بتجزئة فقرات الاختبار الى جزئين: الأسئلة ذات التسلسل الزوجي والأسئلة ذات التسلسل الفردي ومن ثم تم حساب معامل ارتباط بيرسون بين النصف الاول من الاختبار (الأسئلة فردية الترتيب) والنصف الثاني من الاختبار (الأسئلة زوجية الترتيب)، فوجد انه يساوي (0.80) وبعد ان تم تصحيح معامل الارتباط بمعادلة سبيرمان براون وجد انها تساوي (0.88) وهذا يؤكد على ان الاختبار يتصف بدرجة جيدة من الثبات.

**6- مفتاح تصحيح اختبار التفكير الهندسي**

اعدت الباحثة مفتاحا للإجابات الصحيحة اعتمدت عليها في عملية تصحيح الاختبار، حيث خصصت درجة واحدة للإجابة الصحيحة و صفر للإجابة الخاطئة او الغير مجاب عنها و بذلك حددت الدرجة الكلية للاختبار بالمدى (40 -0) درجة.

**7- الشكل النهائي لاختبار التفكير الهندسي**

تكون الاختبار في صيغته النهائية من (40) فقرة من نوع الاختيار من متعدد بأربعة بدائل.

**تاسعا: تطبيق التجربة**

من اجل تطبيق اجراءات التجربة بشكل صحيح قام الباحثان بالخطوات الاتية:

1) مراجعة الجهات المختصة للحصول على تسهيل مهمة الى متوسطة ام البنين وذلك في (30 /12 /2014).

2) اجراء عملية التكافؤ بين المجموعتين (التجريبية والضابطة).

3)تنظيم جدول الدروس لمادة الرياضيات للمجموعتين التجريبية والضابطة وذلك بالاتفاق مع إدارة المدرسة.

4) باشرت الباحثة بالدوام في يوم (الاثنين) الموافق (23/2/2015) وذلك لتدريس المواضيع التي تسبق المادة المقررة لكي تتعلم الطالبات على أسلوب التدريس الذي تتبعه الباحثة.

5) بدأت الباحثة بتطبيق التجربة للمادة المقررة للهندسة في النصف الثاني من العام الدراسي (2014 – 2015) و ذلك في يوم (الاثنين) الموافق (2/3/2015) و انتهت في يوم (الثلاثاء) الموافق (28/4/2015).

6) درست المجموعة التجريبية الفصول الدراسية الثلاثة (الهندسة المستوية، الهندسة الاحداثية، هندسة الفضاء الثلاثي) من الكتاب المقرر على وفق خطوات استراتيجية تآلف الاشتات وذلك بحسب الأنشطة والأهداف والاختبار التي صممها الباحثان.

## الفصل الخامس/ عرض النتائج و تفسيرها

### أولا: عرض النتائج وتفسيرها

**للتحقق من صحة فرضية البحث التي نصت على انه:**

"لا يوجد فرق ذو دلالة احصائية عند مستوى دلالة (0.05) بين متوسط درجات طالبات المجموعة التجريبية اللواتي درسن على وفق استراتيجية تآلف الأشتات ومتوسط درجات طالبات المجموعة الضابطة اللواتي درسن على وفق الطريقة المعتادة في اختبار التفكير الهندسي في الرياضيات"، استخرج الباحثان المتوسط الحسابي والتباين للدرجات الكلية التي حصلن عليها طالبات مجموعتي البحث وبتطبيق الاختبار التائي لعينتين مستقلتين أدرجت النتائج في جدول (12)

**جدول (12)**

**المتوسط الحسابي والتباين والقيمة التائية لاختبار التفكير الهندسي لمجموعتي البحث (التجريبية والضابطة)**

| المجموعة | عدد افراد العينة | المتوسط الحسابي | التباين | درجة الحرية | القيمة التائية | | الدلالة الاحصائية عند مستوى (0.05) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | المحسوبة | الجدولية | |
| التجريبية | 26 | 22.85 | 30.2 | 49 | 4.43 | 1.678 | دال احصائيا |
| الضابطة | 25 | 17 | 13.92 | | | | |

يتضح من الجدول أعلاه ان متوسط درجات طالبات المجموعة التجريبية اللواتي درسن وفق استراتيجية تآلف الأشتات هو (22.85)، و بتباين (30.2)، بينما متوسط درجات المجموعة الضابطة التي درسن وفق الطريقة المعتادة بلغ (17) و بتباين (13.92)، و بتطبيق معادلة الاختبار التائي لعينتين مستقلتين تبين ان القيمة التائية المحسوبة (4.43) وهي أكبر من القيمة التائية الجدولية والتي تساوي (1.678) عند مستوى دلالة (0.05) ودرجة حرية (49)، وبذلك ترفض هذه الفرضية، وهذا يعني وجود فرق دال احصائيا بين متوسطي درجات طالبات مجموعتي البحث في اختبار التفكير الهندسي ككل ولصالح المجموعة التجريبية التي درست وفق استراتيجية تآلف الأشتات، و هذا يدل على ان التدريس باستخدام استراتيجية تآلف الأشتات كان له اثر إيجابي في التفكير الهندسي لطالبات الصف الثاني المتوسط. وترى الباحثة ان السبب وراء تفوق المجموعة التجريبية قد يعود الى ملائمة خطوات هذه الاستراتيجية لتدريس المفاهيم والمهارات والبراهين الهندسية، حيث ان خطوات هذه الاستراتيجية تحث المتعلمات على التفكير بطرائق مختلفة كل على حدة، وكذلك تجعل الطالبات يخرجن من الطابع الذي تعودن عليه في حفظ البراهين والهندسة الى طابع التفكير بالرموز والمصطلحات والقوانين الهندسية والبراهين. وهذا يتماشى مع الاتجاهات الحديثة في تعليم التفكير للمتعلمين. بعد ان تحقق الباحثان من الدلالة الإحصائية في اختبار التفكير الهندسي تم حساب القيمة التائية لكل مستوى من مستويات التفكير الهندسي لدرجات مجموعتي البحث وذلك للتحقق من تأثير استخدام استراتيجية تآلف الأشتات والطريقة الاعتيادية بين مجموعتي البحث على كل من مستويات التفكير الهندسي الأربع الأولى لفان هل وجاءت النتائج كما يأتي:

**أ- المستوى الادراكي**

للتحقق من الدلالة الإحصائية عند مستوى دلالة (0.05) وبدرجة حرية (49) في المستوى الادراكي من اختبار التفكير الهندسي وضعت درجات هذا المستوى بشكل منفصل وتم حساب المتوسط الحسابي والتباين لدرجات مجموعتي البحث وتم استخدام الاختبار التائي لعينتين مستقلتين لمعالجة النتائج وأدرجت النتائج في جدول (13).

**جدول (13)**

**المتوسط الحسابي والتباين والقيمة التائية للمستوى الادراكي من اختبار التفكير الهندسي لمجموعتي البحث (التجريبية والضابطة)**

| المجموعة | المتغير | عدد افراد العينة | المتوسط الحسابي | التباين | درجة الحرية | القيمة التائية | | الدلالة الاحصائية عند مستوى (0.05) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | المحسوبة | الجدولية | |
| التجريبية | استراتيجية تآلف الأشتات | 26 | 9.54 | 4.66 | 49 | 2.07 | 1.678 | دال احصائيا |
| الضابطة | الطريقة المعتادة | 25 | 8.32 | 4.48 | | | | |

يتضح من الجدول أعلاه ان متوسط درجات طالبات المجموعة التجريبية التي درسن وفق استراتيجية تآلف الأشتات هو (9.54)، و بتباين (4.66)، بينما متوسط درجات المجموعة الضابطة التي درسن وفق الطريقة المعتادة بلغ (8.32) و بتباين (4.48)، و بتطبيق معادلة الاختبار التائي لعينتين مستقلتين تبين ان القيمة التائية المحسوبة بلغت (2.07) وهي أكبر من القيمة التائية الجدولية والتي تساوي (1.678) عند مستوى دلالة (0.05) ودرجة حرية (49)، وهذا يعني وجود فرق دال احصائيا بين متوسطي درجات طالبات مجموعتي البحث في المستوى الادراكي من اختبار التفكير الهندسي ولصالح المجموعة التجريبية.

ب- **المستوى التحليلي:** للتحقق من الدلالة الإحصائية عند مستوى دلالة (0.05) وبدرجة حرية (49) في المستوى التحليلي من اختبار التفكير الهندسي وضعت درجات هذا المستوى بشكل منفصل كما في ملحق (23) وتم حساب المتوسط الحسابي والتباين لدرجات مجموعتي البحث وتم استخدام الاختبار التائي لعينتين مستقلتين لمعالجة النتائج وأدرجت النتائج في جدول (14).

**جدول (14)**

**المتوسط الحسابي والتباين والقيمة التائية للمستوى التحليلي من اختبار التفكير الهندسي لمجموعتي البحث (التجريبية والضابطة)**

| المجموعة | عدد افراد العينة | المتوسط الحسابي | التباين | درجة الحرية | القيمة التائية | | الدلالة الاحصائية عند مستوى(0.05) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | المحسوبة | الجدولية | |
| التجريبية | 26 | 8.5 | 8.02 | 49 | 4.43 | 1.678 | دال احصائيا |
| الضابطة | 25 | 5.4 | 4.17 | | | | |

يتضح من الجدول أعلاه ان متوسط درجات طالبات المجموعة التجريبية التي درسن وفق استراتيجية تآلف الأشتات هو (8.5)، و بتباين (8.02)، بينما متوسط درجات المجموعة الضابطة التي درسن وفق الطريقة المعتادة بلغ (5.4) و بتباين (4.17)، و بتطبيق معادلة الاختبار التائي لعينتين مستقلتين تبين ان القيمة التائية لمحسوبة بلغت (4.43) وهي أكبر من القيمة التائية الجدولية والتي تساوي (1.678) عند مستوى دلالة (0.05) ودرجة حرية (49)، وهذا يعني وجود فرق دال احصائيا بين متوسطي درجات طالبات مجموعتي البحث في المستوى التحليلي من اختبار التفكير الهندسي ولصالح المجموعة التجريبية.

**ج- المستوى الترتيبي:** للتحقق من الدلالة الإحصائية عند مستوى دلالة (0.05) وبدرجة حرية (49) في المستوى الترتيبي من اختبار التفكير الهندسي وضعت درجات هذا المستوى بشكل منفصل وتم حساب المتوسط الحسابي والتباين لدرجات مجموعتي البحث وتم استخدام الاختبار التائي لعينتين مستقلتين لمعالجة النتائج وأدرجت النتائج في جدول (15).

**جدول (15)**

**المتوسط الحسابي والتباين والقيمة التائية للمستوى الترتيبي من اختبار التفكير الهندسي لمجموعتي البحث (التجريبية والضابطة)**

| المجموعة | عدد افراد العينة | المتوسط الحسابي | التباين | درجة الحرية | القيمة التائية | | الدلالة الاحصائية عند مستوى(0.05) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | المحسوبة | الجدولية | |
| التجريبية | 26 | 2.7 | 1.3 | 49 | 2.7 | 1.678 | دال احصائيا |
| الضابطة | 25 | 1.92 | 0.83 | | | | |

يتضح من الجدول أعلاه ان متوسط درجات طالبات المجموعة التجريبية التي درسن وفق استراتيجية تآلف الأشتات هو (2.7)، و بتباين (1.3)، بينما متوسط درجات المجموعة الضابطة التي درسن وفق الطريقة المعتادة بلغ (1.92) و بتباين (0.83)، و بتطبيق معادلة الاختبار التائي لعينتين مستقلتين تبين ان القيمة التائية لمحسوبة بلغت (2.7) وهي أكبر من القيمة التائية الجدولية والتي تساوي (1.678) عند مستوى دلالة (0.05) ودرجة حرية (49)، وهذا يعني وجود فرق دال احصائيا بين متوسطي درجات طالبات مجموعتي البحث في المستوى الترتيبي من اختبار التفكير الهندسي ولصالح المجموعة التجريبية.

**د- المستوى الاستنتاجي**

للتحقق من الدلالة الإحصائية عند مستوى دلالة (0.05) وبدرجة حرية (49) في المستوى الاستنتاجي من اختبار التفكير الهندسي وضعت درجات هذا المستوى بشكل منفصل وتم حساب المتوسط الحسابي والتباين لدرجات مجموعتي البحث وتم استخدام الاختبار التائي لعينتين مستقلتين لمعالجة النتائج وأدرجت النتائج في جدول (16).

**جدول (16)**

**المتوسط الحسابي والتباين والقيمة التائية للمستوى الاستنتاجي من اختبار التفكير الهندسي لمجموعتي البحث (التجريبية والضابطة)**

| المجموعة | عدد افراد العينة | المتوسط الحسابي | التباين | درجة الحرية | القيمة التائية | | الدلالة الاحصائية عند مستوى(0.05) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | المحسوبة | الجدولية | |
| التجريبية | 26 | 2 | 0.96 | 49 | 2 | 1.678 | دال احصائيا |
| الضابطة | 25 | 1.44 | 1.007 | | | | |

يتضح من الجدول أعلاه ان متوسط درجات طالبات المجموعة التجريبية التي درسن وفق استراتيجية تآلف الأشتات هو (2)، و بتباين (0.96)، بينما متوسط درجات المجموعة الضابطة التي درسن وفق الطريقة المعتادة بلغ (1.44) و بتباين (1.007)، و بتطبيق معادلة الاختبار التائي لعينتين مستقلتين تبين ان القيمة التائية لمحسوبة بلغت (2) وهي أكبر من القيمة التائية الجدولية والتي تساوي (1.678) عند مستوى دلالة (0.05) ودرجة حرية (49)، وهذا يعني وجود فرق دال احصائيا بين متوسط درجات طالبات مجموعتي البحث في المستوى الاستنتاجي من اختبار التفكير الهندسي ولصالح المجموعة التجريبية.

**ثانيا: الاستنتاجات**

في ضوء النتائج التي توصل اليها البحث الحالي يمكن استنتاج ما يأتي:

1- ان استراتيجية تآلف الأشتات لها أثر إيجابي على التفكير الهندسي ككل لطالبات الصف الثاني المتوسط في مادة الهندسة.
2- ان استراتيجية تآلف الأشتات لها أثر إيجابي على كل من المستويات الأربع الأولى للتفكير الهندسي لفان هل (المستوى الادراكي، المستوى التحليلي، المستوى الترتيبي، المستوى الاستنتاجي) لطالبات الصف الثاني المتوسط في مادة الهندسة.
3- ان استخدام استراتيجية تآلف الأشتات يسهم في كسر الجمود الفكري لطالبات الصف الثاني المتوسط، ويجعل الطالبات مساهمات حقيقيات في سير العملية التعليمية.
4- ان اختيار طريقة التدريس المناسبة لتدريس الهندسة في الصف الثاني المتوسط لها أثر بالغ الأهمية، حيث ان الطرائق التقليدية التي تعتمد على تحديد عدد قليل فقط من الأمثلة والتمارين وحفظها من دون إدراك العلاقات الحقيقية التي تربطها مع بعضها لن تصل تفكير الطالبات الى الأهداف التربوية التي من أهمها تنمية التفكير عند الطالبات.

**ثالثا: التوصيات**

في ضوء النتائج التي توصل اليها البحث الحالي يقدم الباحثان مجموعة من التوصيات التي يمكن ان تساهم في تحسين عملية تدريس الهندسة والتفكير لدى المتعلمين وهي:

1- تدريب معلمي المرحلة الابتدائية على استخدام استراتيجية تآلف الأشتات والاستراتيجيات التي تحث المتعلم على التفكير في تدريس الهندسة في الصفوف الأولى، كون الهندسة في المراحل المتقدمة تبنى على ما تعلمه المتعلم في الصفوف الأولى.
2- فصل كتاب الرياضيات الى كتاب الجبر وكتاب الهندسة لكي يكون الزاما على المعلمين تدريس مادة الهندسة دون تركها.
3- إضافة مقدمة لكل فصل من فصول الهندسة تتضمن أهمية دراسة وتدريس الهندسة.
4- إضافة الغاز هندسية كالأشكال والرسوم والمسائل التي تحفز المتعلمين على قراءة وفهم الهندسة وبالتالي تنشيط التفكير لديهم.
5- توجيه معلمي الصفوف كافة على الطريقة الصحيحة في وضع الأسئلة، وعدم التركيز على الأسئلة التذكرية فقط، فاذا كان كل شخص هدفه الأساس حفظ المعلومات واسترجاعها فقط، فأين نحن من عملية التعليم؟

**رابعا: المقترحات**

تقترح الباحثة اجراء الدراسات الاتية:

1- دراسة مقارنة بين استخدام (استراتيجية تآلف الأشتات) و(انموذج فان هل) على التفكير الهندسي لطلاب الصف الثاني المتوسط.

2- دراسة فاعلية استراتيجية تآلف الأشتات في حل المسائل الجبرية اللفظية لدى طلاب المرحلة المتوسطة.

3- دراسة أثر استخدام استراتيجية تآلف الأشتات في اكتساب المفاهيم لدى متعلمي الصف الخامس الابتدائي في مادة الرياضيات.

**المصادر**

**اولاً: المصادر العربية**

**القرآن الكريم**


1- أبو زينة، فريد كامل وعبد الله يوف عبابنة (2007): **مناهج تدريس الرياضيات للصفوف الأولى**، ط1، دار المسيرة للنشر والتوزيع والطباعة، عمان، الأردن.

2- أبو زينة، فريد كامل (2010): **تطوير مناهج الرياضيات المدرسية وتعليمها**، ط1، دار وائل للنشر والتوزيع، عمان، الأردن.

3- أبو زينة، فريد كامل (1994): **مناهج الرياضيات المدرسية وتدريسها**، ط2، مكتبة الفلاح للنشر والتوزيع، الكويت.

4- أبو جادو، صالح محمد (2007): تعليم التفكير، دار المسيرة للنشر و التوزيع، عمان، الأردن.

5- بدوي، رمضان مسعد (2008): **تضمين التفكير الرياضي في برامج الرياضيات المدرسية**، ط1، دار الفكر للنشر والتوزيع، عمان، الأردن.

6- جروان، فتحي عبد الرحمن (2002): **الموهبة والتفوق والابداع**، دار الكتاب الجامعي، العين، الامارات.

7- جروان، فتحي عبد الرحمن (2009): **الابداع**، ط2، دارالفكر، عمان، الأردن.

8- حسن، هناء رجب و عباس علي شلال (2013): التفكير الإبداعي قراءات في مفهومه و تعليمه و قياسه، المكتبة الوطنية، العراق.

9- الحارثي، إبراهيم احمد (1999): **تعليم التفكير**، دار الرواد للطباعة، الرياض.

10- حمد، مروج محمد (2013): اثر التعلم النشط في التحصيل و التفكير الهندسي لدى طالبات الصف الثاني المتوسط في مادة الرياضيات، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية الأساسية/ الجامعة المستنصرية، العراق.

11- الحيلة، محمد محمود (2007): **مهارات التدريس الصفي**، ط2، دار المسيرة، عمان.

12- زيتون، حسن حسين (1999): تصميم التدريس، عالم الكتب، القاهرة، مصر.

13- زيتون، كمال (2002): تدريس العلوم للفهم (رؤية بنائية)، عالم الكتب، القاهرة، مصر.

14- السامرائي، فائق فاضل احمد (1999): **أثر نموذجي فان هل وحل المشكلات في تدريس الهندسة المجسمة وأثرهما في مستويات التفكير واكتساب المهارات والتحصيل العام في الهندسة لطالبات السادس العلمي**، أطروحة دكتوراه غير منشورة، جامعة بغداد، كلية التربية، ابن الهيثم، العراق.

15- سلامة، حسن علي (1995): **طرق تدريس الرياضيات بين النظرية والتطبيق**، ط1، دار الفجر للنشر والتوزيع، القاهرة.

16- السنكري، بدر محمد (2003): **أثر نموذج فان هيل في تنمية مهارات التفكير الهندسي والاحتفاظ بها لدى طلاب الصف التاسع الأساسي بغزة**، رسالة ماجستير غير منشورة ، الجامعة الإسلامية بغزة، كلية التربية، فلسطين.

17- السوداني، تحرير عبدالحسين خزعل جاسم، **اثر انموذج دورة التعلم في التفكير الهندسي و التحصيل لطالبات المرحلة المتوسطة في مادة الرياضيات**، رسالة ماجستير غير منشورة، الجامعة المستنصرية، كلية التربية الأساسية، العراق.

18- شحاتة، حسن وزينب النجار (2004): **معجم المصطلحات التربوية والنفسية**، ط1، الدار المصرية اللبنانية، القاهرة.

19- الطنة، رباب إبراهيم (2008): **تحليل محتوى منهاج الرياضيات للصف الثامن الأساسي في ضوء مستويات التفكير الهندسي لفان هل**، رسالة ماجستير منشورة، كلية التربية، غزة.

20- الظاهر، زكريا محمد واخرون (1999): **مبادئ القياس والتقويم في التربية**، ط2، مكتبة دار الثقافة للنشر والتوزيع، مطابع الأرز، عمان.

21- العساف، صالح بن حمد (1989): **المدخل الى البحث في العلوم السلوكية**، شركة العبيكان للطباعة، الرياض.

22- عبدالرحمن، أنور حسين و عدنان حقي(2007): **الأنماط المنهجية و تطبيقاتها في العلوم الإنسانية و التطبيقية**، دار الكتب و الوثائق، بغداد

23- العبسي، محمد مصطفى (2009): **الألعاب والتفكير في الرياضيات**، ط1، دار المسيرة للنشر والتوزيع والطباعة، عمان.

24- عبدالامير، عباس ناجي ورحيم يونس كرو (2015): **تعليم الرياضيات مفاهيم استراتيجيات تطبيقات**، ط1، دار الأيام للنشر والتوزيع، عمان، الأردن.

25- عبدالقادر، ايمن (1997): **فهم الاشكال الهندسية و خواصها لدى الطلاب معلمي الرياضيات و علاقته بمستويات فان هايل للتفكير الهندسي**، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة الإسكندرية، كلية التربية، مصر.

26- عبيدات، ذوقات واخرون (1998): **البحث العلمي مفهومه وادواته واساليبه**، دار الفكر للطباعة والنشر والتوزيع، عمان.

27- عودة، احمد سليمان (1985): القياس و التقويم في العملية التدريسية ، المكتبة الوطنية ، العراق.

28- عودة، احمد سليمان (1998): القياس و التقويم في العملية التدريسية ، ط2، دار الامل للنشر و التوزيع، عمان.

29- قطامي، نايفة (1998): **علم النفس المدرسي** ، ط2، دار الشروق للنشر والتوزيع ، عمان.

30- قطامي، يوسف و نايفة قطامي (1998): **نماذج التدريس الصفي** ، ط2، دار الشروق للطباعة والنشر ، عمان.

31- القيسي، عامر ياس خضير (2010): سيكولوجية الابداع، المكتبة الوطنية، دار الكتب و الوثائق، العراق.

32- الكبيسي، عبدالواحد حميد ثامر (2008): **طرق تدريس الرياضيات اساليبه (امثلة و مناقشات)**، ط1، مكتبة المجتمع العربي، عمان.

33- الكبيسي، عبدالواحد حميد و تحرير مهدي عواد (2011): **تعليم الرياضيات رؤى حديثة**، ط1، مكتبة المجتمع العربي للنشر و التوزيع، عمان، الأردن.

34- الكنعاني، عبدالواحد محمود محمد (2009): **فاعلية العصف الذهني والانموذج التعليمي للاندا في التحصيل ومستويات التفكير الهندسي لدى طلاب المرحلة المتوسطة في مادة الرياضيات**، أطروحة دكتوراه غير منشورة، كلية التربية (ابن الهيثم)، جامعة بغداد.

35- الكيلاني، رياض جمعة علي (2013): **أثر انموذج فان هيل في تنمية التفكير الهندسي والثقة بالنفس لدى طلاب الصف الخامس العلمي في مادة الرياضيات**، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة الموصل، كلية التربية، العراق.

36- المشهداني، عباس ناجي (2011): **طرائق ونماذج تعليمية في تدريس الرياضيات**، ط1، دار اليازوري العلمية للنشر والتوزيع، عمان، الأردن.

37- النبهان، موسى (2004): **اساسيات القياس في العلوم السلوكية**، ط1، جامعة مؤتة، عمان.

38- النعيمي، مهند محمد عبد الستار (2014): **القياس النفسي في التربية وعلم النفس**، ط1، المطبعة المركزية –جامعة ديالى، العراق، ديالى.

**ثانياً: المصادر الاجنبية**

39- Beverly, A.K.(2003): **Teching children Mathematics**, Vol. (9) No.(8), April.p.

40- Brown, R.Q. (1982): **Making Geometry a personal and inventive Experience**, Mathematics Teacher, sept, U.S.A.

41- Burger, F.William (1986**): Characterizing the Van Hiele Levels of development in Geometry** Jornal for Research in Mathematics Education,Vol.17, No.1.

42- Eble, Rojeiled (1972): **Essentials of Educational Measurements**, 2nd Englewood cliffs New Jersey.

86- Hoffer, Alan (1981): **Geometry is more than proof Mathematics Teacher**, Vol. No.(74).

43- Nagle .N .G.(1996) Learning through Real-World problem solving **the Powered of Integrative Teaching**, thousand Oaks .Calif .corwin press.

44- Senk, S.L(1989**): Van Hiele Levels and achievement in writing Geometry proofs Jornal of Research in Mathematics Education**, 20(3), U. S. A.

45- Teppo, A.(1991): **Van Hiele Levels of Geometric Though Revisited,** Mathematics Teacher**,** Vol. (84) N.(3), U.S.A.

46- Van **Hiele**, Pierrer M (1986): structure and in sight theory of Mathematics Education, orlando, FI.