جامعة قناة السويس

كلية التربية بالسويس

بسم الله الرحمن الرحيم

الفاعلية النسبية لنموذجي ويتلى وتحليل المهمة لتدريس الهندسة في تنمية التفكير الهندسي لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية

إعداد

رانيا عطية سلام محمد

معيدة بقسم المناهج وطرق التدريس

(تخصص المناهج وطرق تدريس الرياضيات)

مجلة كلية التربية بالسويس– المجلد الخامس– العدد الرابع– يوليو ٢٠١٢م

الفاعلية النسبية لنموذجي ويتلى وتحليل المهمة لتدريس الهندسة في تنمية التفكير الهندسي لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية

إعداد

رانيا عطية سلام محمد

مقدمة البحث

تعيش المجتمعات الآن في عصر الانفجار المعرفي، ولذلك لم تعد بحاجة إلى ما كانت تبعث به المدارس من خريجين لا يتقنون إلا الحفظ والاستظهار، وإنما نحن بحاجة إلى عقول جديدة مفكرة تستطيع مواجهة مشكلات الحياة والتغلب عليها.

وتعليم التفكير وتوجيهه هدف أساسي لا يحتمل التأجيل، بل يجب أن يكون في صدارة أهدافنا التربوية لأية مادة دراسية، وخاصة أن الموقف العام من تنمية التفكير يتسم بالشكلية، الأمر الذي ينعكس على ممارساته في المواقف التعليمية والتي تأخذ غالباً شكلاً يباعد بينه وبين التفكير.(أحمد النجدي وآخرون: ٢٠٠٧، ١٩٧)

والهندسة تحتل مكانة متميزة بين العلوم المختلفة عامة وفروع الرياضيات خاصة، فهي تعد مرتكزاً للتدريب على التفكير المجرد الدقيق بصوره المختلفة، من خلال ما تتضمنه من تعبيرات منطقية محكمة، واصطلاحات متعددة، وتعاريف ومسلمات وفروض ونظريات وطرق للبرهان وعمليات وقواعد، كل هذا في تنظيم دقيق.(حمزة الرياشى وعادل الباز: ٢٠٠٠، ٢)

وقد أوضحت العديد من البحوث التربوية تدنى مستوى التلاميذ في حل المشكلات الهندسية والمتمثلة في عدم القدرة على التفكير في حل المشكلة أو تصور الحل وعدم التمكن من مهارات حل المشكلة الهندسية، وقد أرجعت الدراسات

ذلك إلى الأسلوب الذي يتبعه المعلم في التدريس والذي يركز على الوصول للناتج النهائي دون توضيح لخطوات ومبررات استخدامها. (شحاتة عبد الله ومحمد محمد حسن:٢٠٠٩، ١٣٠)

ومن ثم فنحن في حاجة إلى فلسفة جديدة لتطوير طرق تدريسنا، بحيث تهتم بما يجرى داخل عقل المتعلم عند توليده للمعرفة، وبالمتغيرات التي تؤثر في توليده لهذه المعرفة مثل معلوماته السابقة ودافعيته وأنماط تفكيره، وكل ما يجعل التعلم قائماً على الفهم العميق ذي المعنى وهذا ما تدعو إليه فلسفة النظرية البنائية.

ونشأت النظرية البنائية كنتيجة للتحول التربوي من التركيز على العوامل الخارجية الموجودة في البيئة التعليمية للطالب، كالمعلم، والمدرسة، والمحتوى، والأقران إلى التركيز على العوامل الداخلية التي تؤثر في هذا التعلم أي ينصب التركيز على ما يجرى بداخل عقل المتعلم (خليل يوسف الخليلي: ١٩٩٦، ٤٣٥).

وأشار أبلتون (Appleton , 1997) إلى أن النظرية البنائية تعتبر أن المعرفة لا تنتقل من فرد إلى آخر بنفس معناها، ولكن كل فرد يبنى معرفته بذاته بحيث تصبح ذات معنى بالنسبة له، وذلك إما بإضافة بعض المعلومات الجديدة، أو إعادة تنظيم ما هو موجود في بنيته المعرفية.

وهناك العديد من النماذج التي تقوم على النظرية البنائية ومنها نموذج ويتلى الذي يؤكد على الدور النشط للتلاميذ في التعلم، وهو نموذج للتعلم المتمركز حول مشكلة. وأصل هذا التدريس يتكون من وجود التلاميذ في مواقف مشكلية تقدم له فيعمل من خلال مجموعات تعاونية مع بعضهم البعض، وهذه المشكلة تكون بمثابة نقطة انطلاق للاستقصاء والاكتشاف. يتكون من ثلاثة عناصر هي: Wheatley, (1991 :9):المهام Task، المجموعات المتعاونة Cooperative Group، المشاركة Shearing

ومن النماذج المهمة التي أوصت بها الدراسات نموذج تحليل المهمة الذي يعتمد على نظرية جانييه التي تعتمد على فكرة التتابع الهرمي، حيث يتم تحديد الخبرات التعليمية المراد تعلمها في شكل مهمة، وهذه المهمة توضع في قمة الهرم، ويتم تحديد الوحدات والمهارات الأساسية اللازمة في صورة متتابعة، بحيث يبدأ التعلم من أبسط تلك المهارات وأدناها، ويتطور التتابع كلما بعدنا عن القاعدة، بحيث تبنى الخبرات الحالية على سابقتها، وتقود إلى اللاحقة في تتابع منطقي منظم. (حسن على سلامة: ٢٧،١٩٩٥)، ولنموذج تحليل المهمة أهمية كبرى في تحسين عملية التعلم، وهذا ما أكدته العديد من الدراسات.

مما سبق تتضح أهمية استخدام نماذج تدريس والتي يمكن أن تسهم في تنمية التفكير الهندسي الذي يعد من أهم أهداف تدريس الرياضيات، ورغم الاهتمام بدراسة أثر نماذج التدريس في تنمية التفكير الهندسى لدى التلاميذ، إلا أن الأبحاث لم تحاول استكشاف الفعالية النسبية لاستخدام نموذجي ويتلى وتحليل المهمة في تنمية التفكير الهندسي لدى التلاميذ، وهذا ما يحاول البحث الحالي الكشف عنه.

مشكلة البحث

وعلى ضوء ما سبق وحيث أن عملية التعلم بحاجة لنماذج تدريسية تساعد على تنمية التفكير الهندسى لدى التلاميذ، ومن ثم فإن هذا البحث يسعى إلى حل تلك المشكلة من خلال التعرف على إجابة السؤال التالي:

كيف يمكن حساب الفاعلية النسبية لنموذجي ويتلى وتحليل المهمة لتدريس الهندسة في تنمية التفكير الهندسي لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادى؟

<u>ويتفرع من هذا التساؤل الرئيس الأسئلة الفرعية الآتية:</u>

١. ما فاعلية نموذج ويتلى في تنمية التفكير الهندسي لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي؟

٢. ما فاعلية نموذج تحليل المهمة في تنمية التفكير الهندسي لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي؟
٣. ما الفاعلية النسبية لنموذجي ويتلى وتحليل المهمة في تنمية التفكير الهندسى لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي؟

أهمية البحث

تتمثل أهمية البحث فيما يلي:

١. أهمية التفكير الهندسى الذي يعد من أهم أساليب التفكير التي تسهم بشكل كبير في التغلب على صعوبات التعلم لدى التلاميذ بمادة الهندسة.
٢. يزويد معلمي الرياضيات بالمرحلة الإعدادية بكيفية استخدام نموذجي ويتلى وتحليل المهمة في تدريس الهندسة ومن ثم استخدامه في فروع أخرى في الرياضيات.
٣. يقدم البحث اختباراً للتفكير الهندسي يمكن استخدامه في قياس التفكير الهندسى لعينات مماثلة.
٤. يساعد هذا البحث واضعي مناهج الرياضيات في التأكيد على الأنشطة التي تنمى التفكير الهندسى لدى التلاميذ.

أهداف البحث

هدف البحث إلى:

١. قياس فاعلية نموذج ويتلى في تنمية التفكير الهندسي لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي.
٢. قياس فاعلية نموذج تحليل المهمة في تنمية التفكير الهندسي لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي.
٣. بحث الفاعلية النسبية بين نموذجي ويتلى وتحليل المهمة في تنمية التفكير الهندسى لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي.

حدود البحث

ألتزم هذا البحث بالحدود الآتية:

١. عينة من تلاميذ الصف الأول الإعدادي الفصل الدراسي الثاني من محافظة السويس.
٢. مقرر الهندسة للفصل الدراسي الثاني.
٣. مستويات التفكير الهندسي الأربعة الأولى وهى:
   أ. المستوى البصري.
   ب. المستوى التحليلي.
   جـ. المستوى شبه الاستدلالي.
   د. المستوى الاستدلالي المجرد.

أدوات البحث

استخدم هذا البحث الأداة التالية:

١. اختبار التفكير الهندسي. (من إعداد الباحثة)

مصطلحات البحث

نموذج ويتلى: Wheatley Model

هو نموذج قائم على النظرية البنائية في التعلم، وهو يختص بتدريس العلوم والرياضيات، ويتكون النموذج من ثلاثة عناصر هي المهام Tasks والمجموعات المتعاونة Cooperative Groups والمشاركة Shearing .

تحليل المهمة: Task analysis

عمليـة تتضـمن تجزئـة المهـام الهندسـية المركبـة إلـى سلسـلة مـن المهـام الهندسية البسيطة التي يجمعها إطار تسلسلي منطقي، وتتضمن عملية التعلم هنا تدريس المتعلم هذه المهام البسيطة بصورة تدريجية منظمة، بحيث يسير من أبسط المهام وأسهلها إلى أكثرها تركيباً.

التفكير الهندسي: Geometric Thinking

هو شكل من أشكال التفكير أو النشاط العقلي الخاص بالهندسة، والذي يعتمد على مجموعة من العمليات العقلية، متمثلة في قدرة التلميذ على إجراء مجموعة من الأداءات المطلوبة لتحقيق المستويات الأربعة الأولى من نموذج فان هايل للتفكير الهندسي وهى:

١. المستوى البصري.
٢. المستوى التحليلي.
٣. المستوى شبه الاستدلالي.
٤. المستوى الاستدلالي المجرد.

الإطار النظري والدراسات السابقة

النظرية البنائية:

لقد أثرت الدراسات التي تمت بواسطة بياجيه وآخرين والقائمة على المدخل المعرفي في ظهور الفلسفة البنائية التي تركز على البنية التي يحملها التلاميذ إلى مواقف التعلم والخبرات الخاصة بهم والتي لها تأثير هائل على نظرة التلاميذ عن كيف يعمل العالم والتي يبدأ من عندها التعلم.(أحمد النجدي وآخرون ٢٠٠٧: ٣٥٦)

ويمكن القول أن النظرية البنائية تمثل توليفاً بين عدد من الأفكار المستقاة من مجالات عدة هي: علم النفس المعرفي، علم نفس النمو، الأنثربولوجيا، علم الاجتماع.(Cuoco,C&Deplano,V, 2005)

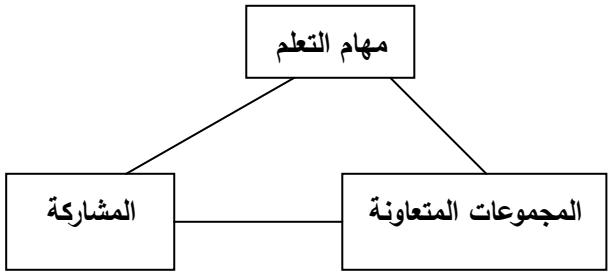
ويرى رشردسن (Richardson, 2002:5) بأن النظرية البنائية هي نظرية تقوم على صنع المعنى، اعتماداً على التفاعل بين المعرفة السابقة لدى التلاميذ وبين الظاهرة الجديدة، فهي تعتبر نظرية تصورية وصفية للتعلم لا نظرية تنبؤية افتراضية.

وللبنائية مجموعة من النماذج التدريسية ويهتم البحث الحالي بنموذج ويتلى:

نموذج ويتلى:

"يترجم هذا النموذج أفكار البنائيين المحدثين في مجال تدريس العلوم والرياضيات، إذ أن مصممها وهو "جريسون ويتلى" يعتبر من أكبر مناصري البنائية المحدثين، وهى تخص تدريس العلوم والرياضيات".(مجدي عزيز إبراهيم:٢٠٠٤، ٨٥٠).

وتتكون هذه الإستراتيجية من ثلاثة عناصر عبارة عن: المهام والمجموعات المتعاونة والمشاركة. والشكل التالي يوضح مكونات الاستراتيجية.(محمد السيد على:٢٠٠٨، ٢٦٩)، (Wheatly,G,1991,16)



شكل(١) نموذج ويتلى

أ- مهام التعلم:

ويقدم المعلم للتلاميذ مهمة، تتضمن موقفاً مشكلاً، مما يجعل التلاميذ يدركون وجود مشكلة ما، وتتطلب هذه الاستراتيجية إعادة وبناء محتوى المقرر

الدراسي، بالإضافة إلى تقديم الاستعارات أو التخيلات اللازمة للتعلم، ويلزم وجود مجموعة من المهام تمثل مشكلة، ويركز الانتباه على المفاهيم الأساسية لفرع من فروع المعرفة، وتوجه التلاميذ لبناء الطرق الفعالة للتفكير حول هذا الموضوع. (محمد مصطفى الديب:٢٠٠٦، ٢٩٦)

ب- المجموعات المتعاونة:

وفيها يقسم الطلبة إلى مجموعات صغيرة، ويحدث التعاون بين الطلبة بشكل طبيعي في أثناء مناقشات المجموعة فيما بينهم، وعلى المعلم تشجيع الطلبة على التعاون وتوزيع الأدوار بالتوجيه والإرشاد؛ إذ أنَّ هذه الاستراتيجية تتبنى التعلم التعاوني؛ والعمل التعاوني ربما يكون أكثر العناصر أهمية في الوصول إلى التعلم ولإيجاد الحلول للمشكلات، فالطلبة يساعدون بعضهم بعضاً من خلال تبادل الآراء والأفكار وتكوين فهم أكثر عمقاً للمشكلة المبحوثة. ويسمح هذا التعاون للطلبة بتنمية الثقة، وحرية التفكير، وزيادة القدرة والتوقع للنجاح(عايش محمود زيتون: ٢٠٠٧، ٤٦٣-٤٦٤)

جـ- المشاركة:

ويرى(سامي سلطي عريفج ونايف أحمد سليمان:٢٠٠٥، ٨٤) أن المناقشة فى هذا النموذج تتم على مرحلتين، حيث تبادر كل مجموعة إلى بلورة إجاباتها فيما بينها قبل أن تصبح موضوعاً لمناقشة موسعة ومتعمقة، وهذا يقلل من الأخطاء المفاهيمية التي تصل إلى مرحلة النقاش الموسع.

ومن الدراسات التى اهتمت بنموذج ويتلى:

دراسة شيرين عبد الحكيم (٢٠٠٥): والتي أثبتت فعالية نموذج ويتلى فى تنمية التحصيل والتفكير الرياضي لدى تلاميذ الصف الأول الثانوى فى وحدة

المتجهات وقد أشارت النتائج إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسط درجات تلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة لصالح المجموعة التجريبية، حيث تكونت العينة من (٤٥) طالب.

دراسة فايزة أحمد حمادة (٢٠٠٥): والتى أثبتت فعالية استخدام نموذج ويتلى البنائى المعدل في تنمية مهارة حل المشكلات والتفكير الابداعى في الرياضيات لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية.

تحليل المهمة:

وتنطلق السلوكية من فكر تقسيم السلوك وتفتيته لمثير واستجابة، والتدريس وفقها يعتمد على أهداف قابلة للملاحظة، والقياس، والتحكم، ويكون على المتعلم الاستجابة للمثيرات التى يقدمها المعلم بطريقة خاصة، ومحددة سلفاً، وقابلة للقياس وترتب الأنشطة بتسلسل معين، بحيث ينتقل المتعلم خلال هذه السلسلة من الأنشطة المصممة بحرص شديد ويتم التعلم تحت مبدأ رئيس هو أن العقول أوعية فارغة تملأ بالحقائق من قبل المعلم. (كمال عبد الحميد زيتون: ٢٠٠٨، ١٨٢)

ولعل الجذور الأولى لتحليل المهمة ترجع إلى النظرية الأرتباطية لثورنديك حيث استخدم نموذج المثير– الاستجابة، كأساس لتحليل المهام. واقترحه لتعليم الحقائق والمفاهيم متبعاً فى ذلك منهج يتكون من ثلاثة خطوات:

١– تحليل المهمة المراد تعليمها إلى مكوناتها ثم ترتيبها ترتيباً هرمياً يبدأ بأبسط المهام وينتهي بأكثرها تعقيداً.

٢– البدء بتعليم المهام البسيطة وتدعيم ارتباطها بالأداء السليم للفرد ثم الارتقاء فى تعليم المهام التى تليها فى الترتيب الهرمي وتدعيم ارتباطها بالأداء السليم.

٣– عندما يكتمل تعلم المهمة الأساسية تدعم الارتباطات عن طريق التمرين.(محمد أمين المفتى:١٩٩٥، ٤٧)

ويعرفها برين (Breen, M., 1987) بأنها تحديد المفاهيم الهندسية المراد تعلمها في وحدة الهندسة والقياس بالصف الخامس الابتدائي فى تتابع هرمي في شكل مهمة توضع في قمة الهرم، ويتم تحديد المفاهيم الهندسية الأساسية اللازمة فى صور متتابعة، بحيث يبدأ التعلم من أبسط تلك المفاهيم وأدناها ويتطور التتابع كلما بعدنا عن القاعدة، بحيث تبنى المفاهيم الهندسية الحالية على سابقتها وتقود إلى اللاحقة في تتابع منطقي منظم.

ومن الدراسات التي اهتمت بنموذج تحليل المهمة:

دراسة ستيف وآخرون (Steve el al, 1998) وهدفت هذه الدراسة إلى التعرف على فعالية شبكة الانترنت في تعليم تحليل المهمة، وقدم البرنامج في فترة حوالي ثمانية أسابيع في صيف ١٩٩٧، وأثبتت الدراسة أن الطريقة فعالة حيث أنها تصل إلى أعداد كبيرة عن طريق شبكة الانترنت، وأثبتت هذه الدراسة أن هذه الطريقة تجعلهم أكثر خبرة في تحليل المهمة، وفى استخدام الانترنت.

دراسة باتريك وآخرون (Patrick et al,2000) تصف هذه الدراسة دراستين استطلاعيتين قام بهما طلاب أحدى الجامعات الأمريكية حول الصعوبات التي تتعلق بتعلم أداء تحليل المهمة، وأثبتت هذه الدراسة أنه يمكن التغلب على هذه الصعوبات من خلال التدريب الصحيح، وأثبتت أيضا أن تحليل المهمة مهمة ادراكية معقدة.

هدفت دراسة زيجلر (Zeigler et al., 1992) إلى تنمية تحليل المهمة وذلك من خلال اشتراك المعهد الفني لولاية تكساس فى واكو (TSTCW) وقد دلت النتائج على زيادة المعرفة الرياضية عندما نمت (TSTCW) تحليل المهمة والمنهج ومقاييس التقييم فى المفاهيم الرياضية من كتب التدريبات وأنشطة الطباعة من اسطوانات الفيديو، وأن المستوى الثالث أفضل من المستويين الآخرين فى التدريب.

التفكير الهندسى:

لقد أوضح سونج وكيو (Kuo, Yao & Soong, 2006)، تشانج وآخرون(Chang et al,2007 (وليم عبيد:٢٠٠٤، ٩٥-٩٨)،(صلاح عبد الحفيظ محمد:١٩٩٩، ١٧٢-١٧٦) أن مستويات التفكير الهندسى لفان هيل هى:-

المستوى الأول: التصور (البصري) Visualization

المستوى الثانى: التحليل (الوصفى) Analysis

المستوى الثالث: الاستدلال غير الشكلى (شبه الاستدلالى) Informal Deduction

المستوى الرابع:الاستدلال الشكلى (الاستدلال المجرد) Formal Deduction

المستوى الخامس:الاستدلال المجرد الكامل Rigor

ومن الدراسات التى اهتمت بالتفكير الهندسى:

دراسة ينال – جاسن (Unal-Hasan,2005) والتي استخدمت نموذج "فان هيل" لتطوير الهندسة لدى معلمى ما قبل الخدمة، وتوصلت الدراسة إلى فاعلية النموذج في تنمية التفكير الهندسى.

دراسة (رشا السيد صبري،٢٠٠٨) والتي استهدفت فاعلية تدريس هندسة مزودة بأنشطة "فان هيل" باستخدام الكتاب الألكترونى على تنمية التفكير الهندسى، وأثبتت فاعلية هذه الأنشطة المزودة بالكتاب الألكترونى على تنمية التفكير الهندسى لتلاميذ الصف الأول الإعدادي.

دراسة جولاى (July, 2001) التي أظهرت عدة نتائج منها فعالية برنامج الكمبيوتر (Gsp) على تنمية التفكير الهندسى بصفة عامة، وعلى الطلاب ذوى المستويات المنخفضة في التفكير الهندسى بصفة خاصة.

دراسة باسين (Baynes,1999) والتي أثبتت أهمية التركيز على مستويات "فان هيل" للتفكير الهندسى في بناء برنامج في الهندسة يعد المتعلمين في المرحلة الثانوية لتحسين أنماط تفكيرهم في مقرر الهندسة المجردة.

وعلى ضوء ما سبق وما أكدته الدراسات من أهمية التفكير الهندسى، وأهمية استخدام نماذج تدريسية والتي يمكن أن تسهم فى تنميته، وحيث أنه لا يوجد بحث يتناول نموذجي ويتلى وتحليل المهمة ودراسة فاعليتهما على التفكير الهندسى، مما دفع الباحثة للقيام بهذا البحث.

فروض البحث

في ضوء ما أسفرت عنه الدراسات السابقة تم صياغة الفروض الآتية:

١. يوجد فرق دال إحصائياً بين متوسطات درجات تلاميذ عينة الدراسة في التطبيق البعدى لاختبار التفكير الهندسي.
٢. يوجد فرق دال إحصائياً بين متوسط درجات تلاميذ المجموعة التجريبية الأولى، ومتوسط درجات تلاميذ المجموعة الضابطة في التطبيق البعدى لاختبار التفكير الهندسي لصالح المجموعة التجريبية الأولى.
٣. يوجد فرق دال إحصائياً بين متوسط درجات تلاميذ المجموعة التجريبية الثانية، ومتوسط درجات تلاميذ المجموعة الضابطة في التطبيق البعدى لاختبار التفكير الهندسي لصالح المجموعة التجريبية الثانية.
٤. لا يوجد فرق دال إحصائياً بين متوسط درجات تلاميذ المجموعة التجريبية الأولى، ومتوسط درجات تلاميذ المجموعة التجريبية الثانية في التطبيق البعدى لاختبار التفكير الهندسي.
٥. استخدام نموذجي ويتلى وتحليل المهمة في تدريس الهندسة يحقق مستوى مناسباً من الفاعلية في تنمية التفكير الهندسي.

إجراءات البحث

سار هذا البحث وفقاً للإجراءات التالية:

١-تحليل المحتوى:

هدفت عملية التحليل إلى تحديد المفاهيم والتعميمات والمهارات الهندسية المتضمنة بمقرر الهندسة، وقد تم حساب صدق وثبات التحليل على النحو التالي:

أ- صدق التحليل:

ويقصد بصدق المحتوى بأن يكون التحليل صالحاً لترجمة الظاهرة التي يحللها، ولكي يتم التحقق من صدق التحليل، تم عرض مقرر الهندسة المحلل على مجموعة من المحكمين المتخصصين في مجال تعليم الرياضيات، حيث أكد المحكمون على سلامة التحليل والدقة في صياغة كل مفهوم وكل تعميم وكل مهارة.

ب- ثبات التحليل:

يُقصد بثبات التحليل أنه إذا استخدم باحثان أو أكثر نفس أساليب التحليل لنفس المحتوى، فإنه يتم الحصول بالضرورة على نفس النتائج. وقد تم حساب ثبات التحليل بتكرار عملية التحليل مرتين يفصل بينهما فترة زمنية (شهر تقريباً)، ثم حساب نسبة الاتفاق بين مرتىّ التحليل باستخدام معادلة "هولستى (محمد المفتى:١٩٨٧، ١٢٧-١٢٨)، وأتضح أن نسبة الاتفاق= ٠,٩٩ وهى نسبة مرتفعة، وتدل على صدق تحليل المحتوى.

٢-إعداد دليل المعلم وفقاً لنموذج ويتلى:

من خلال دراسة الأدبيات والدراسات المرتبطة بالفلسفة البنائية ونموذج ويتلى، قامت الباحثة بإعداد دليل المعلم للاسترشاد به في عملية التدريس وقد احتوى الدليل على الآتي:-

١. مقدمة للمعلم موضحة الفلسفة القائمة عليها الدليل.
٢. أهمية الدليل بالنسبة للمعلم.

٣. بعض التوجيهات التي يجب على المعلم مراعاتها عند تدريس المحتوى.
٤. تحديد الأهداف العامة للمحتوى.
٥. الجدول الزمني الخاص بتدريس المحتوى.
٦. خطة لتدريس كل درس من دروس المحتوى وتشتمل على:-
- أهداف كل درس مصاغة بطريقة سلوكية.
- الأدوات والوسائل التعليمية التي يتطلبها كل درس.
- خطوات السير في الدرس والتي تعتمد على النموذج المستخدم والقائمة على تحديد المعرفة المسبقة عن طريق توجيه بعض الأسئلة للتلاميذ، ثم القيام بتقسيم التلاميذ إلى مجموعات صغيرة وتوزيع المهام الواردة بالدليل على المجموعات على صورة أوراق عمل جماعية لأدائها، ثم المشاركة بين التلاميذ والمناقشة معتمداً على أن يتوصل التلاميذ بأنفسهم إلى أداء المهام ثم يقوم التلاميذ بعرض ما توصلوا إليه من نتائج واستنتاجات وحلول للأسئلة الواردة في كل مهمة.

٧. التقويم وذلك عن طريق مجموعة من الأسئلة للتعرف على مدى تحقيق التلاميذ لأهداف الدرس، ويتم وضع الأسئلة بحيث تكون شاملة لأهداف الدرس، ولا تستغرق من التلاميذ في حلها وقتاً طويلاً، فهي إما في صورة أسئلة موضوعية أو أسئلة ذات إجابات قصيرة.
٨. الواجب المنزلي.

٣-إعداد دليل المعلم وفقاً لنموذج تحليل المهمة:

من خلال دراسة الأدبيات والدراسات المرتبطة بنموذج تحليل المهمة، قامت الباحثة بإعداد دليل المعلم للاسترشاد به في عملية التدريس وقد احتوى الدليل على الآتي:-

١. مقدمة للمعلم موضحة الفلسفة القائم عليها الدليل.
٢. أهمية الدليل بالنسبة للمعلم.
٣. بعض التوجيهات التي يجب على المعلم مراعاتها عند تدريس المحتوى.
٤. تحديد الأهداف العامة للمحتوى.
٥. الجدول الزمني الخاص بتدريس المحتوى.
٦. خطة لتدريس كل درس من دروس المحتوى وتشتمل على:-
   - أهداف كل درس مصاغة بطريقة سلوكية.
   - الأدوات والوسائل التعليمية التي يتطلبها كل درس.
   - خطوات السير في الدرس والتي تعتمد على النموذج المستخدم والقائمة على تجزئة الدرس والذي يعتبر المهمة التعليمية الرئيسية إلى عدد من المهام الفرعية البسيطة (وحدات صغيرة) المكونة لها، وروعي تحديد المهمة الرئيسية ثم المفاهيم الفرعية، وبدء التدريس بالمهارة الفرعية الأبسط(متطلبات أولية للمهام الآتية)، وعند التأكد من تعلم التلاميذ لها يقوم المعلم بالانتقال إلى المهام الأكثر تركيبياً، وهكذا حتى يصل بالتلاميذ إلى تعلم المهمة الرئيسية.
٧. التقويم وذلك عن طريق مجموعة من الأسئلة للتعرف على مدى تحقيق التلاميذ لأهداف الدرس، ويتم وضع الأسئلة بحيث تكون شاملة لأهداف الدرس، ولا تستغرق من التلاميذ في حلها وقتاً

طويلاً، فهي إما في صورة أسئلة موضوعية أو أسئلة ذات إجابات قصيرة.

٨. الواجب المنزلي.

٤-إعداد كراسة الأنشطة والتدريبات الخاصة بالتلميذ:

تم إعداد كراسة الأنشطة والتدريبات الخاصة بالتلميذ لمحتوى الهندسة للفصل الدراسي الثاني للصف الأول الإعدادي، وهى عبارة عن مجموعة أنشطة وتدريبات تستخدم في توقيتات معينة أثناء سير الدرس، بهدف إشراك التلميذ، وتنشيطه، ومعرفة مدى فهمه واستيعابه تحت توجيه المعلم وإشرافه.

٥-إعداد اختبار التفكير الهندسى:

في ضوء ما تجمع من معلومات وشروط لبناء المقاييس والاختبارات، من خلال الدراسات السابقة التي تمت في مجال قياس القدرة على التفكير بصفة عامة، والتفكير الهندسي بصفة خاصة، فإنه تم اتباع الخطوات الآتية:

أ-تحديد الهدف من الاختبار:

هدف الاختبار إلى قياس التفكير الهندسي لتلاميذ الصف الأول الإعدادي، فى ضوء مستويات فان هيل للتفكير الهندسي.

ب-تحديد مكونات الاختبار:

تم تحديد مكونات اختبار التفكير الهندسي في ضوء مستويات التفكير الهندسي الأربعة الأولى التي حددها فان هيل.

جـ-مصادر المعلومات عن مفردات الاختبار:

تم الإطلاع على مجموعة من المقاييس والاختبارات والدراسات التي تتعلق بالتفكير الهندسي، ومن بينها: (مكة عبد المنعم، ١٩٩٤)، (جمال محمد كامل، ١٩٩٩)، (رشا السيد صبرى، ٢٠٠٤)، (عزو عفانة، ٢٠٠١)، (لطفي عمارة مخلوف، ١٩٩٤)

د–صياغة مفردات الاختبار:

تم صياغة (٤٢) مفردة من نوع الاختيار من متعدد، والإكمال، والأسئلة ذات الإجابات القصيرة بحيث تشتمل جميع السلوكيات اللازمة لتحقيق كل مستوى من مستويات التفكير الهندسي، حيث جاءت على الشكل التالي:

- اختبار التصور ويتكون من (١٢) مفردة.
- اختبار التحليل ويتكون من (٨) مفردة.
- اختبار الاستدلال غير الشكلي ويتكون من (١١) مفردة.
- اختبار الاستدلال الشكلي ويتكون من (١١) مفردة.

هـ–صياغة تعليمات الاختبار:

تم إعداد تعليمات لاختبار التفكير الهندسي، وقد روعي فيها الوضوح والإيجاز، وأن تؤدى إلى فهم الهدف من الاختبار وكيفية الإجابة عن أسئلة الاختبار، مع ضرورة قراءة كل سؤال جيداً ثم الإجابة عنه في ضوء المطلوب، وزمن الاختبار.

وبعد كتابة مفردات الاختبار، ووضع تعليماتها، تم عرض اختبار التفكير الهندسي على مجموعة من السادة المحكمين من أساتذة تعليم الرياضيات، بهدف إبداء الرأي حول دقة الصياغة اللغوية والرياضية، سهولة وصعوبة مفردات الاختبار، وضوح صياغة مفردات الاختبار ومناسبتها لتلاميذ الصف الأول الإعدادي، دقة كل فقرة لقياس ما وضعت من أجل قياسه، وإبداء اقتراحات لتعديل أو إبقاء بعض الأسئلة التي تقيس الجانب المعد لقياسه أو التي لا تتناسب مع قدرات التلاميذ.

و–نظام تقدير الدرجات للاختبار:

تم وضع إعداد مفتاح لتصحيح الاختبار، وتضمن: رقم السؤال، والإجابة الصحيحة، والدرجة الخاصة بكل سؤال، وطبقاً لهذا المفتاح يتم تصحيح الاختبار.

ل-إجراء التطبيق الاستطلاعي للاختبار:

تم تجريب الصورة النهائية للاختبار على عينة عشوائية من تلاميذ الصف الأول الإعدادي عددهم (٣٠) تلميذة، وكان الهدف من هذه التجربة هو تحديد زمن الاختبار، وصدقه، وثباته، كما يلي:

-تحديد زمن الاختبار:

تم تحديد الزمن اللازم لتطبيق اختبار التفكير الهندسي، وذلك بحساب متوسط الزمن الذي استغرقه طلاب العينة الاستطلاعية في الإجابة عن الاختبار، وتم استخدام المعادلة الآتية:

متوسط زمن الاختبار=

(الزمن الذي استغرقه الطالب الأول+الزمن الذي استغرقه الطالب الأخير)/٢

وقد بلغ متوسط زمن الإجابة عن اختبار التحصيل (١٢٠) دقيقة.

- تحديد صدق الاختبار:

وللتحقق من صدق الاختبار تم استخدام:

- صدق المحتوى:

وقد تمثل هذا الصدق في صدق المحكمين، وقد أسفر العرض على السادة المحكمين عن تعديل بعض البنود، واتفاق السادة المحكمين على صلاحية الاختبار للتطبيق على تلاميذ الصف الأول الإعدادي، وبهذا تم التحقق من صدق المحتوى.

- تحديد ثبات الاختبار:

ولحساب ثبات الاختبار تم استخدام طريقة: معامل ألفا لكرونباخ:

وقد بلغت قيمة معامل ألفا لكرونباخ (٠,٨٣)، وعلى ذلك فإن معامل ثبات الاختبار معامل ثبات مناسب يمكن الوثوق فيه.

م-الصورة النهائية للاختبار:

وبعد أن تم التحقق من صدق الاختبار، وثباته، وحساب الزمن المناسب للاختبار أخذ الاختبار شكله النهائي، وأصبح الاختبار صالحاً للتطبيق على مجموعات الدراسة، والذي تكون في صورته النهائية من (٤٢) مفردة موزعة على مستويات التفكير الهندسي الأربع، وزمن تطبيقه (١٢٠) دقيقة، ودرجته الكلية (٦٠) درجة.

٦-اختيار عينة البحث:

تم اختيار عينة البحث من بين تلاميذ الصف الأول الإعدادي بواقع ثلاثة فصول من فصول مدرسة عباس محمود العقاد الإعدادية بنات هم (١/٣، ١/٤، ١/٥) ليمثلوا المجموعة التجريبية الأولى والمجموعة التجريبية الثانية والمجموعة الضابطة على الترتيب، والجدول (١) يوضح عدد كل مجموعة.

جدول (١)

توزيع تلاميذ مجموعات البحث على النماذج المستخدمة

المجموعة	النموذج	العدد
التجريبية الأولى	ويتلى	٣١
التجريبية الثانية	تحليل المهمة	٣٠
الضابطة	المعتاد	٣٠
الكلى		٩١

٧-التطبيق القبلي لأداة البحث:

لتحديد المستويات القبلية لكل تلميذة، تم تطبيق اختبار التفكير الهندسي على مجموعات البحث الثلاث قبل بدء التجربة، وتم حساب تحليل التباين وكانت النتائج كالآتي:

جدول (٢)

تحليل التباين لدلالة الفروق بين

مجموعات البحث الثلاث على اختبار التفكير الهندسى (قبلياً)

مصدر التباين	مجموع	درجات	متوسط المربعات(التباين)	قيمة (ف)	مستوى

	المربعات	الحرية			الدلالة
بين المجموعات	١,٩٠٢	٢	٠,٩٥١	٠,٤٦٩	غير دالة
داخل المجموعات	١٧٨,٥٣٨	٨٨	٢,٠٢٩		
الكلى	١٨٠,٤٤٠	٩٠			

يتبين من الجدول السابق عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين مجموعات البحث الثلاث قبلياً على اختبار التفكير الهندسي، مما يعنى تكافؤ مجموعات البحث الثلاث قبل بدء التجربة.

٨-التدريس لمجموعات البحث:

تم تدريس مقرر الهندسة بالصف الأول الإعدادي للفصل الدراسي الثاني لمجموعات البحث الثلاث للعام الدراسي ، حيث قامت الباحثة بالتدريس لتلاميذ المجموعة التجريبية الأولى طبقاً لدليل المعلم، الذي تم إعداده وفقاً لنموذج ويتلى، ولتلاميذ المجموعة التجريبية الثانية طبقاً لدليل المعلم، الذي تم إعداده وفقاً لنموذج تحليل المهمة، ولتلاميذ المجموعة الضابطة بالطريقة المعتادة، وقد كانت تتم عملية التدريس لمحتوى الهندسة بواقع ثلاثة حصص أسبوعياً لكل مجموعة على مدار الفصل الدراسي الثاني، والتي بلغت (٢٢) حصة لكل مجموعة من مجموعات الدراسة، وذلك حسب الزمن المحدد لمقرر الهندسة من قبل وزارة التربية والتعليم.

٩-التطبيق البعدى لأداة البحث:

بعد الانتهاء من تدريس محتوى الهندسة بالفصل الدراسي الثاني للصف الأول الإعدادي لتلاميذ مجموعات الدراسة الثلاث تم تطبيق اختبار التفكير الهندسي بعدياً، ثم تصحيح الاختبارات طبقاً لنماذج التصحيح المعدة لذلك، ورصدها في جداول خاصة.

نتائج البحث وتفسيرها

١. لاختبار صحة الفرض الأول الذي ينص على أنه:

"يوجد فروق دالة إحصائياً بين متوسطات درجات تلاميذ عينة الدراسة في التطبيق البعدى لاختبار التفكير الهندسي".

وللتحقق من صحة هذا الفرض تم استخدام تحليل التباين (محسوب عبد القادر الضوى،٢٠٠٦: ٨٥-٩١) في التطبيق البعدى للمجموعات الثلاثة في اختبار التفكير الهندسي باستخدام (one way ANOVA) وذلك عن طريق البرنامج الإحصائي (SPSS)، كما في جدول (٣).

جدول (٣)

نتائج تحليل التباين لمجموعات الدراسة في التطبيق البعدى لاختبار التفكيرالهندسي

مصدر التباين	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات (التباين)	قيمة (ف)	مستوى الدلالة	حجم التأثير (d)
بين المجموعات	٩٣٢٨,١٧٤	٢	٤٦٦٤,٠٨٧	٤٤,٥٠٨	دالة عند مستوى (٠,٠١)	٢,٠١
داخل المجموعات	٩٢٢١,٦٥١	٨٨	١٠٤,٧٩١			
الكلى	١٨٥٤٩,٨٢٤	٩٠				

يتبين من الجدول السابق وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (٠,٠١) بين متوسطات درجات تلاميذ مجموعات الدراسة الثلاث في التطبيق البعدى لاختبار التفكير الهندسي، حيث بلغت قيمة (ف) المحسوبة (٤٤,٥٠٨) وهى أكبر من قيمة (ف) الجدولية (٤,٨٢) عند مستوى دلالة (٠,٠١)، وبحساب حجم التأثير (رشدي فأم منصور،١٩٩٧: ٥٨-٧٥) نجده كبيراً حيث أنه أكبر من ٠,٨، وهذا يعنى أن المعالجات التجريبية المختلفة قد أحدثت تغييرات مختلفة لدى المجموعات، مما أدى إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين المجموعات بعد

التجربة، وترجع الباحثة هذه الفروق الدالة إحصائياً بين مجموعات البحث إلى متغيراتها المستقلة(استراتيجيات التدريس).
ولتحديد هذه الفروق قد استلزم ذلك استخدام اختبار (ت) لدلالة الفروق.

٢. لاختبار صحة الفرض الثانى الذي ينص على أنه:
"يوجد فرق دال إحصائياً بين متوسط درجات تلاميذ المجموعة التجريبية الأولى (التي درست باستخدام نموذج ويتلى)، ومتوسط درجات تلاميذ المجموعة الضابطة (التي درست باستخدام الطريقة العادية) في التطبيق البعدى لاختبار التفكير الهندسي لصالح المجموعة التجريبية الأولى".وللتحقق من صحة هذا الفرض تم استخدام اختبار (ت) كما فى جدول(٤)

جدول (٤)

نتائج حجم التأثير ودلالة الفروق بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية الأولى ودرجات تلاميذ المجموعة الضابطة في التطبيق البعدى لاختبار التفكير الهندسي

المجموعة	العدد (ن)	المتوسط الحسابي (م)	الانحراف المعياري(ع)	درجات الحرية	قيمة (ت)	مستوى الدلالة	حجم التأثير (d)
التجريبية الأولى	٣١	٤٠,٨٧	١١,٨٢	٥٩	٩,٣٦	دالة عند مستوى (٠,٠١)	٢,٤٤
الضابطة	٣٠	١٧,٧٧	٦,٦٥				

يتضح من الجدول (٤) وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (٠,٠١) بين متوسط درجات تلاميذ المجموعة التجريبية الأولى (التي درست باستخدام نموذج ويتلى)، ومتوسط درجات تلاميذ المجموعة الضابطة (التي درست باستخدام الطريقة العادية) في التطبيق البعدى لاختبار التفكير الهندسي لصالح المجموعة التجريبية الأولى،حيث أن قيمة (ت) المحسوبة أكبر من قيمة (ت) الجدولية عند مستوى (٠,٠١)، وهذا يعنى أن استخدام نموذج ويتلى يؤدى إلى

زيادة التفكير الهندسي لدى التلميذ أفضل من الطريقة العادية، ويؤكد ذلك حجم التأثير الكبير لأنه أعلى من ٠,٨.

٣. لاختبار صحة الفرض الثالث الذي ينص على أنه:

"يوجد فرق دال إحصائياً بين متوسط درجات تلاميذ المجموعة التجريبية الثانية (التي درست باستخدام نموذج تحليل المهمة)، ومتوسط درجات تلاميذ المجموعة الضابطة (التي درست باستخدام الطريقة العادية) في التطبيق البعدى لاختبار التفكير الهندسي لصالح المجموعة التجريبية الثانية".

وللتحقق من صحة هذا الفرض تم استخدام اختبار (ت) كما في جدول (٥).

جدول (٥)

نتائج حجم التأثير ودلالة الفروق بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية الثانية ودرجات تلاميذ المجموعة الضابطة في التطبيق البعدى لاختبار التفكير الهندسي

المجموعة	العدد (ن)	المتوسط الحسابي (م)	الانحراف المعياري (ع)	درجات الحرية	قيمة (ت)	مستوى الدلالة	حجم التأثير (d)
التجريبية الثانية	٣٠	٣٧,٢	١١,٣٦	٥٨	٨,٠٨	دالة عند مستوى (٠,٠١)	٢,١٢
الضابطة	٣٠	١٧,٧٧	٦,٦٥				

يتضح من الجدول (٥) وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (٠,٠١) بين متوسط درجات تلاميذ المجموعة التجريبية الثانية (التي درست باستخدام نموذج تحليل المهمة) ومتوسط درجات تلاميذ المجموعة الضابطة (التي درست باستخدام الطريقة العادية) في التطبيق البعدى لاختبار التفكير الهندسي لصالح المجموعة التجريبية الثانية، حيث أن قيمة (ت) المحسوبة أكبر من قيمة (ت) الجدولية عند مستوى (٠,٠١)، وهذا يعنى أن استخدام نموذج تحليل المهمة

يؤدى إلى زيادة التحصيل لدى التلميذ أفضل من الطريقة العادية، ويؤكد ذلك حجم التأثير الكبير لأنه أعلى من ٠,٨.

٤. لاختبار صحة الفرض الرابع الذي ينص على أنه:

" لا يوجد فرق دال إحصائياً بين متوسط درجات تلاميذ المجموعة التجريبية الأولى (التي درست باستخدام نموذج ويتلى)، ومتوسط درجات تلاميذ المجموعة التجريبية الثانية (التي درست باستخدام نموذج تحليل المهمة) في التطبيق البعدى لاختبار التفكير الهندسي".

وللتحقق من صحة هذا الفرض تم استخدام اختبار (ت)كما في جدول (٦).

جدول (٦)

نتائج حجم التأثير ودلالة الفروق بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية الأولى ودرجات تلاميذ المجموعة التجريبية الثانية في التطبيق البعدى لاختبار التفكير الهندسي

المجموعة	العدد (ن)	المتوسط الحسابي (م)	الانحراف المعياري(ع)	درجات الحرية	قيمة (ت)	مستوى الدلالة	حجم التأثير (d)
التجريبية الأولى	٣١	٤٠,٨٧	١١,٨٢	٥٩	١,٢٤	غير دالة	٠,٣٢
التجريبية الثانية	٣٠	٣٧,٢	١١,٣٦				

يتضح من الجدول (٦) عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (٠,٠٥) بين متوسط درجات تلاميذ المجموعة التجريبية الأولى (التي درست باستخدام نموذج ويتلى) ومتوسط درجات تلاميذ المجموعة الثانية (التي درست باستخدام نموذج تحليل المهمة) في التطبيق البعدى لاختبار التفكير الهندسي، حيث أن قيمة (ت) المحسوبة (١,٢٤) أقل من قيمة (ت) الجدولية (٢) عند مستوى (٠,٠٥)، وهذا يعنى أن تدريس الهندسة وفق نموذج ويتلى يسهم في تنمية

التفكير الهندسي على نفس النحو تقريباً الذي يسهم به نموذج تحليل المهمة، وإن كانت المتوسطات ترجح نموذج ويتلى إلا أنها غير دالة إحصائياً، ويوضح ذلك حجم التأثير، حيث إنه بالرجوع إلى الجدول المرجعي المقترح لتحديد مستويات حجم التأثير عند قيمة (d) نجد أن حجم التأثير صغير، مما يعنى تلاشى الفروق بينهما ليصل أثر المتغير المستقل (٠,٣٢) وهو يمثل أثراً صغيراً.

وبذلك يتم قبول الفرض الصفري التالي:

" لا يوجد فرق دال إحصائياً بين متوسط درجات تلاميذ المجموعة التجريبية الأولى (التي درست باستخدام نموذج ويتلى)، ومتوسط درجات تلاميذ المجموعة الثانية (التي درست باستخدام نموذج تحليل المهمة) في التطبيق البعدى لاختبار التفكير الهندسي ".

٥. لاختبار صحة الفرض الخامس الذي ينص على أنه:

"استخدام نموذجي ويتلى وتحليل المهمة في تدريس الهندسة يحقق مستوى مناسباً من الفاعلية في تنمية التفكير الهندسي".

وللتحقق من صحة هذا الفرض تم استخدام معادلة بلاك لحساب نسبة الكسب المعدل لمجموعات البحث، وكانت النتائج كالتالي كما في جدول (٧).

جدول (٧)

نسبة الكسب المعدل ومستوى الدلالة للمجموعات الثلاث في تنمية التفكير الهندسي

المجموعة	الدرجة الكلية (د)	المتوسط القبلي (س)	المتوسط البعدى (ص)	الكسب المعدل	المستوى الإحصائي
التجريبية الأولى	٦٠	٣,٠٦	٤٠,٨٧	١,٢٩	مقبول
التجريبية الثانية	٦٠	٣,١٣	٣٧,٢	١,١٧	مقبول

الضابطة	٦٠	٣,٤	١٧,٧٧	٠,٤٩	غير مقبول

يتضح من الجدول السابق ما يلي:

أ) نسبة الكسب المعدل لبلاك للمجموعتين التجريبيتين الأولى (التي درست وفق نموذج ويتلى) والثانية (التي درست وفق نموذج تحليل المهمة) كانت (١,٢٩-١,١٧) وهى نسب مقبولة تربوياً وتقع في المدى الذي حدده بلاك من (١: ٢)، وهذا يدل على فعالية نموذجي ويتلى وتحليل المهمة في تنمية التفكير الهندسي لدى تلاميذ المجموعتين التجريبيتين، وإن كانت الأفضلية لفاعلية نموذج ويتلى لأن النسبة مرتفعة لأنها أكبر من الحد الفاصل (١,٢).

ب) نسبة الكسب المعدل لبلاك للمجموعة الضابطة (التي درست بالطريقة التقليدية) كانت (٠,٤٩) وهى نسبة ضعيفة وغير مقبولة تربوياً، وتعنى أن التلاميذ لم يتمكنوا من بلوغ (٥٠%) من الكسب المتوقع، وهذا يشير إلى ضعف الطريقة العادية في تنمية التفكير الهندسي لدى تلاميذ المجموعة الضابطة.

التفسير والمناقشة:

- أشارت النتائج التي تم التوصل إليها والخاصة بالتفكير الهندسي إلى تفوق المجموعتين التجريبيتين، الأولى التي درست وفق نموذج ويتلى والثانية التي درست وفق نموذج تحليل المهمة على تلاميذ المجموعة الضابطة التي درست بالطريقة العادية في اختبار التفكير الهندسي المطبق بعدياً، مما يدل على أن تدريس الهندسة باستخدام النموذجين قد ساهم في تحسين مستوى التفكير الهندسي لدى تلاميذ المجموعتين التجريبيتين بدرجة أكبر من تلاميذ المجموعة الضابطة والتي درست بالطريقة العادية، ولذلك فإن حجم التأثير لكلا النموذجين (٢,٤٤-٢,١٢) كان كبيراً، وإن كان هناك تفوق نسبى لأثر نموذج ويتلى عن نموذج تحليل المهمة، ولكن بشكل عام فإن حجم التأثير كبير ومتقارب إلى حد ما.

• ويؤكد ذلك ما توصلت إليه النتائج من عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين درجات تلاميذ المجموعتين التجريبيتين في التطبيق البعدى لاختبار التفكير الهندسي، وهذا يوضح عدم أفضلية نموذج على الآخر، وإن كانت المتوسطات ترجح نموذج ويتلى إلا إنها غير دالة إحصائياً، ولهذا فإن حجم التأثير(٠,٣٢) كان صغيراً ويدل على أن نموذجي ويتلى وتحليل المهمة لهما تأثير متقارب في رفع مستوى التفكير الهندسي.

• كما تشير النتائج التي تم الحصول عليها إلى فاعلية نموذجي ويتلى وتحليل المهمة في تدريس الهندسة على تنمية التفكير الهندسي، حيث بلغت نسبة الكسب المعدل لبلاك لكلٍ من النموذجين(١,٢٩– ١,١٧)، وإن كانت الأفضلية لفاعلية نموذج ويتلى حيث أن قيمة نسبة الكسب المعدل مرتفعة إلا أن القيمتين تقعان في المدى الذي حدده بلاك من(١: ٢)، وهذا يبين فعالية نموذجي ويتلى وتحليل المهمة في حين لم تكن الطريقة العادية فعالة، حيث وصلت نسبة الكسب المعدل إلى (٠,٤٩) وهى نسبة ضعيفة وغير مقبولة تربوياً.

• والنتائج التي تم التوصل إليها والخاصة بنموذج ويتلى تتفق وطبيعته، حيث أن التدريس وفقاً لنموذج ويتلى يعتبر شيئاً أساسياً لكي يعبر التلاميذ الفجوة بين التعليم المدرسي الشكلي والأنشطة الأكثر تطبيقاً، كذلك يساعد التلاميذ على أن يصبحوا مستقلين ولديهم القدرة على التنظيم الذاتي، كما أن التفاعل الاجتماعي بين الطلاب يثير ويحفظ بناء الأفكار الجديدة ويزيد النمو العقلي للتلميذ بالإضافة إلى نمو العمليات العقلية العليا، حيث يقوم التلاميذ باستدعاء المعلومات التي سبق تعلمها ولها علاقة بموضوع الدرس الجديد، كما أن نموذج ويتلى يعمل على دمج المعلومات الجديدة في البنية المعرفية للتلاميذ وربطها بالمعرفة السابقة مما يؤدى إلى بقاء أثر التعلم وإتاحة الفرصة لاستخدام هذه المعرفة في حل المواقف والمشكلات المتعددة، كما أن محاولة التلاميذ للوصول إلى المتطلبات المعرفية

بأنفسهم يجعلهم يفكرون، وذلك من شأنه أن يؤدى إلى تنمية التفكير الهندسي لدى هؤلاء التلاميذ.

- كما أن المهام والأسئلة المتضمنة في هذه المهام تزيد من فرص المشاركة والحديث وتساعد التلاميذ على نمو تفكيرهم من خلال انخراطهم في المناقشات بين أفراد المجموعة وبين المجموعات كلٍ على حدة، كذلك يتيح النموذج أن يقوم التلميذ بتنظيم سلوكه وتنظيم عمليات التفكير واستمرارها وتتابعها على نحو جيد، حيث أن التلميذ في هذا النموذج لديه فرصة لتشغيل عمليات التفكير من خلال قيامه بالمهام وحل المشكلة المتضمنة فيها والتوصل إلى المفاهيم والتعميمات بنفسه، وبذلك فهو يشترك بإيجابية في عملية التعلم وهذا يؤدى إلى خلق بيئة مشجعة على التفكير بالإضافة إلى أن بيئة الفصل التعليمية الاجتماعية التي يوفرها المعلم كموجه ومرشد ومعاون من حيث إتاحة الحرية للتلاميذ للقيام بالمهام بمفردهم وإتاحة الفرصة لهم للتعبير عن أفكارهم بحرية وتشجيعهم، وهذا يجعل بيئة الفصل بيئة جديدة تساعد على تنمية التفكير الهندسي.
- كما أن تناول النموذج للمهام الهندسية وما تتضمنها من أسئلة خاصة بالمهمة، وتناول التلميذ لهذه الأسئلة ومحاولة الإجابة عليها، يساعد التلميذ على تنمية القدرة على استخدام الأدوات الهندسية للوصول إلى الإجابة لأداء المهمة مما يؤدى إلى تنمية التفكير الهندسي.
- كما أن عمل التلاميذ في مجموعات متعاونة يشيع بينهن جوا من التعاون والتنافس في نفس الوقت، حيث يتم عرض كل مجموعة لنتائجها وذلك يحملهم المسئولية والحرية في اتخاذ القرار ويكسبهم قدرة على حل ما يقابلهم من مشكلات، مما ينتج عنه تعزيز ثقتهم بأنفسهم وبقدراتهم ومن ثم ينمى التفكير بصفة عامة لديهم والتفكير الهندسي بصفة خاصة.
- كما أن خطوات نموذج ويتلى أتاحت الفرصة أمام التلاميذ للفهم والتفسير والاستنتاج والوصول إلى المفاهيم والتعميمات، كل ذلك وهم معتمدين على أنفسهم

بشكل مستقل ويتبلور دور المعلم في التوجية والإرشاد وإدارة المناقشة بين التلاميذ وبين المجموعات، وبذلك يمارس التلاميذ التفكير ويستخدمونه في الوصول إلى النتائج وتنظيمها والربط بينها.

- كما أن نموذج ويتلى يثير تفكير التلاميذ من خلال مناقشة النتائج التي توصلت إليها كل مجموعة من المجموعات مما يؤدى إلى تنمية القدرة على الملاحظة والاستنتاج والتشاور، وبالتالي تنمية التفكير، كما أن مراحل نموذج ويتلى كلها تدعو إلى المناقشة والتفكير في المهام والأسئلة المصاحبة لكل مهمة، وتتفق هذه النتيجة مع دراسة (شيرين صلاح، ٢٠٠٥)، (أمنية الجندى، ٢٠٠٣)، (مها عبد السلام،٢٠٠٢). (سالم الخوالدة، ٢٠٠٣)،(Wheatly, G. ,1991)، (Miller,2000)، (محمد راضى قنديل،٢٠٠٠).
- كما أن النتائج المتعلقة بنموذج تحليل المهمة تتلاءم وطبيعته أيضاً، حيث أن تقسيم المهمات الرئيسية إلى مهمات فرعية من السهل إلى الصعب ومن الأكثر بساطة إلى الأكثر تعقيداَ، مع تحديد العلاقات بين المهمات الفرعية، على ألا يتم الانتقال من مستوى أدنى إلى مستوى أعلى إلا بعد التأكد من استيعاب التلميذ من مكونات المستوى الأدنى وهذه الخطوات تتناسب ومستويات فان هيل للتفكير ومن ثم يؤدى إلى تنمية التفكير الهندسي، وتتفق هذه النتيجة مع دراسة (أبو هاشم عبد العزيز،٢٠٠٠).
- يختلف تأثير النماذج المستخدمة في الدراسة على تنمية التفكير الهندسي فهي مرتبة تنازلياً حسب قوة التأثير كما يلي:(نموذج ويتلى – نموذج تحليل المهمة – الطريقة العادية في التدريس)

التوصيات

فى ضوء نتائج البحث أوصت الباحثة بما يلي:

١. الاهتمام باستخدام طرق التدريس التي تعمل على تنمية التفكير الهندسي.

٢. إتاحة الفرصة للتلاميذ للمناقشة والحوار.
٣. ضرورة تضمين العمل الجماعي في طرق تدريس الرياضيات بصفة عامة وفى الهندسة بصفة خاصة في كل المراحل التعليمية.
٤. الاهتمام بالمعرفة السابقة للتلاميذ.
٥. ألا تقتصر كتب الهندسة في تقويمها على النواحي المعرفية التحصيلية فحسب، بل تركز أيضاً على قياس قدرات المتعلمين على التفكير.
٦. تجزئة المهام الرئيسية إلى مهام فرعية حتى يمكن استيعابها.
٧. تدريب التلاميذ على العمل في مجموعات.

المقترحات

في ضوء نتائج البحث اقترحت الباحثة إجراء البحوث الآتية:

١. عمل دراسات مقارنة بين نماذج النظرية البنائية وغيرها من النظريات التدريسية الأخرى.
٢. دراسة الفاعلية النسبية لاستخدام نماذج البنائية والنظريات الأخرى على متغيرات أخرى مثل: اتجاه نحو الرياضيات، القلق الرياضي،مهارات التفكير الأخرى .....الخ.
٣. دراسة الفاعلية النسبية لاستخدام نماذج البنائية المختلفة فيما بينها على العديد من المتغيرات.
٤. عمل دراسة مماثلة لطلاب المرحلة الثانوية.

المراجع

١- أبو هاشم عبد العزيز حليم حبيب.(٢٠٠٠). فعالية استخدام مدخل مقترح قائم على أسلوب المناقشة وتحليل المهمة في تنمية التفكير الهندسي لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي. **المؤتمر العلمي الثاني عشر للجمعية:**

مناهج التعليم وتنمية التفكير. الجمعية المصرية للمناهج وطرق التدريس. دار الضيافة–جامعة عين شمس. القاهرة. يوليو(٢٥–٢٦).

٢– أحمد النجدي وآخرون.(٢٠٠٧). **اتجاهات حديثة في تعليم العلوم في ضوء المعايير العالمية وتنمية التفكير والنظرية البنائية**. الطبعة الأولى. القاهرة، دار الفكر العربي.

٣– أمنية السيد الجندي.(٢٠٠٣). أثر استخدام نموذج ويتلى في تنمية التحصيل ومهارات عمليات العلم الأساسية والتفكير العلمي لتلاميذ الصف الخامس الابتدائي في مادة العلوم. **مجلة التربية العلمية**. المجلد السادس. العدد الأول.

٤– جمال محمد كامل عبد الله. (١٩٩٩). أثر التفاعل بين القدرتين المكانية والاستدلالية والمعالجتين التدريسيتين تحليل المهمة والمنظم المتقدم على كل من أداء مهارات الرسم الهندسى ومستويات التفكير الهندسى لطلاب الصف الأول الثانوي الصناعي. **رسالة ماجستير غير منشورة**. كلية التربية بكفر الشيخ. جامعة طنطا.

٥– حسن على سلامة. (١٩٩٥). **طرق تدريس الرياضيات بين النظرية والتطبيق**. كلية التربية بسوهاج. جامعة أسيوط. دار الفجر للنشر والتوزيع. القاهرة.

٦– حمزة الرياشى، عادل الباز.(٢٠٠٠).استراتيجية مقترحة في التعلم التعاوني حتى التمكن لتنمية الإبداع الهندسي واختزال قلق حل المشكلة الهندسية لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية. **مجلة تربويات الرياضيات**. الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات. المجلد الثالث. يوليو. جامعة الزقازيق.

٧– خليل يوسف الخليلي.(١٩٩٦). مضامين الفلسفة البنائية في تدريس العلوم. **مجلة اللجنة القطرية للتربية والثقافة والعلوم**. العدد١١٦.

٨- رشا السيد صبري.(٢٠٠٨).فاعلية تدريس هندسة مزودة بأنشطة فان هيل باستخدام الكتاب الإلكتروني في تنمية التفكير الهندسى والتحصيل لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي. **رسالة ماجستير غير منشورة.** كلية التربية. جامعة عين شمس.

٩- سالم عبد العزيز الخوالدة. (٢٠٠٣).فاعلية نموذج التعلم البنائى في تحصيل طلبة الصف الأول الثانوي العلمي في مادة الأحياء واتجاهات الطلبة نحوها. **رسالة دكتوراة غير منشورة.** جامعة عمان العربية للدراسات العليا. عمان. الأردن.

١٠-سامي سلطي عريفج ونايف أحمد سليمان. (٢٠٠٥).**أساليب تدريس الرياضيات والعلوم.**الطبعة الأولى. عمان. دار صفاء.

١١-شحاتة عبد الله أحمد، محمد محمد حسن.(٢٠٠٩). استخدام المدخل البصري في تدريس الهندسة وأثره على التحصيل، ومهارات حل المشكلة الهندسية والاتجاه نحوها لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية. **المؤتمر العلمي السنوي السابع**. التحديات التكنولوجية وتطوير منظومة التعليم. كلية التربية. جامعة الزقازيق. المجلد الثاني. (٢٩-٣٠ أبريل).

١٢-شيرين صلاح عبد الحكيم. (٢٠٠٥). فعالية استخدام نموذج ويتلى للتعلم البنائى في تنمية التحصيل والتفكير الرياضي لدى طلاب الصف الأول الثانوي في مادة الرياضيات. **مجلة تربويات الرياضيات.** الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات. كلية التربية ببنها. جامعة بنها. المجلد الثامن. ديسمبر.

١٣-صلاح عبد الحفيظ محمد.(١٩٩٩).فعالية نموذج جانييه المعدل وفان هيل في اكتساب بعض جوانب التعلم وتنمية التفكير الهندسى لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية، **مجلة تربويات الرياضيات.** الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات. كلية التربية ببنها. جامعة الزقازيق. المجلد الثاني. أبريل

١٤-عايش محمود زيتون.(٢٠٠٧).**النظرية البنائية واستراتيجيات تدريس العلوم**. الطبعة الأولى.عمان. دار الشروق.
١٥-عزو إسماعيل عفانة. (٢٠٠١). تقويم مقرر الرياضيات المطور للصف السادس الأساسي في فلسطين في ضوء مستويات التفكير الهندسي لفان هايل. **مجلة تربويات الرياضيات**. الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات. كلية التربية ببنها. جامعة بنها. المجلد الرابع. أكتوبر.
١٦-فايزة أحمد حمادة.(٢٠٠٥). فعالية استخدام نموذج ويتلى البنائى المعدل في تنمية مهارة حل المشكلات والتفكير الابداعى في الرياضيات لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية. **مجلة كلية التربية**. جامعة أسيوط. الجزء ٢١. العدد ١.
١٧-كمال عبد الحميد زيتون.(٢٠٠٨).**تصميم البرامج التعليمية بفكر البنائية**. الطبعة الأولى. القاهرة. عالم الكتب.
١٨-لطفى عمارة مخلوف. (١٩٩٤). مستويات التفكير الهندسى لدى الطلاب المعلمين طبقاً لنموذج فان هيل. **مجلة كلية التربية**. جامعة المنصورة. العدد (٢٦) سبتمبر.
١٩-محسوب عبد القادر الضوى.(٢٠٠٦). الإحصاء الاستدلالي المتقدم في التربية وعلم النفس. الطبعة الأولى . القاهرة. مكتبة الأنجلو المصرية.
٢٠-محمد أمين المفتى.(١٩٨٧). مصطلحات تربوية. **دراسات فى المناهج وطرق التدريس**. الجمعية المصرية للمناهج وطرق التدريس. كلية التربية. جامعة عين شمس. العدد ٢. أكتوبر.
٢١- محمد أمين المفتى.(١٩٩٥). **قراءات فى تعليم الرياضيات**. القاهرة. الأنجلو المصرية.
٢٢-محمد راضى قنديل. (٢٠٠٠). أثر التفاعل بين استراتيجية بنائية مقترحة ومستوى التصور البصري المكاني على التفكير الهندسي وتحصيل الهندسة

لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي. **مجلة تربويات الرياضيات**. الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات. المجاد الثالث. يوليو.

٢٣-مجدي عزيز إبراهيم.(٢٠٠٤).**إستراتيجيات التعلم وأساليب التعلم**، القاهرة. مكتبة الأنجلو المصرية.

٢٤-محمد مصطفى الديب.(٢٠٠٦).إستراتيجيات معاصرة في التعلم التعاوني. الطبعة الأولى. القاهرة. عالم الكتب.

٢٥- مكة عبد المنعم البنا .(١٩٩٤). برنامج مقترح لتنمية التفكير في الهندسة لتلاميذ المرحلة الإعدادية في ضوء نموذج فان هيل. **رسالة دكتوراة غير منشورة**. كلية البنات. جامعة عين شمس.

٢٦-وليم عبيد.(٢٠٠٤).**تعليم الرياضيات لجميع الأطفال فى ضوء متطلبات المعايير وثقافة التفكير**. عمان. دار المسيرة.

27-Appleton. E .(1997). Analysis and Description of Students Learning during Science Classes using A Constructivist-Based Model, **Journal of Research in Science Teaching**.(V.34,N.3)

28-Baynes,Joyce Frisby.(1999).The Development of aVan Hiele Level and Achievement in High School Geometry.**Dissertation Abstracts International** vol.59, No.5.

29-Breen, M. (1987). Learner Contributions to Task Design, in C.C. and Lin and D. Murphy (Eds). **Language Learning Tasks**. Englewood. Cliffs N.J.: Prentice Hall.

30-Cuoco,C& Deplano,V.(2005).Constructivist Learning Model, Journal of E-Learning and Knowledge Society. **the Italian E-Learning Association Journal**. Available on: www.pubs.asce.org/ WWW.display.cgi?9403803-6k, (V.2,N.1,Sept)

31-Chang ,Kuo-En ,Yao-Ting ,Sung ,Song-Ying & Lin .(2007). Developing Geometry Thinking Through

Multimedia learning activites . **Elsevier Science publishers.B.V.Amsterdam** . Vol 23 , P.P 2212-2229, [on line] Available at: http:// portal.acm.org/ citation.cfm? id=1234612

32-July, R. A. (2001). Thinking in three dimension: Exploring students' geometric thinking and spatial ability with Geometer's Sketchpad. **DAIA**, 62(6), 2060.

33-Kuo, C., Yao, S. & Soong, L. (2006). Developing Geometric Thinking through Multimedia Learning Activities. Department of Information and Computer Education, **National Taiwan Normal University.** Taipei.Taiwan. Roc. May.

34-Miller,J.(2000):"The quest for the constructivist statistics classroom: Viewing practice through constructivist theory", Disertion Abstract International., Vol.61,No.5,p.1774.

35-Patrick, J. Gregov, A. Halliday, P (2000). Analysing and Training Task Analysis. Instructional Science. **Eric Journal** No. EJ605238, v28 n1 p51-79 Jan.

36-Richardson, V. (2002). **Constructivist teacher education: building new understanding.** London.The Flamer Press.

37-Steve, Schlough, Bhuripanyo, Suwathana .(1998). The Development and Evaluation of the Internet Delivery of the Course "Task Analysis." **Eric Document** No.ED421089.

38-Unal-Hassan.(2005).The influence of curisosity and spatial ability on preservice middle and secondary mathematics teachers. understanding of geometry.PhD,The-Florida-state-university(0071). **Dissertation Abstracts International** Vol.66 ,No.2,P.2522.

39-Wheatly, G. (1991). Constructivist Perspective on Science and Mathematics Learning.**Science Education**. (V.75,N.1)

40-Zeigler, et al., .(1992). **Improving Math Literacy for the Facilities Maintenance Industry: A Multimedia Approach.** Texas State Technical Call. Waco. U.S.A., Texas.