فاعلية أسلوبي التعلم: التقاربي والتباعدي لنموذج كولب في تنمية التحصيل والتفكير الرياضي لتلاميذ الصف الثاني الإعدادي

د. إيهاب السيد شحاتة محمد
مدرس المناهج وطرق تدريس الرياضيات
كلية التربية بالوادي الجديد – جامعة أسيوط

المقدمة:

تعد أساليب التعلم من المتغيرات الرئيسة في عملية التعلم لكونها ضرورة ملحة لتحسين عملية التعليم والتعلم فهي تُعبر عن طرق تجهيز المتعلمين للمعلومات أثناء تعلمهم وتؤثر في كيفية اكتسابهم للمعارف والاتجاهات والقيم المهمة بالنسبة لهم، كما تساعد المعلمين على توفير بيئة تعليمية مناسبة للمتعلمين، والتنوع في أساليب وطرائق التدريس بما يتناسب وطبيعة المتعلمين داخل حجرة الدراسة الواحدة، فاستخدام طريقة أو إستراتيجية واحدة داخل حجرة الدراسة لا يعنى أنها مناسبة لجميع التلاميذ، نظراً للفروق الفردية بينهم.

وقد تعددت التعريفات التي تناولت مفهوم أساليب التعلم فقد عرفها سكارسيلا (scarcella,1990,22-23) بأنها مؤشرات معرفية وانفعالية ثابتة نسبياً للطرائق التي يدرك بها المتعلمون قدراتهم على التفاعل مع عملية التعلم ، وعرفها (محمد أحمد غنيم، ١٩٩٢، ١٠) بأنها طرق إدراك الفرد للمعلومات التي يقوم بتحصيلها في المواقف التعليمية، كما عرفها دنن(Dunn and Dunn, 1993, 33-35) على أنها الطرق التي تعتمد على تكوين المتعلم البيولوجي، شاملة بذلك الخصائص الوجدانية والاجتماعية والنفسية والفسيولوجية التي من شأنها معالجة المعلومات الجديدة في المواقف التعليمية المختلفة، وعرفها كل من (فؤاد أبو حطب وآمال صادق، ١٩٩٦، ٧١٢) على أنها طرق المتعلم الشخصية في التعامل مع المواقف التعليمية المختلفة.

أشارت التعريفات السابقة إلى أن أساليب التعلم هي طرائق خاصة بكل متعلم في استيعابه للمعلومات الجديدة التي يتعرض لها في موقف تعليمي معين، سواء كان هذا الموقف معد من قبل المعلم، أو أنه نتيجة تحصيل ذاتي لمعلومة معينة، وبالتالي فإن أساليب التعلم تختلف من فرد لآخر نتيجة ميوله واتجاهاته وطبيعة الدراسة التي يقوم بها.

وقد قدم دنن ودنن (Dunn and Dunn, 1992, 75-79) خمس محاور تشكل الفروق الفردية التي تؤثر في أساليب التعلم هي:

١) المثيرات البيئية.

٢) المثيرات الوجدانية.

٣) المثيرات الاجتماعية.

٤) المثيرات الفسيولوجية.

٥) المثيرات النفسية.

كما أشارت دراسة بيساتو (Busato, 1999) إلى أن أساليب التعلم هي نوع من الاستراتيجيات العامة للتعلم، بينما ميزت دراسة ميكلوجالين (Mcloughlin, 1999) بين مصطلحي أسلوب التعلم وإستراتيجية التعلم حيث أشار إلى أن أسلوب التعلم هو شكل أو نمط مألوف لاكتساب المعرفة، بينما إستراتيجية التعلم هي عملية وضع خطة لاكتساب المعرفة والمهارات والاتجاهات.

وقد أدى مفهوم أساليب التعلم إلى ظهور نماذج متعددة لأساليب التعلم كنموذج باسك (Pask, 1976, 132) ويسمي بأسلوب التعلم الكلي مقابل الجزئي أي فهم المتعلم للمعنى الكلي للموقف التعليمي والربط بين أجزاء الموضوع محل الدراسة ككل متكامل، فهو ينتقل من العام إلي الخاص، وهناك نموذج آخر هو نموذج انوستل (Entwistle ,2000,14-18) ويقوم هذا النموذج علي أساس العلاقة بين أساليب تعلم الفرد ومستوى نواتج التعلم ، حيث يحتوي هذا النموذج علي ، ثلاثة توجهات هي : التوجه نحو المعني الشخصي، والتوجه نحو إعادة الإنتاجية والتوجه نحو التحصيل وبناء علي هذه التوجهات حدد ثلاثة أساليب للتعلم هي : الأسلوب العميق، الأسلوب السطحي، الأسلوب الاستراتيجي، وهناك نموذج آخر يعد من أهم نماذج أساليب التعلم هو نموذج بيجز(Biggs , 2001 ,267-290) يفسر هذا النموذج أساليب التعلم على أنها طرق تعلم التلاميذ، ويري بيجز في نموذجه ثلاثة أساليب للتعلم هي: الأسلوب السطحي، الأسلوب العميق، الأسلوب التحصيلي ونموذج فلد ر وسيلفرمان (Felder and Silverman, 1988, 674-681) ويشتمل هذا النموذج على أربعة أساليب ثنائية القطب Bipolar هي : الأسلوب العملي (التأملي)، الأسلوب الحسي (الحدسي)، الأسلوب اللفظي (البصري)، الأسلوب التتابعي (الكلي).

ويعتمد التعلم الفعّال على مدى فهم أسلوب تعلم التلاميذ وتصميم مناهج وطرائق تدريس تتناسب وقدراتهم العقلية وطبيعتهم المختلفة مما يكون له تأثير إيجابي على أداء الفرد وإنجازه الأكاديمي حيث أكدت دراسة كل من انتوستل (Entwistle, 1997) ، دراسة سميث (Smith, 1997) بأن أساليب تعلم التلاميذ لها تأثير على مدى فهمهم للمحتوى ، فأسلوب التعلم السطحي يؤدى إلى فهم سطحي للمحتوى دون فهم حقيقى للمفاهيم المختلفة، وأسلوب التعلم العميق يؤدى إلى فهم عميق للمحتوى وهذا بدوره يؤدى إلى تعلم المفاهيم.

ونظراً لأهمية أساليب التعلم في كونها تنقل العملية التعليمية من عملية التعلم التقليدي إلى تعلم فعال يكون للمتعلم فيه دور إيجابي ، فقد تناولت العديد من الدراسات أساليب التعلم، فقدم جريب (Greb, 1999) دراسة على عينة من تلاميذ الصف السابع إلى الصف الثاني عشر لمعرفة أساليب التعلم المفضلة لديهم حيث توصلت الدراسة إلى أن تلاميذ المرحلة الثانوية يفضلون التعلم فى بيئة منظمة وبأسلوب تعلم حس حركي.

كما قدم جادت وبريس (Gadt and Price,2000) دراسة حول أسلوب التعلم اللمسي ،توصلت إلى أن أسلوب التعلم اللمسي يتناقص تدريجياً كلما صعد التلاميذ في السلم التعليمي.

كما كان لأساليب التعلم دور مهم في مجال صعوبات التعلم حيث تناولت العديد من الدراسات علاقة أساليب التعلم بصعوبات التعلم كدراسة ميشل (Mitchell et.al.,2000) حيث أجريت على عينة من التلاميذ ذوى صعوبات التعلم بالمرحلة الإعدادية والثانوية،وتوصلت الدراسة إلى أن التلاميذ من ذوى التعلم البصري تحسن أداؤهم عندما قدمت لهم المادة التعليمية على شكل قراءة أو عرض أفلام، أما التلاميذ من ذوى التعلم السمعي فقد تحسن أداؤهم عندما قدمت لهم المادة التعليمية على شكل محاضرة أو أشرطة مسموعة، اما التلاميذ من ذوى التعلم الحركي فقد تحسن أداؤهم عندما تفاعلوا مع المادة بحركات أجسامهم.

وقدمت بعض الدراسات علاقة أساليب التعلم بالتحصيل كدراسة (جيهان عيسى العمران، ٢٠٠٦) حيث تناولت الدراسة علاقة أساليب التعلم بالخصائص السلوكية والتحصيل لدى مجموعة من التلاميذ ذوى صعوبات التعلم، ودراسة (على أحمد سيد،٢٠٠٦) حيث تناولت الدراسة البناء العاملي لدافعية الإتقان وأثره على تبنى أساليب التعلم والتحصيل الأكاديمي وأجريت الدراسة على تلاميذ الفرقة الثالثة بكلية التربية بأسيوط جامعة أسيوط حيث توصلت إلى وجود ارتباط موجب بين درجة التحصيل ومتغير الدافعية للمجموعة التي استخدمت أسلوب التعلم العميق، ، ودراسة (Gina, 2006) حيث تناولت الدراسة العلاقة بين أساليب التعلم لمجموعة من التلاميذ الذين استخدموا الكمبيوتر في دراستهم والتحصيل، وقد أظهرت النتائج علاقة إرتباطية موجبة بين أساليب التعلم والتحصيل.

وفى ضوء أهمية أساليب التعلم باعتباره قائم على التعلم الفعال ومن ضروريات تحسين عملية التعلم هذا بالإضافة إلى ما أشارات إليه الدراسات السابقة من أهميته في عملية التحصيل فقد تبنت الدراسة الحالية أحد نماذج أساليب التعلم لمعرفة مدى فاعلية أساليب التعلم

التقاربي والتباعدي في ضوء نموذج كولب في تنمية التحصيل والتفكير الرياضي لدى تلاميذ الصف الثاني الإعدادي.

مشكلة الدراسة :

يُعد التفكير الرياضي أهم أهداف تدريس الرياضيات في مختلف مراحل التعليم، إلا أن هناك سلبيات متعددة في تعليم وتعلم الرياضيات ، والتي ظهرت بالمقابلة الشخصية المقننة لبعض معلمي الرياضيات بالمرحلة الإعدادية ، منها ما هو متعلق بعدم قدرة المتعلمين على التفكير عند حل المسائل والمشكلات الرياضية ومنها ما يتعلق بعشوائيتهم في أساليب وخطوات التفكير وعدم قدرتهم على تنظيم خطوات التفكير.

وقد أشارت العديد من الدراسات التي أجريت بجمهورية مصر العربية إلى انخفاض مستوى التفكير الرياضي بشكل عام كدراسة (حنفي إسماعيل محمد، ٢٠٠٠)، و (محمود محمد حسن، ٢٠٠١)، ودراسة (زينب أحمد عبد الغنى ، ٢٠٠١)، ودراسة (عوض حسين محمد التودري، ٢٠٠٣)، دراسة (محمد محمود حمادة، ٢٠٠٥)، ودراسة (شيرين صلاح عبد الحكيم، ٢٠٠٥)، ودراسة (حفني إسماعيل محمد، ٢٠٠٦)، ودراسة (عزة محمد عبد السميع، سمر عبد الفتاح لاشين، ٢٠٠٦)، ودراسة (على سيد محمد، حسن محمد حويل، ٢٠٠٧)، دراسة (فايزه أحمد محمد حماده، ٢٠٠٩)، دراسة (أشرف راشد على، ٢٠٠٩).

ويُعد انخفاض التفكير الرياضي لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية نتيجة لاستخدام الطريقة المعتادة بما تتضمنه من تلقين للمتعلمين، دون إعمال فكرهم فهي تجعل المتعلم متلقي فقط للمعلومات ليس محللا لها، كما أنها تقدم لهم المعلومات دون مراعاة الفروق الفردية فيما بينهم ودون إتاحة الفرصة لهم لاختيار أساليب يفضلونها تجعلهم أكثر قدرة على الفهم والاستيعاب، لذلك فقد اتجهت الدراسة الحالية إلى معرفة :فاعلية كل من أسلوب التعلم التقاربي وأسلوب التعلم التباعدي في ضوء نموذج كولب لأساليب التعلم في تنمية التحصيل والتفكير الرياضي لتلاميذ الصف الثاني الإعدادي .

وقد حددت مشكلة الدراسة في السؤال الرئيسي التالي:

"ما فاعلية أسلوبي التعلم :التقاربي والتباعدي في ضوء نموذج كولب لتدريس هندسة الصف الثاني الإعدادي في تنمية التحصيل والتفكير الرياضي لدي بعض التلاميذ ؟"

وقد تطلب ذلك الإجابة عن الأسئلة الإجرائية التالية:

١) ما فاعلية أسلوبي التعلم التقاربي والتباعدي في ضوء نموذج كولب في تدريس وحدة الهندسة بمقرر الرياضيات للصف الثاني الإعدادي على تحصيل بعض التلاميذ؟

٢) ما فاعلية أسلوبي التعلم التقاربي والتباعدي في ضوء نموذج كولب في تدريس وحدة الهندسة بمقرر الرياضيات للصف الثاني الإعدادي على تنمية التفكير الرياضي لدى بعض التلاميذ ؟

٣) ما العلاقة بين تحصيل بعض تلاميذ الصف الثاني الإعدادي وتفكيرهم الرياضي بوحدة الهندسة المعدة وفق أسلوبي التعلم التقاربي والتباعدي في ضوء نموذج كولب؟

أهداف الدراسة:

هدفت الدراسة الحالية التعرف علي:

١) فاعلية أسلوبي التعلم التقاربي والتباعدي في ضوء نموذج كولب لتدريس هندسة الصف الثاني الإعدادي في تنمية التحصيل لدى بعض التلاميذ، مقارنة بنظائرهم الدارسين لنفس الوحدة بالطريقة التقليدية.

٢) فاعلية أسلوبي التعلم التقاربي والتباعدي في ضوء نموذج كولب لتدريس هندسة الصف الثاني الإعدادي في تنمية مهارات التفكير الرياضي لدى بعض التلاميذ، مقارنة بنظائرهم الدارسين لنفس الوحدة بالطريقة التقليدية.

٣) العلاقة بين تحصيل بعض تلاميذ الصف الثاني الإعدادي وتفكيرهم الرياضي، بوحدة الهندسة المعدة وفق أسلوبي التعلم التقاربي والتباعدي في ضوء نموذج كولب.

حدود الدراسة :

٤) اقتصرت الدراسة الحالية على :

١) وحدة الهندسة بمقرر الرياضيات بالصف الثاني الإعدادي .

٢) أسلوب التعلم التقاربي وأسلوب التعلم التباعدي في ضوء نموذج كولب .

٣) قياس التحصيل الدراسي لوحدة الهندسة بمقرر الرياضيات بالصف الثاني الإعدادي عند مستويات التذكر، الفهم، التطبيق .

٤) قياس التفكير الرياضي عند مستويات الاستقراء، الاستنباط، التعبير بالرموز، إدراك لعلاقات، البرهان الرياضي .

٥) أجريت تجربة الدراسة بالفصل الدراسي الأول للعام الدراسي ٢٠١٠/٢٠١١م بمدرسة الجامعة الإعدادية الموحدة بأسيوط .

٦) تطبيق استبانه تحديد أساليب التعلم ، إعداد كولب، تعريب السيد محمد أبو هاشم، صافيناز أحمد كمال، ٢٠٠٧ لتحديد التلاميذ الدارسين بأسلوب التعلم التقاربي (المجموعة التجريبية الأولى)، والتلاميذ الدارسين بأسلوب التعلم التباعدى (المجموعة التجريبية الثانية).

مصطلحات الدراسة :

أساليب التعلم :

عرفها جريجورنكو وستيرنبرج (Grigorenko & Sternberg, 1995, 56): على أنها طريقة الفرد المفضلة في التفكير لمواجهة المشكلات التي يواجهها.

وعرفها قطامي وآخرون (يوسف قطامي وآخرون، ٢٠٠٠): على أنها الطريقة التي يرتب بها المتعلم معلوماته داخل بنيته المعرفية، ثم يستدعيها بطريقته الخاصة سواء كانت حسية مادية أو شبه صورية بطريقة رمزية.

عرفها سبرينجر (Springer ,2003, 9): أنماط وسمات معرفية شخصية تؤثر في طريقة المتعلم لمعالجة المعلومات، وطريقة إدراكه لها والتفكير فيها.

وفي هذه الدراسة يمكن تعريف أساليب التعلم: على أنها طريق المتعلم الخاصة لاستقبال المعلومات أثناء التعلم وإدراكها ومعالجته.

أسلوب التعلم التقاربي :

يعرف أسلوب التعلم التقاربي (kolb, 1981)، بأنه الأسلوب الذي يتسم فيه التعلم بالمفاهيم المجردة والمنطقية، مع نزوع المتعلم إلى إيجاد حل واحد مألوف للمشكلة .

ويعرف إجرائيا لغرض هذه الدراسة بأنه: الطريقة التي يكتسب بها المتعلم معلومات وحدة الهندسة مستخدما المعلومات بطريقة منطقية، مع الملاحظة التأملية والقدرة على اتخاذ القرار المناسب في مواقف العصف الذهني والمشاركة الإيجابية مع الآخرين.

أسلوب التعلم التباعدي:

يعرف أسلوب التعلم التباعدي (kolb, 1981)، بأنه الأسلوب الذي يتسم فيه التعلم بالميل إلى الملاحظة والقدرة على التخيل وتوليد العديد من الحلول والأفكار.

يعرف إجرائيا ، لغرض هذه الدراسة بأنه: الطريقة التي يكتسب بها المتعلم معلومات وحدة الهندسة مستخدما الخبرات الحسية ورؤية الموقف من زوايا متعددة واكتشاف أسباب المشكلة ومعرفة المعلومات بطريقة تفصيلية تعتمد على التخيل والقدرة على إنتاج الأفكار وتقديم حلول متعددة للمشكلة.

نموذج كولب لأساليب التعلم:

يعرف نموذج كولب لأساليب التعلم على أنه (Kolb and Mc Carthy, 2005 & Duff,2004 و Loo,2004): نموذج تعلم يتألف من بعدين رئيسيين هما : بعد الإدراك، ويبدأ بالخبرة الحسية (الشعور) وينتهي بالمفاهيم المجردة (التفكير)، والبعد الثاني : بعد العمليات ويبدأ بالملاحظة التأملية (المشاهدة) وينتهي بالتجريب النشط (الفعل)، ويستخدم النموذج أربعة أساليب للتعلم هي:

- الأسلوب التباعدي.
- الأسلوب الاستيعابي.

- الأسلوب التقاربي.
- الأسلوب التكيفي.

وقد تبنت الدراسة الحالية هذا التعريف.

التحصيل الدراسي:

عرفه اللقاني والجمل (أحمد حسين اللقاني،علي أحمد الجمل،٢٠٠٣، ١٥٤) بأنه: مدى استيعاب المتعلمين لخبرات معينة خلال مقررات دراسية، ويقاس بالدرجة التي يحصل عليها المتعلمين في الاختبارات التحصيلية المعدة لهذا الغرض.

وتعرف الدراسة الحالية التحصيل الدراسي على أنه: المعلومات التي اكتسبها المتعلمون ، بعد دراستهم لوحدة الهندسة للصف الثاني الإعدادي والمعدة بأساليب التعلم التقاربي والتباعدي ، ويتم قياسه بدرجات المتعلمين التي حصلوا عليها في الاختبار التحصيلي الذي أعده الباحث لهذا الغرض.

التفكير الرياضي:

عرف (Harriet, 1994, 179) التفكير الرياضي بأنه :"العمليات أو المسارات التي يتبعها المتعلم أثناء حل المشكلات ".

أما جينفا (Jinfa, 2000, 400) فيرى أن التفكير الرياضي هو الذي يتمثل في العمليات والطرق التي يتبعها الفرد أثناء حل المشكلات".

وعرفه (محمود محمد حسن، ٢٠٠١، ٣٩٦) على أنه: شكل من أشكال التفكير أو النشاط العقلي المرن الذي يهدف إلى حل المشكلات الرياضية باستخدام بعض أو كل مظاهره متمثلة في التعميم، الاستقراء، الاستنباط، التعبير بالرموز، البرهان الرياضي.

كما عرفته (عزه محمد عبد السميع، سمر عبد الفتاح لاشين،٢٠٠٦، ١٣٩) على أنه: نشاط عقلي مرن ومنظم يهدف إلى حل المشكلات الرياضية باستخدام المهارات التالية: الاستقراء –الاستنباط– التعبير بالرموز– إدراك العلاقات.

وعرفه (فريد أبو زينه، عبدا لله عبيانه، ٢٠٠٧، ١٥٧) بأنه عملية بحث عن معنى في موقف أو خبرة ذات علاقة بسياق رياضي بحيث يتمثل الموقف في أعداد أو رموز أو أشكال أو مفاهيم.

وتعرف الدراسة الحالية التفكير الرياضي على أنه: نشاط عقلي منظم ومكتسب خاص بطرق التفكير في الرياضيات يساعد المتعلم على التسلسل المنطقي و إدراك العلاقات للتوصل إلى حل للمشكلات الرياضية باستخدام بعض مستويات الاستقراء، الاستنباط، التعبير بالرموز، إدراك العلاقات، البرهان الرياضي .

فروض الدراسة :

١) "يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى (٠,٠١) بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة الضابطة والمجموعتين التجريبيتين في الاختبار التحصيلي البعدي لصالح تلاميذ المجموعتين التجريبيتين".

٢) "لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (٠,٠٥) بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعتين التجريبيتين في الاختبار التحصيلي البعدي".

٣) "يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى (٠,٠١) بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة الضابطة والمجموعتين التجريبيتين في اختبار التفكير الرياضي البعدي لصالح تلاميذ المجموعتين التجريبيتين".

٤) "لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية (٠,٠٥) بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعتين التجريبيتين في اختبار التفكير الرياضي البعدي".

٥) " توجد علاقة إرتباطية بين تحصيل الطلاب الذين يستخدمون أسلوبي التعلم التقاربي والتباعدي وبين تفكيرهم الرياضي".

منهج الدراسة:

لغرض هذه الدراسة أمكن استخدام:

١) المنهج الوصفي في إعداد الإطار النظري وإعداد أدوات ومواد الدراسة وتحليل نتائجها وتفسيرها.

٢) المنهج شبة التجريبي في التجربة الميدانية للدراسة.

خطوات الدراسة:

للإجابة عن الأسئلة التي تحاول الدراسة الإجابة عنها أمكن للدراسة إتباع الخطوات التالية:

١) دراسة الأدبيات والدراسات السابقة التي تناولت نموذج كولب لأساليب التعلم، وكذلك التفكير الرياضي.

٢) تحديد إطار نظري لأسلوبي التعلم التقاربي والتباعدي في ضوء نموذج كولب لأساليب التعلم، كذلك التفكير الرياضي.

٣) إعداد دليل المعلم في صورته الأولية لوحدة الهندسة بمقرر الرياضيات للصف الثاني الإعدادي بكل من أسلوبي التعلم التقاربي والتباعدي في ضوء نموذج كولب لأساليب التعلم والذي درس للمجموعتين التجريبيتين.

٤) عرض دليل المعلم المعد وفق أسلوبي التعلم التقاربي والتباعدي في ضوء نموذج كولب على السادة المحكمين للحكم على مدى صلاحيته.

٥) إعداد الصورة النهائية لدليل المعلم المعد وفقاً أسلوبي التعلم التقاربي والتباعدي في ضوء نموذج كولب بعد تعديل الصورة الأولية وفقاً لآراء السادة المحكمين.

٦) إعداد أدوات الدراسة وقد تضمنت:

أ- إعداد اختبار تحصيلي لمقرر الرياضيات لتلاميذ الصف الثاني عن مستويات التذكر، الفهم، التطبيق ، والتأكد من صدقه وثباته من خلال التجربة الاستطلاعية للدراسة.

ب- إعداد اختبار التفكير الرياضي عند مستويات الاستقراء، الاستنباط، التعبير بالرموز، إدراك العلاقات، البرهان الرياضي

٧) اختيار مجموعة الدراسة من تلاميذ الصف الثاني الإعدادي، وتقسيمها إلى ثلاث مجموعات:

أ- المجموعة الضابطة وتدرس وحدة الهندسة بمقرر الرياضيات بالصف الثاني الإعدادي بالطريقة المعتادة.

ب- المجموعة التجريبية الأولى: وتدرس وحدة الهندسة بمقرر الرياضيات لتلاميذ الصف الثاني الإعدادي باستخدام أسلوب التعلم التقاربي في ضوء نموذج كولب.

ج- المجموعة التجريبية الثانية: و تدرس وحدة الهندسة بمقرر الرياضيات لتلاميذ الصف الثاني الإعدادي باستخدام أسلوب التعلم التباعدي في ضوء نموذج كولب.

٨) تطبيق كل من الاختبار التحصيلي واختبار التفكير الرياضي قبلياً على تلاميذ المجموعتين التجريبيتين والمجموعة الضابطة.

٩) تدريس وحدة الهندسة بمقرر الرياضيات لتلاميذ الصف الثاني الإعدادي وفقا لأساليب التعلم التقاربي والتباعدي لنموذج كولب للمجموعتين التجريبيتين، وتدريس نفس الوحدة كما جاءت بالكتاب المدرسي بالطريقة المعتادة للمجموعة الضابطة.

١٠) تطبيق الاختبار التحصيلي واختبار التفكير الرياضي بعدياً على تلاميذ المجموعتين التجريبيتين والمجموعة الضابطة عقب الانتهاء من تدريس الوحدة.

١١) عرض نتائج الدراسة وتحليلها في ضوء فروضها.

١٢) تقديم التوصيات والمقترحات في ضوء ما تسفر عنه الدراسة من نتائج.

أهمية الدراسة:

ترجع أهمية الدراسة الحالية إلي ما يلي:

١) تواكب الاهتمام المتزايد بتفعيل دور المتعلم وتحويل دوره من متلقي للمعلومات إلى متفاعل ناشط في البحث عن المعلومة.

٢) تعد هذه الدراسة استجابة موضوعية لما ينادي به التربويون من أن تطوير المناهج الدراسية لابد أن يتبعه تطوير حقيقي في أساليب التدريس ووسائله.

٣) قد يستفيد من هذه الأساليب المعلمون في رفع مستوى تحصيل تلاميذ الصف الثاني الإعدادي وتنمية تفكيرهم الرياضي .

٤) تساعد المعلمين على مراعاة الفروق الفردية لتلاميذهم باستخدام أساليب تعلم مختلفة تتناسب وميولهم واحتياجاتهم وطرق تفكيرهم.

٥) تساعد المتعلمين على تنمية التفكير لديهم وذلك من خلال إدراكهم للمعارف التي يكتسبونها.

الإطار النظري للدراسة :

أولاً :التعلم التقاربي والتباعدي ونموذج كولب

المقدمة:

قدم ديفيد كولب (Kolb, 1984, 8- 32) عام ١٩٨٤م نموذجاً لأساليب التعلم في كتابه "التعلم التجريبي: الخبرة كمصدر للتعلم والتنمية Experiential Learning: Experience as the Source of Learning and Development"، وقد عرض فيه نموذجاً لتطبيقه العملي أعتمد على دراسات كولب السابقة مثل نظرية كولب في التعلم بالخبرة(ELT)، وحصر أساليب التعلم لكولب (LSI)، وقد أعتمد في تقديم نموذجه ، على ثلاثة نماذج أخرى تسمى بالنماذج التقليدية للتعلم التجريبي وهى :

١) نموذج جون ديوى (John Dewey): حيث اعتمد نموذج ديوى على الخبرات السابقة للمتعلم في المواقف التعليمية المختلفة، وبناء التعلم على التجربة.

٢) نموذج كورت لوين (Kurt lewin): حيث اعتمد لوين على الخبرة المحسوسة وضرورة استخدام الأنشطة المختلفة أثناء عملية التعلم، وتطبيق الخبرات السابقة في مواقف تعليمية جديدة.

٣) نموذج جان بياجيه (Jean Piaget): حيث اعتمد على أن الذكاء هو نتيجة التفاعل بين الشخص والبيئة.

ويرى كولب أن أساليب التعلم هي الطرق المفضلة لدى الفرد لإدراك المعلومات ومعالجتها، وقد اتفق تعريف كولب مع التعريف الذي قدمته المدارس الأمريكية لأساليب التعلم بأنه "الطرق التي يتعلم بها كل طالب بشكل أفضل".

أبعاد نموذج كولب:

يفسر نموذج كولب عملية التعلم على أساس نظرية التعلم التجريبي، التي تؤكد على أن عملية التعلم قائمة على بعدين وصفتها دراسة كل من كولب (Kolb, 1984) و جون ورونالد وتوني (John, Ronald, Toni, 1991) و رس (Russ,1998) و كوفيلد وموسيلي وهال وايكلستون (Coffield, Moseley,Hall, Ecclestone, 2004):

البعد الأول (بعد الإدراك): كيف ندرك؟ كيف نفكر؟ ويبدأ هذا المحور بالخبرات الحسية وينتهي بالمفاهيم المجردة.

الخبرات الحسية Concrete Experience:

وتسمى أيضاً بالشعور أو الإحساس أو التجربة المادية: حيث يتم التعلم على أساس التجربة الحسية و الأحكام الصادرة عن الشعور، فقد وجد المتعلمون عموماً أن الطرق النظرية غير مجدية ولذلك فهم يفضلون معالجة كل حالة على إنفراد ويتعلمون بشكل أفضل من خلال أمثلة معينة يمكنهم أن ينغمسوا بها، و ذلك عن طريق الاتصال مع النظائر وليس عن طريق المراجع، فالأعمال الفردية ليست مجدية دائماً، بينما العمل مع المجموعة والتغذية الراجعة من النظير تؤدي غالباً إلى النجاح.

المفاهيم المجردة Abstract Conceptualization:

وتسمى أيضاً بالتفكير أو التعميم أو المفاهيم المجردة حيث يتم التعلم على أساس تحليل موقف التعلم والتفكير المجرد والتقويم المنطقي، ويميل المتعلمون هنا كثيراً للتكيف مع الأشياء و الرموز في حين أن لديهم ميولا ضعيفة نحو التكيف مع أشخاص آخرين، فهم يتعلمون بشكل أفضل من خلال المراجع والحالات التعليمية غير الشخصية و التي تؤكد على النظرية و التحليل التنظيمي، كما أنهم قليلي الاستفادة من طرق "التعلم بالاكتشاف" غير المنظمة كالتمارين، وتساعد كل من دراسات الحالة و القراءات النظرية و تمارين التفكير الانعكاسي هذا المتعلم.

البعد الثاني (بعد العمليات): كيف نعالج؟ كيف نتأمل ونفعل؟ ويبدأ هذا المحور بالملاحظة التأملية وينتهي بالتجريب النشط الفعال

الملاحظة التأملية Reflective Observation:

وتسمى أيضاً بالمراقبة حيث يعتمد المتعلمون على الملاحظة أثناء إصدار الأحكام، وهم يفضلون الحالات التعليمية التي تأخذ شكل المحاضرات والتي تسمح للمراقبين الموضوعيين و

غير المتحيزين بأن يأخذوا أدوارهم. ويتصف هؤلاء الأفراد بأنهم انطوائيين، لذا فإن المحاضرات تساعد هؤلاء المتعلمين لأنهم يعتمدون على السمع والبصر كثيراً حيث ينظر فيها المتعلمون إلى المعلم الذي يعمل كمناظر ومرشد معاً، ويحتاج هؤلاء المتعلمون لتقييم أدائهم وفقاً لمعايير خارجية.

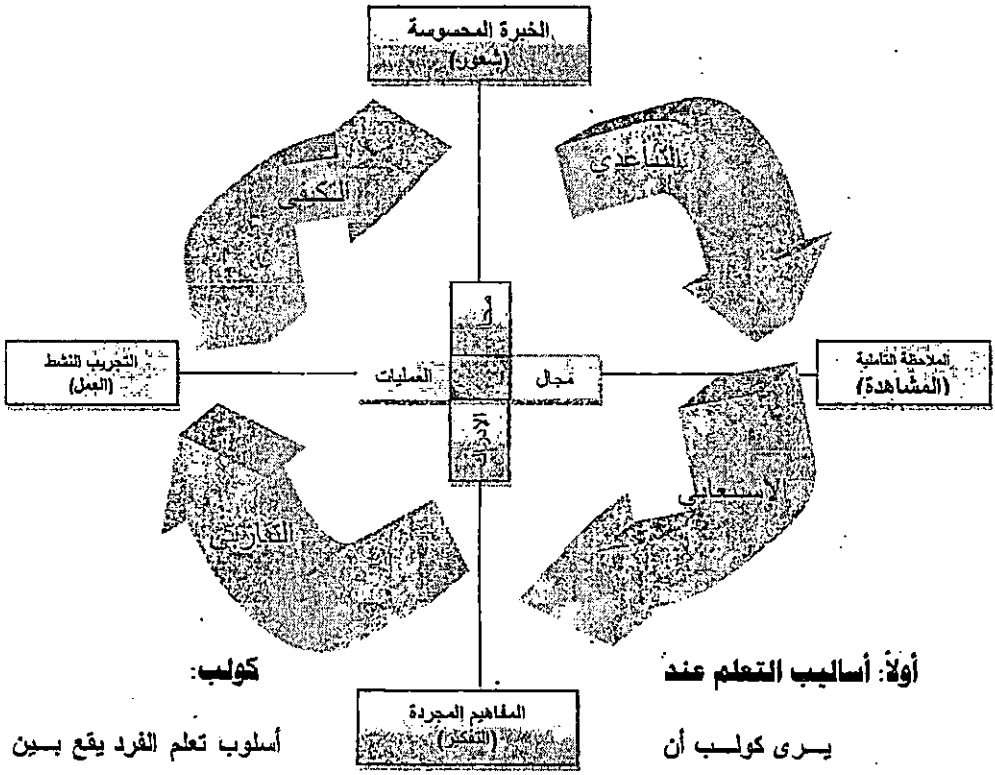
التجريب الفعال Active Experimentation:

ويسمى أيضاً بالإنجاز أو التجريب العملي حيث يفكر المتعلم في كيف يمكن أن تقدم له هذه المعلومات طرقا جديدة للعمل بها، كما يتعلم هؤلاء الأفراد بشكل أفضل عندما تمكنهم من الانشغال بأشياء كالمشاريع والأعمال المنزلية أو المناقشات في مجموعة، فهم يكرهون الحالات التعليمية الخاملة كالمحاضرات، حيث يميل هؤلاء الأشخاص ليكونوا متشوقين، فهم يرغبون بتجريب كل شيء (سواء الحسي أو اللمسي). ويساعد كل من حل المشكلة، والمناقشات ضمن مجموعة صغيرة، والتغذية الراجعة من القرناء، والواجبات الشخصية على التعلم لهؤلاء الأفراد.

ومما سبق يمكننا القول أن كولب رأى أساليب التعلم على أنها سلسلة متصلة من:

- التجربة المادية.
- الملاحظة.
- تحديد المفاهيم.
- التجريب العملي.

ويوضح الشكل التالي أساليب التعلم عند كولب:



شكل (١): مخطط أساليب التعلم عند كولب

أولاً: أساليب التعلم عند كولب:

يرى كولب أن أسلوب تعلم الفرد يقع بين بعدين من الأبعاد السابقة، وقد حدد أربعة أساليب هي نتاج الأبعاد السابقة وقد وصفت العديد من الدراسات كدراسة كل من كولب و ديف ولوو(Kolb and Mc Carthy, 2005 & و Duff,2004 و Loo,2004)هذه الأساليب على النحو التالي:

أ- الأسلوب التقاربي Convergent Style:

ويهتم أصحاب هذا الأسلوب باكتشاف كيفية حدوث المشكلة (هم دائماً يسألون كيف How)، فهم يسألون كيف يمكننا تطبيق هذا عملياً؟، ويتزايد التطبيق والاستفادة من المعلومات عن طريق فهم معلومات تفصيلية حول المشكلات أو المواقف التي يتعرضون لها، كما أنهم يميلون إلى التخصص في العلوم الطبيعية والهندسية.

و لتطوير مهارات أسلوب التعلم التقاربي يجب وضع النقاط التالية في الاعتبار:

- تحديد الأهداف بوضوح.
- إنشاء طرق جديدة للتفكير.
- تجريب الأفكار الجديدة.
- اختيار الحلول الأفضل.
- اتخاذ القرار المناسب.

ب- الأسلوب التباعدي Divergent Style:

ويهتم أصحاب هذا الأسلوب برؤية المواقف التعليمية من زوايا متعددة واكتشاف سبب المشكلة (هم دائما يسألون لماذا؟ Why)، فهم يرغبون بمعرفة السبب من خلال معلومات مادية معينة ويفضلون أن يأخذوا المعلومات التي تقدم إليهم بطريقة تفصيلية، تنظيمية وبأسلوب منطقي، فهم بحاجة للوقت من أجل التفكير بالموضوع، وتكمن نقاط قوتهم بالقدرة على التخيل، لذلك فهم يبدون مهارة في المواقف التي تتطلب عصفاً ذهنياً، كما أنهم يميلون إلى دراسة العلوم الإنسانية والفنون.

و لتطوير مهارات أسلوب التعلم التباعدي يجب وضع النقاط التالية في الاعتبار:

- الإحساس بالمشكلة المطروحة.
- استخدام الخبرات الحسية والملاحظة التأملية.
- المشاركة الوجدانية الفعالة مع الآخرين.
- السرعة في إنتاج الأفكار والحلول المتعلقة بالمشكلة.

ج- الأسلوب الاستيعابي Assimilator Style:

ويهتم أصحاب هذا الأسلوب بالإجابة عن السؤال(ماذا؟ What) وهم يحبون الإلقاء الدقيق والمنظم للمعلومات، ويميلون لاحترام معرفة الآخرين، وتتركز نقاط قوتهم في قدرتهم على خلق النماذج النظرية، فهم لا يكتشفون النظام بشكل عشوائي وإنما يرغبون بالحصول على الحل الصحيح لمشكلتهم، كما أنهم لا يهتمون بالتطبيق العملي للأفكار، ويميلون للتخصص في العلوم والرياضيات.

و لتطوير مهارات أسلوب التعلم الاستيعابي يجب وضع النقاط التالية في الاعتبار:

- ترتيب المعلومات والأفكار.
- بناء نماذج للمفاهيم.
- تجريب النظريات.
- تصميم التجارب.

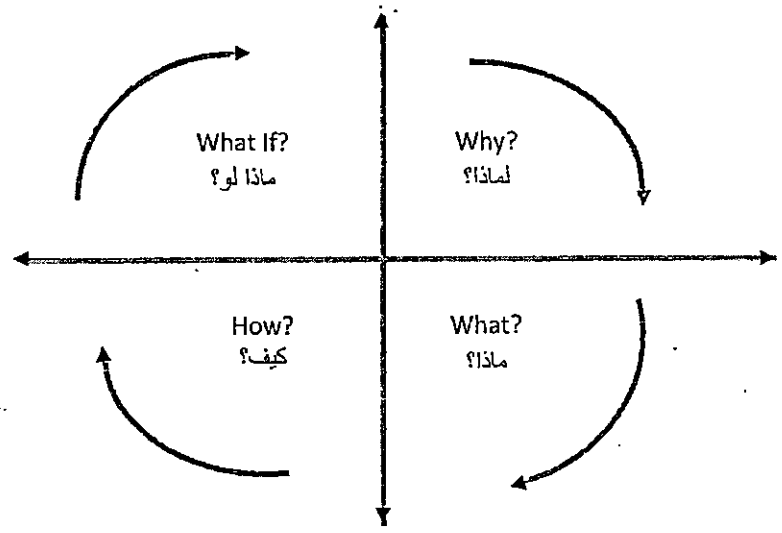
د- الأسلوب التكيفي Accommodator Style :

ويهتم هؤلاء الأشخاص بالسؤال (ماذا سيحدث لو قمت بهذا؟ "What If") وهم يخبرون أنفسهم بأنهم مصممون على القيام بأي شيء، أي أنهم متفوقون في التكيف مع الظروف الحالية، ويستخدمون الخبرات الحسية والتجريب الفعال ويفكرون فيما يستطيعون القيام به، ويُعتبر هؤلاء المتعلمون جيدين في الأمور المعقدة وقادرين على ملاحظة العلاقات بين مظاهر النظام المتعددة، وهم يميلون لحل المشاكل بديهياً بالاعتماد على معلومات الآخرين .

و لتطوير مهارات أسلوب التعلم التكيفي يجب وضع النقاط التالية في الاعتبار:

- تحديد الأهداف بدقة، ومحاولة تحقيق هذه الأهداف بجدية.
- تنفيذ الخطط والتجارب والاندماج في الخبرات الجديدة.
- استخدام التجريب والمحاولة والخطأ لحل المشكلات.
- الاستفادة من خبرات الآخرين.

ويوضح الشكل التالي سمات المتعلمين الذين يستخدمون أساليب التعلم لكولب:



شكل (٢): سمات المتعلمين الذين يستخدمون أساليب التعلم وفق نموذج كولب

خصائص التعلم وصفات المتعلمين وفقاً لأساليب التعلم:

أكدت دراسة (kolb, 1981)، ودراسة (محمود أحمد محمود، ٢٠٠٩) أن كولب وضع تصوراً لخصائص التعلم وصفات المتعلمين وفقاً لكل أسلوب من أساليب التعلم الأربعة التي حددها، ويمكن عرضها كالتالي:

جدول (١) :خصائص التعلم ؛وصفات المتعلمين وفق اساليب التعلم المختلفة

أسلوب التعلم Learning Style	خصائص التعلم Learning Characteristic	وصف صاحب الأسلوب Description
التقاربي	يتم من خلال: المفاهيم المجردة التجريب	قوى في التطبيق العملي للأفكار. يستخدم المنطق. غير عاطفي. اهتماماته الثقافية محدودة.
التباعدي	يتم من خلال: التجارب المحسوسة.	لدية قدرة قوية على التخيل. لديه القدرة على توليد الأفكار.

وصف أسلوب التعلم Learning Style	خصائص التعلم Learning Characteristic	وصف أصحاب الأسلوب Description
	الملاحظة.	يرى الأشياء من منظور مختلف. يهتم بالناس. لديه اهتمامات ثقافية واسعة النطاق.
الاستيعابي	يتم من خلال: المفاهيم المجردة الملاحظة	لديه قدرة قوية لخلق نماذج نظرية. بارع في الاستدلال الإستقرائي. يهتم بالمفاهيم المجردة والموضوعات النظرية.
التكيفي	يتم من خلال: الخبرة المحسوسة التجريب النشط	لديه قدرة للقيام بالأشياء العملية. محب للمخاطر. سريع البديهة. يستخدم الاستبصار لحل المشكلات.

إستراتيجيات التعلم المستخدمة لأساليب التعلم وفق نموذج كولب:

تعد العلاقة بين أساليب التعلم واستراتيجيات وأساليب التدريس علاقة وثيقة، وقد تعددت الدراسات التي تناولت العلاقة بينهما ومن هذه الدراسات:

دراسة (مصون نبهان حمصي، ٢٠١٠) حيث هدفت إلى تقديم محتوى مقررات تعليمية متناسباً مع أساليب تعلم التلاميذ وتطبيق نظريات التعلم والتدريس بهدف الوصول إلى بنية مثالية في النظام التعليمي، وقد وجدت علاقة إرتباطية موجبة بين أساليب تعلم التلاميذ وتطبيق نظريات التعلم والتدريس.

دراسة تيريسيتا (Teresita and Hugo, 2010) حيث هدفت الدراسة إلى التعرف على تأثير أساليب التعلم على تعلم الفيزياء لدى مجموعة من التلاميذ الذين يستخدمون التعلم النشط، وقد أثبتت الدراسة وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين تلاميذ المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة لصالح تلاميذ المجموعة التجريبية.

دراسة (محمود أحمد محمود،٢٠٠٩) التي هدفت إلى معرفة فاعلية التعلم وفق نموذج كولب ومهارات التخطيط لتدريس الرياضيات على ضوء الدمج بين التقويم الشامل والتعلم النشط

وقد توصلت الدراسة إلى مناسبة مدخل التعلم بالخبرة لطبيعة المتعلمين ومناسبته لمجموعة من المفاهيم التربوية الحديثة المرتبطة بطبيعة عملهم مثل: التعلم النشط.

دراسة أمولد وبيفرلي (Amold, Beverly,2009) حيث تناولت الدراسة توليفة بين أسلوب حل المشكلات لهوبر ودورة كولب لأساليب التعلم حيث كان لأسلوب حل المشكلات ودورة كولب لأساليب التعلم دوراً إيجابياً في حل المشكلات الفنية والتقنية، كما كان لهذه الدراسة دوراً في تفسير أداء المتعلمين كما قدمت مجموعة أكثر تنوعاً في حل مشكلات المتعلمين الفنية والتقنية.

دراسة أرمستونج (Armstrong,2008) التي هدفت إلي استخدام نموذج كولب في حل المشكلات المتعلقة بالتقنية التي تواجه المتعلمين، وقد أكدت الدراسة أن استخدام نموذج كولب في حل المشكلات التقنية يساعد المتعلمين على توفير الوقت مما يؤدى إلى إكسابهم مهارات عن غيرهم ممن يستخدمون أسلوب حل المشكلات دون استخدام نموذج كولب معها.

دراسة (إيمان محمد الريس، ٢٠٠٨) التي هدفت إلى تقديم وحدة قائمة على أساليب التعلم لتنمية أداءات تدريس الرياضيات لتلاميذ الفرقة الثالثة شعبة الرياضيات بكلية التربية بالإسماعيلية، وقد توصلت الدراسة إلى التأكيد على التنوع في استراتيجيات التدريس المستخدمة مع أساليب التدريس التي حددها كولب.

دراسة (إسماعيل الفقي، ٢٠٠٦) التي هدفت إلى كشف عن العلاقة بين كل من أسلوب التعلم الدراسي وأسلوب التدريس والتحصيل الدراسي على طلاب كلية التربية بتعز، وقد توصلت الدراسة إلى وجود علاقة إرتباطية موجبة بين أسلوب التعلم وأسلوب التدريس.

دراسة بينجيران (Pengiran,1998) حيث قارنت الدراسة بين أساليب التعلم لدونن (DUNN)، وأساليب التدريس، ووجد أن التلاميذ يملكون أساليب تعلم متنوعة، وأن المعلمين يستخدمون أساليب تدريس متنوعة.

دراسة ريدويسكى (Richard, 1996) حيث قدمت الدراسة نظرية للتعلم اعتمدت علي نموذج كولب لأساليب التعلم حيث قامت علي المقارنة بين التعليم والتعلم وتم وضع الأساس النظري للمقارنة لإظهار العلاقة بين الأبعاد الأربعة لنموذج كولب، وقد أظهرت نتائج الدراسة أن هناك علاقة مباشرة بين استخدام نموذج كولب لأساليب التعلم وتفضيل نوع التعلم من قبل المتعلمين .

ويرى كولب في نموذجه أن التعلم هو عملية يتم من خلالها تحويل الخبرة الإنسانية إلى معرفة وذلك من خلال التجريب، كما أن مصطلح التعلم التجريبي يستخدم ليصف التلاميذ الذين يحصلون على فرصة لاكتساب وتطبيق المعرفة والمهارات والمشاعر في بيئة التعلم وهم بالتالي يتعلمون من خلال التفاعل المباشر مع الظواهر المختلفة، وفى هذه الحالة يتم التعلم داخل المؤسسات التعليمية المختلفة.

ومن تحليل الإطار النظري السابق فقد تناولت الدراسة الحالية الاستراتيجيات التدريسية التالية مع كل من المجموعتين التجريبيتين :.

- إستراتيجية التعلم التعاوني.
- إستراتيجية حل المشكلات.
- إستراتيجية العصف الذهني.

ثانياً- التفكير الرياضي Mathematical Thinking :

مفهوم التفكير الرياضي:

تتميز مناهج الرياضيات الحديثة بتدفق المعلومات، واستخدامها لأساليب وطرق حديثة في تدريس موضوعاتها المختلفة، كما تتميز باحتوائها على العديد من المشكلات الرياضية غير التقليدية التي تتطلب مزيداً من تعلم وتنمية مهارات التفكير المختلفة.

ولقد تباينت تعريفات التفكير الرياضي حسب اتجاهات الباحثين ونظرتهم لمكوناته، ومهاراته، ووظائفه فقد رأت بعض الدراسات أن هناك أربعة آراء رئيسة حول تعريف مفهوم التفكير الرياضي تتلخص فيما يلي (تيسير خليل القيسى، ٢٠٠٨، ٩٨):

الرأي الأول: التفكير الرياضي هو قدرة الفرد على حل المشكلات الخاصة بمادة الرياضيات تحديداً.

الرأي الثاني: التفكير الرياضي أسلوب تفكير خاص بدراسة الرياضيات ويشمل المهارات التالية: الاستقراء-الاستدلال-التعبير الرمزي-التفكير المنطقي-إدراك العلاقات-التصور البصري المكاني-البرهان الرياضي مع اختلاف عدد هذه المهارات ونوعيتها حسب دارسيها والمحتوى الرياضي المقدم.

الرأي الثالث: وهو يتضمن مهارة حل المشكلات مع مهارات التفكير السابقة.

الرأي الرابع: يجمع بين الرأيين السابقين حيث يعرف التفكير الرياضي بأنه نشاط عقلي خاص بدراسة الرياضيات يهدف إلى حل المشكلات باستخدام بعض أو كل المهارات الواردة في الرأي الثاني.

وعرف (فتحي عبد الرحمن جراون، ١٩٩٩، ٣٣) التفكير بصفة عامة على أنه "سلسلة من النشاطات العقلية التي يقوم بها الذهن عندما يتعرض لمثير يتم استقباله عن طريق واحدة أو أكثر من حواس اللمس والبصر والسمع والشم والذوق"

وعرفه إيفانس (Evans, 2000, 17) على أنه "القدرة على حل المشكلات في الرياضيات المجردة Abstract math ، والرياضيات العلمية Scientific math ".

وعرفه (عوض حسين التودري، ٢٠٠٣، ٢٦٢) بأنه التفكير الذي يصاحب التعلم لمواجهة المشكلات والتعامل مع التمارين المتنوعة في الرياضيات، وتحدده عدة مستويات تتعلق بالعمليات العقلية كعملية الحل، والأساليب المنطقية المتنوعة التي تتكون منها عملية حل التمارين بمختلف أنواعها.

وعرفه (رفعت عبد الصمد قنديل،٢٠٠٥، ٤٧) على أنه شكل من أشكال التفكير والنشاط العقلي الخاص بمادة الرياضيات يعتمد على مجموعة من المهارات تتمثل في (الاستقراء- الاستنباط- التعبير الرمزي- التفكير الاحتمالي- التفكير المنطقي- إدراك العلاقات- الإدراك المكاني والتصور البصري- البرهان الرياضي- التعميم).

علاقة التفكير الرياضي بالرياضيات وأهميته :

لم تعد الرياضيات علماً مستقلاً عن سائر علوم العصر بل علما تكامليا مع باقي العلوم الأخرى كما أنها تهدف إلى إكساب دارسيها أساليب تفكير سليمة في دراستهم لها وفي معالجة كافة المشكلات التي يواجهونها في حياتهم اليومية، لذلك فقد ظهرت اتجاهات عالمية حديثة في تعليم وتعلم الرياضيات تدعو إلى ضرورة إعادة النظر في مناهج الرياضيات ومحتواها العلمي والعمل على تطوير هذه المقررات ، ولذلك ظهرت على ساحة الرياضيات قوائم جديدة لأنواع التفكير المختلفة التي يجب تنميتها ومن أهم هذه الأنواع التفكير الرياضي.

ويعد تدريس الرياضيات من العلوم التي لا تهتم فقط بتوصيل الحقائق والمعلومات للتلاميذ وإنما يجب أن يهدف إلى اكتشافهم وتوصلهم لتلك الحقائق والمعلومات من خلال

استخدام أنماط التفكير المختلفة ، كما أنها مجال خصب لتدريب التلاميذ على أساليب التفكير الرياضي كنمط من أنماط التفكير السليم ،وذلك لما يلي (سميرة جميل طيب، ٢٠٠٧، ٤):

١) لغة الرياضيات تمتاز بدقة التعبير ووضوحه وإيجازه.

٢) تتسم الرياضيات بالناحية المنطقية ،ووضوح حقائقها، وخلوها من العوامل العاطفية التي تؤثر في استخلاص النتائج.

وقد أكدت دراسة (Dunlap, 2001) أنه يمكن تدعيم التفكير الرياضي من خلال الرياضيات باستخدام عدة طرق أهمها:

ا – خلق رياضيات ديناميكية تتسم بتحدي قدرات المتعلم وإمكاناته، وتختبر مدى قدرته على التخيل والربط بين المجردات والتمثيلات المعرفية الأخرى.

ب – استخدام المسائل متعددة الحلول التي تعتمد في حلها على استخدام أكثر من طريقة، مما يتيح للمتعلم إعمال فكره وتبنى ما يراه مناسباً من الحلول.

ج – السماح للمتعلمين باختيار المسائل التي يرغبون في حلها، وكذلك اختيار طريقة الحل التي تتناسب وقدراتهم وإمكاناتهم.

وتُعد تنمية قدرة التلاميذ على التفكير الرياضي من الأهداف الهامة لتعلم الرياضيات وتغير نمطها من المعتاد إلى النمط غير المألوف لحل المشكلات الرياضية وبناء البنية المعرفية السليمة للمتعلم وتنمية الجوانب المعرفية لديه وتحوله من المتلقي السلبي إلى الإيجابي ا لمشارك في البحث عن المعلومات وتقديم الحلول الابتكارية لها.

ويعد التفكير الرياضي من أنواع التفكير ذات الطابع الخاص في تعلم الرياضيات لأنه يزيد من قدرة المتعلم على فهمها واستيعابها واكتساب أساليب وأنماط تفكير أخرى سليمة يستخدمها في مختلف مجالات حياته، كما أكدت دراسة راندولف (Randolph and Eva, 2002) ،ودراسة بول وجاك وسارا (Paul, Jack and Sara, 2003) على قدرة التفكير الرياضي على زيادة دافعية المتعلمين لتعلم الرياضيات وتنمية قدرات المتعلم على إكساب الفرد الأسلوب العلمي الصحيح في حل المشكلات الرياضية التي تواجهه من خلال إعادة صياغة المشكلة الرياضية وإتباع الأسلوب العلمي السليم في البحث عن حلول لتلك المشكلة ومن ثم تقويم الحلول التي توصل إليها لحل تلك المشكلة.

طبيعة التفكير الرياضي ومكوناته :

يتسم التفكير الرياضي بطبيعة خاصة عن غيره من سائر أنواع التفكير هي (مهدي محمد العمري، ٢٠٠٥): انه أكثر دقة عن غيره من أنواع التفكير الأخرى حيث يشمل مصطلحات محددة تحديداً دقيقاً، من حيث العلاقات بين الأعداد والرموز والمفاهيم والتي يمكن تمثيلها إما بالرسم أو الأشكال الأخرى.

كما يؤكد التفكير الرياضي على النشاط العقلي أو الأساليب المستخدمة في تدريس الرياضيات، ومن خلال ذلك يمكن أن يأخذ التفكير الرياضي مكانه من خلال الأنشطة التالية:

- التركيز على ما يسمى (خوارزمية التفكير) وهو التركيز على الإجراءات المتبعة للوصول إلى نتيجة معينة.
- اكتشاف القاعدة التي يمكن من خلالها تعميم بعض المعلومات.
- الحاجة إلى استخدام الطرائق الشكلية وغير الشكلية من صحة الفروض.
- استخدام الطرائق والأساليب والمقترحات العامة المساعدة في حل المشكلات بوجه عام.
- استخدام الاستقراء في تكوين العلاقات.
- استخدام المنطق الشكلي.
- يغير التفكير الرياضي دور المتعلم من المستقبل للمعلومات إلى المتعلم النشط الذي يبحث عن المعلومة.
- ينمى التفكير الرياضي مهارات الإكتشاف وحل المشكلات لدى المتعلمين.
- ينمى التفكير الرياضي الفهم الوظيفي للتعميمات.

وأكدت العديد من الدراسات كدراسة (عوض حسين التودرى، ٢٠٠٣) ، (فايزة أحمد محمد حماده، ٢٠٠٩)، (أشرف راشد علي، ٢٠٠٩) على تعدد مظاهر التفكير الرياضي والتي منها:

١) الاستقراء Induction:.عملية التوصل إلى قاعدة عامة (نتيجة- نظرية- قانون) من خلال دراسة عدد من المشكلات الرياضية واستخراج السمة المشتركة بينهم .

٢) الاستنباط Deduction: أي التوصل من العموميات إلى الخصوصيات أي التوصل إلى نتيجة خاصة اعتماداً على مبدأ عام أو فرض معين أو تطبيق القاعدة العامة على حالة خاصة تنطبق عليها هذه القاعدة.

٣) التعبير بالرموز: أي استخدام الرموز لترجمة المصطلحات اللفظية.

٤) إدراك العلاقات: أي التنبؤ بمعلومات جديدة من المعلومات المعطاة.

٥) البرهان الرياضي: ويقصد به معالجة لفظية أو رمزيه أو الاثنين معاً وتكون هذه المعالجة متسلسلة ومنظمة تعتمد كل خطوة على سابقتها.

بينما أشارت دراسة (محمد العيسي، ٢٠٠٨، ٨٩٦) إلى أن مظاهر التفكير الرياضي هي:

- الاستقراء.
- التعميم.
- الاستنتاج.
- التعبير بالرموز.
- التخمين (الحدس).
- النمذجة.
- التفكير المنطقي الشكلي أو الصوري.
- البرهان الرياضي.

وهناك مجموعة من العوامل التي تساعد على تنمية التفكير لدى المتعلم أهمها:

١) دور المعلم:

لمعلم الرياضيات دور مهم في تنمية التفكير الرياضي لتلاميذه داخل البيئة التعليمية وخارجها، فهو الذي يسمح لهم بتبادل أفكارهم والتعبير عنها دون تردد أو خوف، كما أنه العامل المساعد لهم الذي يدلهم على الطرق العلمية الصحيحة في البحث واكتشاف المعلومات وقد أكدت دراسة تريتر وتوماس (Tretter, Thomas, 2010) على السلوك الذي يجب أن يتبعه المعلم لتنمية تفكير تلاميذه أثناء تدريسه لهم، وهذا السلوك يتضح في الأفعال التالية:

أ- توجيه الأسئلة.

ب- تهيئة البيئة الصفية.

ج- استجابة المعلم للتلاميذ.

د- المعلم قدوة ونموذج لتلاميذه.

٢) البيئة الصفية المناسبة:

فيجب أن تتناسب البيئة الصفية مع الطريقة أو الأسلوب الذي يستخدمه المعلم في إيصال المعلومات لتلاميذه، كما يجب أن تزود هذه البيئة بمجموعة من العوامل التي تشجع التلاميذ على التفكير في الحلول المختلفة للمشكلات الرياضية المطروحة عليهم ولاسيما تقديم الحلول الغير تقليدية والتي يمكن أن تسمى بالحلول الابتكارية وذلك من خلال توفير أدوات ومواد وأجهزة ملموسة تقرب لهم الصورة المجردة وتساعدهم على التخيل (Hewitt, 1995, 29).

٣) التكامل بين مهارات التفكير والبيئة الصفية

أي يجب أن يكون المناخ الصفي وبيئة التعلم بما فيها من أدوات وأساليب وطرق تدريس مختلفة موجهة لتنمية التفكير وهو ما يسمى بمبدأ الدمج لتدريس التفكير.

إجراءات الدراسة:

أولاً: اختيار مجموعة الدراسة :

تم اختيار مجموعات متكافئة، حيث تم اختيار (٢٥) تلميذاً من تلاميذ الصف الثاني الإعدادي كمجموعة ضابطة درست وحدة الهندسة بالطريقة المعتادة، (٢٥) تلميذاً للمجموعة التجريبية الأولي من التلاميذ الذين درسوا بأسلوب التعلم التقاربي لوحدة الهندسة، (٢٥) تلميذاً للمجموعة التجريبية الثانية من التلاميذ الذين درسوا بأسلوب التعلم التباعدي لوحدة الهندسة، وقد تم التأكد من تكافؤ المجموعات من حيث العمر الزمني، ومستوى التحصيل، كذلك تم التأكد من تكافؤ المعلمين الذين قاموا بالتدريس لمجموعات الدراسة.

ثانياً: إعداد أدوات الدراسة:

لإعداد أدوات الدراسة تم إتباع الخطوات الآتية :

١) اختيار وحدة الدراسة:

تم أختيار وحدة " الهندسة " بمقرر هندسة الصف الثاني الإعدادي وذلك للأسباب التالية :

- تحتوى الوحدة على الكثير من المفاهيم والتعميمات والمهارات الرياضية اللازمة للتلاميذ فى هذه المرحلة من التعليم مثل : مفهوم متوازي الأضلاع متوسطات المثلثات ، مفهوم المثلث الثلاثيني الستيني ، ونظرية متوسطات المثلثات ، ونظرية طول متوسط المثلث القائم وعكسها ونظريات المثلث المتساوي الساقين ونتائج نظريات المثلث المتساوي الساقين ، وخصائص متوازي الأضلاع.
- تحتوى الوحدة على بعض مبادئ كتابة البرهان الرياضي.
- تحتوى الوحدة على العديد من التطبيقات الرياضية التي يمكن الاستفادة منها في مساعد التلاميذ على تنمية التفكير الرياضي لديهم.
- تحتوى الوحدة على العديد من الإجراءات الرياضية التي يمكن أن يقوم بها التلميذ بمفرده أو داخل مجموعات، مما يتناسب وطبيعة الاستراتيجيات المستخدمة بدليل المعلم بالدراسة الحالية.
- تحتوى الوحدة على العديد من التمارين الهندسية التي تتناسب ومستويات التفكير لدى بلوم، ومستويات التفكير الرياضي .

٢) تحليل محتوى وحدة الدراسة:

لقد تم تحليل وحدة الدراسة بهدف تحديد المفاهيم والتعميمات والمهارات، وقد تم الالتزام بالتعريفات الإجرائية التالية:

المفهوم: هو اسم أو رمز يشير إلى خاصية مشتركة بين موقفين أو أكثر من المواقف الرياضية المرتبطة بوحدة الدراسة.

التعميم: هو جملة رياضية تربط بين مفهومين أو أكثر، ويندرج تحتها كل القواعد والعلاقات والقوانين والمسلمات والنظريات ونتائجها .

المهارة: هي أعمال إجرائية يقوم بها التلميذ بسرعة ودقة وإتقان مثل إثبات قانون أو قاعدة أو رسم إنشاءات هندسية وبرهنة تمارين وحل مشكلات هندسية مرتبطة بوحدة الدراسة .

وبعد ذلك قام الباحث بحساب صدق و ثبات التحليل كما يلي:

- صدق التحليل:

أعتمد الباحث في صدق التحليل على صدق المحكمين حيث تم عرض نتائج التحليل المتضمنة بوحدة الهندسة على السادة المحكمين، وقد أكدت نتائج التحكيم على شمولية التحليل.

- ثبات التحليل :

يقصد بثبات التحليل إعطاء النتائج نفسها تقريباً إذا تم التحليل عدة مرات بإتباع الإجراءات والقواعد نفسها في أوقات مختلفة أو إذا قام بالتحليل عدة أشخاص في وقت واحد بإتباع قواعد التحليل نفسها ، بشرط أن يقوم كل منهم مستقلاً عن الآخر بهذا العمل.(فؤاد أبو حطب، أمال صادق، ٥١٤)، وقد تم حساب ثبات التحليل بإتباع الخطوات التالية:

قام الباحث بإجراء تحليل محتوى وحدة الهندسة بمقرر الرياضيات بالصف الثاني الإعدادي.

قام أحد الزملاء بتحليل محتوي الوحدة مرة ثانية ملتزماً بالتعريفات الإجرائية التي حددها له الباحث.

أمكن حساب معامل الثبات لتحليل وحدة الهندسة بمقرر الرياضيات للصف الثاني الإعدادي باستخدام معامل سكوت Scott (Micheal, 1978, 31-32).

$$\text{معامل سكوت} = \frac{١٠٠ - \text{مجـ}\,(\text{أ\%ـب\%}) - \text{مجـ}\,[(\text{أ\%ـب\%})/٢\,] \,/\, ١٠٠}{١٠٠ - \text{مجـ}\,[\,(\text{أ\%+ب\%}) \times ٢ \,/\, ٢\,] \,/\, ١٠٠}$$

وقد وجد أن معامل سكوت= ٠,٨٧ وهو معامل ثبات مرتفع، مما يدل على أن التحليل يعطي النتائج نفسها تقريباً إذا تم التحليل مرة أخرى .

٣) إعداد دليل المعلم لوحدة الهندسة لتلاميذ الصف الثاني الإعدادي بأسلوبي التعلم التقاربي والتباعدي في ضوء نموذج كولب:

تم إعداد دليل المعلم لوحدة الهندسة في ضوء مجموعة من الإجراءات والتي تمثلت فيما يلي:

- الاطلاع على بعض الدراسات والبحوث التربوية السابقة التي استخدمت نموذج كولب لأساليب التعلم، واستراتيجيات (التعلم التعاوني، حل المشكلات، العصف الذهني).
- تحليل محتوي الوحدة لتحديد جوانب التعلم المتضمنة بها من (مفاهيم – مهارات – تعميمات) في ضوء تعريف كل منها وإعادة صياغاتها، ولكي يتم التأكد من التحليل تم حساب صدق وثبات التحليل.

و تم التوصل إلى المكونات التالية التي تضمنها تخطيط إعداد دليل المعلم:

- مقدمة تصف أهداف الدليل وما يعنيه نموذج كولب وأهم الإرشادات التي يجب إتباعها عند استخدام الدليل.
- تحديد أهداف عامة لوحدة الهندسة.
- مخطط منظومي شامل لدروس وحدة الهندسة.
- عرض الموضوعات في صورة دروس، وقد اشتمل كل درس على ما يلي:
  - أهداف الدرس مصاغة بصورة سلوكية.
  - أهم المفاهيم التي يشملها الدرس.
  - الوسائل التعليمية المستخدمة.
  - خطة السير في الدرس وفق الإستراتيجية المقترحة لكل درس وفقاً لنموذج كولب.
  - تم استخدام الاستراتيجيات التالية وفقاً لطبيعة كل درس (التعلم التعاوني، حل المشكلات، العصف الذهني).

٤) إعداد الاختبار التحصيلي لوحدة الهندسة لتلاميذ الصف الثاني الإعدادي:

تم إعداد الاختبار التحصيلي لوحدة الهندسة وفقاً للخطوات التالية:

أ- تحديد الهدف من الاختبار:

هدف الاختبار التحصيلي إلى قياس مستوى تحصيل تلاميذ الصف الثاني الإعدادي في وحدة الهندسة، بما تتضمنه من مفاهيم وتعميمات ومهارات في ضوء المستويات الثلاثة الأولى التي حددها بلوم للجانب المعرفي (التذكر- الفهم- التطبيق).

ب- تحديد الأهمية النسبية والوزن النسبي لموضوعات وحدة الهندسة وفقاً لما يلي:

تم تحديد الأهمية النسبية والوزن النسبي للموضوعات التي تتكون منها وحدة الدراسة وذلك في ضوء عدد الصفحات المخصصة لكل موضوع والحصص المخصصة لتدريس كل موضوع.

ج- إعداد جدول المواصفات

تم إعداد جدول مواصفات الاختبار التحصيلي ليشمل بعدين أحدهما يمثل أرقام المفردات والآخر يمثل المستويات المعرفية الأولى التي حددها بلوم وهي:

- مستوى التذكر.
- مستوى الفهم.
- مستوى التطبيق.

ويوضح الجدول التالي مواصفات الاختبار التحصيلي لوحدة الهندسة بناء على المستويات الثلاثة المعرفية الأولي لبلوم وأرقام المفردات التي تقيسها:

جدول (٢) مواصفات الاختبار التحصيلي لوحدة الهندسة بناء على المستويات الثلاثة المعرفية الأولي لبلوم وأرقام المفردات التي تقيسها

المستوى	أرقام المفردات التي تقيس المستوى المعرفي	مجموع المفردات	النسبة المئوية
مستوى التذكر	١، ٢، ٤، ٧، ١١، ١٣، ١٤، ١٧	٨	%٤٠
مستوى الفهم	٣، ٥، ٩، ١٢، ١٥، ١٦	٦	%٣٠
مستوى التطبيق	٦، ٨، ١٠، ١٨، ١٩، ٢٠	٦	%٣٠
المجموع		٢٠	%١٠٠

د- تحديد نوع مفردات الاختبار:

تم إعداد مفردات الاختبار التحصيلي باستخدام نمطين من الأسئلة هما:

أسئلة الاختيار من متعدد: ويطلب فيها من الطالب اختيار المفردة الصحيحة من بين أربع مفردات.

الأسئلة المقالية: التي تعتمد على الإثبات والبرهان من قبل التلميذ.

هـ- صياغة تعليمات الاختبار:

تعد صياغة تعليمات الاختبار من أهم الخطوات التي يجب مراعتها عند بناء الاختبار التحصيلي، وذلك لأن وضوح هذه التعليمات يساعد التلاميذ على فهم ما يطلب منهم وتخصيص الوقت المحدد لكل مفرده، وكذلك معرفة الوقت الكلى للاختبار وقد تم مراعاة ما يلي:

- أن تكون التعليمات قصيرة ومباشرة.
- سهولة اللغة ووضوحها ومناسبتها لمستوى تلاميذ الصف الثاني الإعدادي.
- توجيه التلاميذ إلى ضرورة قراءة السؤال بدقة قبل الإجابة عنه.
- تحديد طريقة الإجابة على أسئلة الاختبار تحديداً واضحاً.
- أن تتضمن التعليمات الهدف من الاختبار.
- توضيح زمن الاختبار.

و- تقدير صلاحية الصورة المبدئية للاختبار:

بعد الانتهاء من إعداد الصورة المبدئية للاختبار التحصيلي تم عرضه على مجموعة من المحكمين من أساتذة المناهج وطرق التدريس وذلك للحكم على مدى صلاحيته وسلامته العلمية وشمولها لجوانب التعلم المتضمنة بوحدة الهندسة، وقد طلب منهم إبداء الرأي حول:

- مدى مناسبة تعليمات الاختبار لمستوى التلاميذ.
- مدى مناسبة مفردات الاختبار لمستوى التلاميذ.
- مدى مناسبة مفردات الاختبار لما وضعت لأجله.
- مدى مناسبة مفردات الاختبار للمستوى المعرفي الذي وضعت لقياسه.
- مدى ملائمة البدائل في كل مفردة من مفردات الاختبار.

- تحديد المستوى المعرفي الذي تقيسه كل مفردة من مفردات الاختبار.
- السلامة والدقة في الصياغة لمفردات الاختبار.

وقد تم إجراء التعديلات اللازمة التي أوصى بها السادة المحكمون، وأصبح الاختبار في صورته النهائية مكونا من (٢٠) سؤالا.

ز- التجربة الاستطلاعية للاختبار:

تم تطبيق الاختبار التحصيلي على مجموعة استطلاعية تكونت من (٤٠) تلميذاً من تلاميذ الصف الثاني الإعدادي بمدرسة ناصر الإعدادية بمحافظة أسيوط، وذلك بهدف:

- تحديد زمن الاختبار:

تم حساب زمن الاختبار برصد الزمن الذي استغرقه كل تلميذ من تلاميذ مجموعة التجربة الاستطلاعية، ثم تم حساب متوسط زمن الاختبار من المعادلة التالية:

متوسط زمن الاختبار= مجموع الازمنة لتلاميذالمجموعة عدد التلاميذ

وقد وجد أن متوسط زمن الاختبار (٨٥) دقيقة تقريباً بالإضافة إلى خمس دقائق لإلقاء التعليمات ليصبح بذلك الزمن الكلي اللازم لتطبيق الاختبار (٩٠) دقيقة بواقع (٢) حصة دراسية.

- حساب معامل ثبات الاختبار:

تم استخدام طريقة التجزئة النصفية لحساب ثبات الاختبار وذلك بحساب معامل الارتباط بين درجات التلاميذ الفردية والزوجية بمعادلة الارتباط التتابعي لسبيرمان- براون (فؤاد البهي السيد، ١٩٧٩، ٥٢٣):

$$ر = \frac{ن \text{ مجـ س ص} - \text{مجـ س مجـ ص}}{\sqrt{(ن \text{ مجـ س}^2 - (\text{مجـ س})^2)(ن \text{ مجـ ص}^2 - (\text{مجـ ص})^2)}}$$

وكان معامل الارتباط للاختبار التحصيلي = ٠،٨٨ ، وبالتالي فإن معامل الثبات للاختبار التحصيلي ٠،٩ وهو معامل ثبات مرتفع.

- حساب معامل صدق الاختبار:

تم حساب الصدق الذاتي للاختبار التحصيلي وقد وجد أن معامل الصدق الذاتي للاختبار (٠،٨٥) وهى نسبة مرتفعة تؤكد على أن الاختبار صالح للتطبيق.

- حساب معاملات السهولة والصعوبة لمفردات الاختبار:

تم حساب معاملات السهولة والصعوبة لكل مفردة من مفردات الاختبار وذلك بهدف الأسئلة المتناهية في الصعوبة أو الأسئلة المتناهية في السهولة، وقد وجد أن معاملات السهولة لمفردات الاختبار تتراوح بين (٠،٢٢ - ٠،٦٩)، وقد تم حساب معاملات تمييز مفردات الاختبار فتراوحت بين (٠،٢٧- ٠،٨٦) مما يدل على أن مفردات الاختبار صالحة لأغراض الدراسة من حيث قدرتها على التمييز بين المستويات المختلفة للتلاميذ.

وبعد إجراء الخطوات والتحليلات السابقة أصبح الاختبار في صورته النهائية صالحاً للتحقق من فروض البحث وجاهزاً للتطبيق.

٥) إعداد اختبار التفكير الرياضي لوحدة الهندسة لتلاميذ الصف الثاني الإعدادي:

أ- تحديد الهدف من الاختبار:

يقيس الاختبار قدرة تلاميذ الصف الثاني الإعدادي على التفكير الرياضي في وحدة الهندسة، وفق مهارات التفكير الرياضي التي سبق الإشارة إليها.

ب- تحديد أبعاد الاختبار ونوع مفرداته:

تم إعداد وصياغة مفردات الاختبار حسب مهارات التفكير المراد قياس مدى اكتساب التلاميذ لها، وقد تم تحديد عدد المفردات في كل جانب منها كالتالي:

- الاستقراء = ٤ مفردات.
- الاستنباط = ٤ مفردات.
- التعبير بالرموز= ٤ مفردات.
- إدراك العلاقات= ٤ مفردات.
- البرهان الرياضي= ٢ مفردتين.

وقد تألف الاختبار من (١٨) مفردة باستخدام نمطين من الأسئلة هما:

أسئلة الاختيار من متعدد: ويطلب فيها من الطالب اختيار المفردة الصحيحة من بين أربع مفردات.

الأسئلة المقالية: التي تعتمد على الإثبات والبرهان من قبل التلميذ.

ج- صياغة تعليمات الاختبار:

أعدت تعليمات اختبار التفكير الرياضي كي تساعد التلاميذ على أداء استجاباتهم بيسر وسهولة وبدقة ونظام، كما تم مراعاة ما يلي:

- أن تكون التعليمات قصيرة ومباشرة.
- سهولة اللغة ووضوحها ومناسبتها لمستوى تلاميذ الصف الثاني الإعدادي.
- توجيه التلاميذ إلى ضرورة قراءة السؤال بدقة قبل الإجابة عنه.
- تحديد طريقة الإجابة على أسئلة الاختبار تحديداً واضحاً.
- أن تتضمن التعليمات الهدف من الاختبار.
- توضيح زمن الاختبار.

د- التجربة الاستطلاعية لاختبار التفكير الرياضي

- تحديد زمن الاختبار:

تم حساب زمن الاختبار برصد الزمن الذي استغرقه كل تلميذ من تلاميذ مجموعة التجربة الاستطلاعية، ثم تم حساب متوسط زمن الاختبار من المعادلة التالية:

$$\text{متوسط زمن الاختبار} = \frac{\text{مجموع الأزمنة لتلاميذ المجموعة}}{\text{عدد التلاميذ}}$$

وقد وجد أن متوسط زمن الاختبار (٩٠) دقيقة تقريباً بالإضافة إلى خمس دقائق لإلقاء التعليمات ليصبح بذلك الزمن الكلي اللازم لتطبيق الاختبار (٩٥) دقيقة بواقع حصتين دراسيت .

- حساب معامل صدق الاختبار:

تم عرض الاختبار على مجموعة من المحكمين للتأكد من الصدق الظاهري للاختبار، ثم تم استخدام طريقة الصدق العامل باستخدام معرفة تشبع الاختبار من المعادلة التالية:

$$\text{تشبع الاختبار} = \frac{\text{مجموع ارتباطات كل بعد}}{\sqrt{\text{المجموع الكلي للارتباطات}}}$$

ويوضح الجدول التالي درجات التشبع لكل بعد من أبعاد اختبار التفكير الرياضي:

جدول(٣)درجات التشبع لكل بعد من أبعاد اختبار التفكير الرياضي

البعد	الاستقراء	الاستنباط	التعبير بالرموز	إدراك العلاقات	البرهان الرياضي
درجة التشبع	٠،٦٢	٠،٨٤	٠،٧٥	٠،٧٧	٠،٨٩

وهي درجات تشبع عالية، مما يدل على ارتفاع صدق الاختبار أي أنه يقيس ما أعد له.

- حساب معامل ثبات الاختبار:

تم حساب معامل الثبات باستخدام معادلة الفا كرونباخ من خلال حساب تباينات أسئلة الاختبار لكل بعد على إنفراد، ثم حساب معامل ثبات المقياس ككل باستخدام المعادلة التالية (صلاح أحمد مراد وأمين علي سليمان، ٢٠٠٢، ٣٦٦):

$$\text{حيث أن: معامل الثبات} = \frac{\text{ن}}{\text{ن} - ١} \cdot \frac{(١ - \text{مجموع تباينات الأسئلة})}{\text{تباين الدرجات الكلية}}$$

ن: عدد أسئلة الاختبار وهي ١٨ في هذه الدراسة.

والجدول الآتـــي يوضح قيم معاملات ألفا كرونباخ لكل بعد على إنفـراد وللمقيـاس ككل:

جدول (٤) معامل ثبات ألفا كرونباخ لأبعاد المقياس الرئيسة

الأبعـــاد	عدد الفقرات لكل بعد	قيمة ألفا
الاستقراء	٤	٠،٧٧
الاستنباط	٤	٠،٧٩
التعبير بالرموز	٤	٠،٨٤

إدراك العلاقات	٤	٠،٧٣
البرهان الرياضي	٢	٠،٨١
الاختبار ككل		٠,٩٣

- حساب معامل السهولة لمفردات الاختبار:

تم حساب معاملات السهولة والصعوبة لكل مفردة من مفردات الاختبار وقد وجد أن معاملات السهولة لمفردات الاختبار تتراوح بين (٠،٢٥ – ٠،٨٦)، وهي معاملات سهولة مناسبة لغرض الاختبار.

وبعد إجراء الخطوات والتحليلات السابقة أصبح الاختبار في صورته النهائية صالحاً للتحقق من فروض البحث وجاهزاً للتطبيق.

٦) استبانه أساليب التعلم المعدلة (سيد محمد أبو هشام، صافيناز أحمد كمال،٢٠٠٧):

قدما كل من (سيد محمد أبو هاشم، وصافيناز أحمد كمال) تعريباً لقائمة كولب ومكارثي (Kolb and Mccarthy) وتتكون من (٩) مجموعات من الجمل مرتبة أفقياً ، يطلب من الفرد قراءتها جيداً ليقرر مدي انطباق كل جملة عليه ، بحيث يعطي (٤) للجملة الأكثر أهمية بالنسبة له ، (٣) للجملة الثانية من حيث الأهمية ، (٢) للجملة الثالثة في الأهمية ، (١) للجملة الأقل أهمية ، ولا يكرر الدرجة نفسها لجملتين في صف واحد ٠ وتتوزع الجمل علي الأبعاد الأربعة (الخبرة الحسية ، الملاحظة التأملية ، المفاهيم المجردة ، التجريب الفعال) ثم يتم جمع درجات الفرد في كل بعد علي حدة ليصبح لكل فرد أربع درجات ، ثم تطرح درجات المفاهيم المجردة من الخبرة الحسية AC–CE ، والتجريب الفعال من الملاحظة التأملية AE–RO فينتج زوج مرتب يمكن علي أساسه تحديد أسلوب الفرد في التعلم

جدول (٥) توزيع البنود علي قائمة أساليب التعلم

٢أ الخبرة المحسوسة CE	٣أ الملاحظة التأملية RO	٤ج المفاهيم المجردة AC	٦ب التجريب النشط AE
٩ب	٨ج	٨ب	٨أ
٩ج	٩أ	٩ج	٩ب

ثالثاً: تنفيذ تجربة الدراسة :

أ- التطبيق القبلي لأدوات الدراسة:

- طبقت استبانه تحديد أساليب التعلم التي أعدها كولب وعربها(سيد أبو هاشم، صافيناز أحمد كمال) لتحديد نوعية تلاميذ أسلوب التعلم التقاربي (المجموعة التجريبية الأولي)، وتلاميذ أسلوب التعلم التباعدي (المجموعة التجريبية الثانية).
- طبق الاختبار التحصيلي لوحدة الهندسة وكذلك اختبار التفكير الرياضي قبلياً علي مجموعات الدراسة الثلاثة بهدف التأكد من عدم وجود فروق دالة إحصائية بين متوسط درجات تلاميذ مجموعات الدراسة الثلاثة.

ب- تدريس وحدة (الهندسة):

- بعد الانتهاء من التطبيق القبلي لأدوات الدراسة ، قام معلمون متكافئون في سنوات الخبرة والمؤهل العلمي (بكالوريوس العلوم والتربية- شعبة الرياضيات) بالبدء في تدريس وحدة الهندسة بمقرر الصف الثاني الإعدادي، وفقاً لخطة العمل المقترحة داخل دليل المعلم الذي تم تحكيمه مسبقا.

ج- التطبيق البعدي لأدوات الدراسة:

- بعد الانتهاء من تدريس وحدة الدراسة، تم تطبيق أدوات الدراسة (الاختبار التحصيلي واختبار التفكير الرياضي) على مجموعات الدراسة في نفس الوقت والزمن الذي تم تحديده لتطبيق كل أداة، وذلك لمعرفة فاعلية أسلوبي التعلم التقاربي والتباعدي في ضوء نموذج كولب في تنمية التحصيل والتفكير الرياضي لدى تلاميذ الصف الثاني الإعدادي.

نتائج الدراسة:

أولاً: نتائج اختبار صحة الفرض الأول:

يختص هذا الفرض بالمقارنة بين فاعلية أسلوبي التعلم التقاربي والتباعدي في ضوء نموذج كولب لأساليب التعلم في تنمية تحصيل تلاميذ الصف الثاني الإعدادي بوحدة

الهندسة و الطريقة المعتادة في تدريس نفس الوحدة وينص على أنه" يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى (٠,٠١) بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة الضابطة والمجموعتين التجريبيتين في الاختبار التحصيلي البعدي لصالح تلاميذ المجموعتين التجريبيتين".

وللتأكد من صحة هذا الفرض تم استخدام تحليل التباين (ANOVA) للتعرف على دلالة الفروق بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة الضابطة والمجموعتين التجريبيتين في الاختبار التحصيلي، والجداول التالية توضح ذلك:

جدول (٦) المتوسطات الحسابية لدرجات المجموعات في الاختبار التحصيلي

المجموعات	متوسطات درجات التلاميذ في الاختبار التحصيلي
الضابطة	١٤،٨٦
التجريبية الأولي	٢٢،٥٢
التجريبية الثانية	٢٢

جدول (٧) دلالة الفروق بين متوسطات درجات تلاميذ المجموعة الضابطة والمجموعتين التجريبيتين في التطبيق البعدي للاختبار التحصيلي

مصدر التباين	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	قيمة "ف"	مربع إيتا (حجم الأثر)
بين المجموعات	٩٦٠،٩٩	٢	٤٨٠،٤٩	١٧١،٥٣٧	٠،٨٢٧ مرتفع
داخل المجموعات	٢٠١،٦٨	٧٢	٢،٨٠١		

يتضح من الجدولين السابقين وجود فرق ذي دلالة إحصائية عند مستوى (٠،٠١) لصالح تلاميذ المجموعتين التجريبيتين اللتين استخدمتا أسلوبي التعلم التقاربي والتباعدي وفق نموذج كولب في التطبيق البعدي للاختبار التحصيلي عن أقرانهم تلاميذ المجموعة الضابطة الذين درسوا بالطريقة المعتادة ويؤكد ذلك الإجابة عن السؤال الأول من الأسئلة التي تحاول الدراسة الإجابة عنها والذي ينص على "ما فاعلية أسلوبي التعلم التقاربي والتباعدي في

ضوء نموذج كولب في تدريس وحدة الهندسة بمقرر الرياضيات للصف الثاني الإعدادي على تحصيل بعض التلاميذ؟" دالاً على فاعلية أسلوبي التعلم التقاربي والتباعدي في ضوء نموذج كولب لأساليب التعلم في تدريس وحدة الهندسة بمقرر الرياضيات بالصف الثاني الإعدادي على تحصيل بعض التلاميذ كما تتفق هذه النتائج مع دراسة كل من (أمنية السيد الجندي، نعيمة حسن أحمد، ٢٠٠٤)، (إسماعيل الفقي، ٢٠٠٦)، ، (جيهان عيسى العمران، ٢٠٠٦)، (أحمد عبد الرحمن إبراهيم، السيد القضالي عبد المطلب، ٢٠٠٧)، (Teresita and Hugo, 2010).

ثانياً: نتائج اختبار صحة الفرض الثاني:

يختص هذا الفرض بمقارنة درجات تلاميذ المجموعتين التجريبيتين اللتين استخدمتا أسلوبي التعلم التقاربي والتباعدي في تحصيل وحدة الهندسة وينص على أنه" لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (٠,٠٥) بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعتين التجريبيتين في الاختيار التحصيلي البعدي".

وللتأكد من صحة هذا الفرض تم استخدام اختبار "ت" للتعرف على دلالة الفروق بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعتين التجريبيتين في الاختبار التحصيلي، والجدول التالي يوضح ذلك:

جدول (٨) دلالة الفروق بين متوسطات درجات تلاميذ المجموعتين التجريبيتين في التطبيق البعدي للاختبار التحصيلي

المجموعة	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة (ت)
التجريبية الأولى	٢٥	٢٢،٥	١،٢٩	١،٢٧٢
التجريبية الثانية	٢٥	٢٢	١،٥٨	

يتضح من الجدول السابق عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى($\alpha \leq$ ٠،٠٥) بين المتوسطات الحسابية لدرجات المجموعتين التجريبيتين، مما يعني تكافؤ

المجموعتين في التحصيل، وتتفق نتائج هذه الدراسة مع دراسة كل من (أبو زيد سعيد الشويقي،٢٠٠٤)، دراسة (أحمد عبد الرحمن إبراهيم، السيد الفضالي عبد المطلب، ٢٠٠٧).

ثالثاً: نتائج اختبار صحة الفرض الثالث:

يختص هذا الفرض بالمقارنة بين فاعلية أسلوبي التعلم التقاربي والتباعدي في ضوء نموذج كولب لأساليب التعلم في تنمية التفكير الرياضي لتلاميذ الصف الثاني الإعدادي بوحدة الهندسة والطريقة المعتادة والذي ينص على أنه" يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى (٠,٠١) بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة الضابطة والمجموعتين التجريبيتين في اختبار التفكير الرياضي البعدي لصالح تلاميذ المجموعتين التجريبيتين".

وللتأكد من صحة هذا الفرض تم استخدام تحليل التباين (ANOVA) للتعرف على دلالة الفروق بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة الضابطة والمجموعتين التجريبيتين في اختبار التفكير الرياضي، والجداول التالية توضح ذلك:

جدول (٩) المتوسطات الحسابية لدرجات المجموعات في اختبار التفكير الرياضي

المجموعات	متوسطات درجات التلاميذ في اختبار التفكير الرياضي
الضابطة	١١،١٦
التجريبية الأولي	١٧،٩٢
التجريبية الثانية	١٦،٢٨

جدول (١٠) دلالة الفروق بين متوسطات درجات تلاميذ المجموعة الضابطة والمجموعتين التجريبيتين في التطبيق البعدي لاختبار التفكير الرياضي

مصدر التباين	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	قيمة "ف"	مربع إيتا (حجم الأثر)
بين المجموعات	٦٢١،٦٨	٢	٣١٠،٨٤	٦٩،٨٨٧	٠،٦٦ مرتفع
داخل المجموعات	٣٢٠،٢٤	٧٢ث	٤,٤٤٨		

يتضح من الجدولين السابقين وجود فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى (٠،٠١) لصالح تلاميذ المجموعتين التجريبيتين اللتين استخدمتا أسلوبي التعلم التقاربي والتباعدي وفقاً لنموذج كولب في التطبيق البعدي لاختبار التفكير الرياضي عن أقرانهم تلاميذ المجموعة الضابطة الذين درسوا بالطريقة المعتادة ويؤكد ذلك الإجابة عن السؤال الثاني من الأسئلة التي تحاول الدراسة الإجابة عنها والذي ينص علي " ما فاعلية أسلوبي التعلم التقاربي والتباعدي في ضوء نموذج كولب في تدريس وحدة الهندسة بمقرر الرياضيات للصف الثاني الإعدادي على تنمية التفكير الرياضي لدى بعض التلاميذ؟" دالاً-علي فاعلية أسلوبي التعلم التقاربي والتباعدي في ضوء نموذج كولب لأساليب التعلم في تدريس وحدة الهندسة بمقرر الرياضيات لصف الثاني الإعدادي على تنمية التفكير الرياضي لدى تلاميذ الصف الثاني الإعدادي وتتفق هذه النتائج مع بعض الدراسات التي استخدمت المعالجات التدريسية في تنمية التفكير الرياضي مثل دراسة (محمد راضي قنديل، عادل الباز، ١٩٩٤)، ودراسة (محمود محمد حسن، ٢٠٠١)، ودراسة (تيسير خليل القيسي، ٢٠٠٨)، ودراسة (شيرين صلاح عبد الحكيم، ٢٠٠٥)، (عزه محمد عبد السميع، سمر عبد الفتاح لاشين،٢٠٠٦).

رابعاً: نتائج اختبار صحة الفرض الرابع:

يختص هذا الفرض بمقارنة درجات تلاميذ المجموعتين التجريبيتين اللتين استخدمتا أسلوبي التعلم التقاربي والتباعدي في تنمية التفكير الرياضي من خلال وحدة الهندسة وينص على أنه" لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (٠،٠٥) بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعتين التجريبيتين في اختبار التفكير الرياضي البعدي".

ولاختبار صحة هذا الفرض تم استخدام اختبار "ت" للتعرف على دلالة الفروق بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعتين التجريبيتين في اختبار التفكير الرياضي، والجدول التالي يوضح ذلك:

جدول (١١) دلالة الفروق بين متوسطات درجات تلاميذ المجموعتين التجريبيتين في

التجريبية الثانية	٢٥	١٦،٢٨	٢،٤٥٨	

المجموعة	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة (ت)
التجريبية الأولى	٢٥	١٧،٩٢	١،٨٢٣	٢،٦٧٩

التطبيق البعدي لاختبار التفكير الرياضي

يتضح من الجدول السابق عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى($\alpha \leq$ ٠،٠٥) بين المتوسطات الحسابية لدرجات المجموعتين التجريبيتين، مما يعني تكافؤ المجموعتين في التفكير الرياضي.

خامساً: نتائج اختبار صحة الفرض الخامس:

يختص هذا الفرض بالعلاقة الإرتباطية بين تحصيل الطلاب الذين يستخدمون أسلوبي التعلم التقاربي والتباعدي وفق نموذج كولب وتفكيرهم الرياضي وينص على " توجد علاقة إرتباطية بين تحصيل الطلاب الذين يستخدمون أسلوبي التعلم التقاربي والتباعدي وبين تفكيرهم الرياضي"

ولاختبار صحة هذا الفرض تم حساب معامل الارتباط بين درجات تلاميذ المجموعتين التجريبيتين التي حصلوا عليها في الاختبار التحصيلي البعدي و درجاتهم التي حصلوا عليها في اختبار التفكير الرياضي البعدي وقد وجد أن معامل ارتباط (٠،٤٥) وهو معامل ارتباط غير دال علي وجود علاقة إرتباطية بين تحصيل التلاميذ وتفكيرهم الرياضي في هذه الدراسة ويؤكد ذلك الإجابة عن السؤال الثالث من الأسئلة التي تحاول الدراسة الإجابة عنها والذي ينص على " ما العلاقة بين تحصيل بعض تلاميذ الصف الثاني الإعدادي وتفكيرهم الرياضي بوحدة الهندسة المعدة وفق أسلوبي التعلم التقاربي والتباعدي في ضوء نموذج كولب؟".

توصيات الدراسة والبحوث المقترحة:

توصي الدراسة بما يلي:

١) إعداد دورات تعريفية لتقديم نموذج كولب لأساليب التعلم للمعلمين، وكيفية التعامل مع تلاميذهم، وشرح أهم الاستراتيجيات والطرق المختلفة التي تتناسب وأساليب التعلم لدى تلاميذهم.

٢) دورة توعية التلاميذ بمفهوم أساليب تعلمهم، وتدريبهم علي كيفية اكتشاف أساليب تعلمهم.

٣) الاهتمام بتدريس التلاميذ وفق أساليب تعلمهم لأن ذلك يؤدي إلي تحسين تحصيلهم، وتنمية تفكيرهم الرياضي.

٤) ضرورة تنوع المعلمين في طرق وأساليب تقديمهم لدروس الرياضيات المختلفة، بما يمكنه من التعامل مع أساليب التلاميذ المختلفة في التعلم.

٥) إعادة تنظيم محتوي الهندسة بما يتناسب وطبيعة التلاميذ والتنوع لمراعاة أساليب تعلمهم المختلفة.

٦) محاولة التقليل من كثافة الفصول حتي يستطيع المعلم التعامل مع اختلافات التلاميذ في أساليب تعلمهم.

وتقدم الدراسة الحالية المقترحات التالية:

١) استخدام نموذج كولب لأساليب التعلم على عينة من تلاميذ المرحلة الابتدائية والثانوية.

٢) استخدام نموذج كولب لأساليب التعلم على تلاميذ مراحل التعليم المختلفة لمعرفة فاعليته على تنمية أنواع أخرى من التفكير مثل التفكير التأملي أو التفكير الناقد.

٣) إجراء مقارنة بين نموذج كولب ونموذج بيجز لأساليب التعلم.

٤) دراسة معوقات تطبيق نموذج كولب على التلاميذ.

٥) استخدام نماذج أخرى للتعلم لمعرفة فاعليتها في تحصيل التلاميذ وتفكيرهم الرياضي.

٦) إعداد برامج مختلفة لتنمية التفكير الرياضي لدى معلمي الرياضيات بكليات التربية.

مراجع الدراسة

أولاً المراجع العربية :

١. أبو زيد سعيد الشويقي (٢٠٠٤): أساليب التعلم المفضلة لدى طلاب الثانوية العامة وعلاقتها بالجنس ومستوى التحصيل، مجلة كلية التربية بطنطا، جامعة طنطا، مصر ، يونيو، عدد ٣٣، مجلد ١، ص ص ٢٦٢-٢٩٢.

٢. أحمد حسين اللقاني و علي أحمد الجمل (٢٠٠٣): معجم المصطلحات التربوية المعرفية في المناهج وطرق التدريس، القاهرة ، دار الكتب.

٣. أحمد عبد الرحمن إبراهيم و السيد الفضالي عبد المطلب (٢٠٠٧): أساليب التعلم وأسلوب التفكير الاختباري في ضوء كل من الجنس والتخصص والتحصيل الدراسي لدى طلاب كلية التربية، مجلة كلية التربية ببنها، جامعة بنها، مصر، أبريل، مجلد ١٧، عدد ٧٠، ص ص ١٦٨- ٢٠٩.

٤. أحمد عبد اللطيف عبادة (١٩٩٢): الحلول الابتكارية للمشكلات ، البحرين: دار الحكمة للنشر والتوزيع.

٥. إسماعيل الفقي (٢٠٠٦): علاقة أسلوب التعلم والتخصص الدراسي والنوع بإدراك بيئة التعلم والتحصيل الدراسي وأسلوب التدريس لدى طلاب كلية التربية جامعة تعز باليمن، دراسات في المناهج وطرق التدريس، مصر، أغسطس، عدد ١١٥، ص ص ٥٠-٥٨.

٦. أشرف راشد علي (٢٠٠٩): أثر استخدام المدخل المنظومي في تدريس الاحتمالات لطلاب المرحلة الإعدادي على زيادة التحصيل وتنمية التفكير الرياضي وخفض اقلق الرياضي لديهم، المؤتمر العلمي الحادي والعشرون (تطوير المناهج الدراسية بين الأصالة والمعاصرة)، الجمعية المصرية للمناهج وطرق التدريس، يوليو، مجلد ٢ ،ص ص ٧٦٤- ٨١٠.

٧. السيد محمد أبو هاشم و صافيناز أحمد كمال (٢٠٠٧): أساليب التعلم والتفكير المميزة لطلاب الجامعة في ضوء مستوياتهم التحصيلية وتخصصاتهم الأكاديمية المختلفة،ندوة التحصيل العلمي للطالب الجامعي (الواقع والطموح)، جامعة طيبة بالمدينة المنورة.

٨. أمنية السيد الجندي و نعيمة حسن أحمد (٢٠٠٤):دراسة التفاعل بين بعض أساليب التعلم والسؤالات التعليمية في تنمية التحصيل والتفكير التوليدي والاتجاه نحو العلوم

لدى تلاميذ الصف الثالث الإعدادي، المؤتمر العلمي السادس عشر (تكوين المعلم)، الجمعية المصرية للمناهج وطرق التدريس، مجلد٢، القاهرة، يوليو، ص ص ٦٨٨-٧٢٨.

٩. إيمان محمد الريس (٢٠٠٨): فاعلية وحدة مقترحة لتنمية بعض الآداءات التدريسية لدي طلاب كلية التربية شعبة الرياضيات في ضوء نموذج كولب لأساليب التعلم، مجلة تربويات الرياضيات، مصر، يناير، مجلد ١١، ص ص ١٧٠- ٢١٥.

١٠. إيهاب السيد شحاته (٢٠٠٧): فعالية استخدام بعض استراتيجيات التعلم النشط في تدريس الهندسة على التحصيل المؤجل وتنمية التفكير الهندسي وفقاً لمستويات فان هيل لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية، رسالة دكتوراه (غير منشورة)، كلية التربية بالوادي الجديد، جامعة أسيوط.

١١. تهاني عطية محمود (٢٠١٠): فعالية التدريس باستخدام إستراتيجية حل المشكلات في التحصيل وتنمية مهارات التفكير الناقد لدى طلاب المرحلة الثانوية، مجلة كلية التربية بالمنصورة، جامعة المنصورة، مايو، عدد ٧٣، مجلد ٢، ص ص ٢٦٢-٢٩٣.

١٢. توفيق أحمد مرعي و محمود محمد الحيلة (٢٠٠٢): طرائق التدريس العامة، عمان، دار المسير للنشر والطباعة.

١٣. تيسير خليل القيسي (٢٠٠٨): أثر استخدام نموذج تقويمي مقترح في التحصيل والتفكير الرياضي والاتجاه نحو الرياضيات لدى طالبات الصف التاسع الأساسي في الأردن، مجلة العلوم التربوية والنفسية، كلية التربية، جامعة البحرين، مجلد ٩، عدد ١، ص ص ٩١- ١١٠.

١٤. جيهان عيسى العمران (٢٠٠٦): أساليب التعلم وعلاقتها بالخصائص السلوكية لصعوبات التعلم والتحصيل الدراسي لدى عينة من الطلبة البحرينيين بمرحلة التعليم الأساسي، المجلة التربوية، الكويت، مارس، مجلد ٢٠، عدد ٧٨، ص ص ٧٥- ١١١.

١٥. حفني إسماعيل محمد (٢٠٠٠): فعالية إكساب الطلاب/ المعلمين الأسس المنطقية للبرهان الرياضي وأساليب البرهنة للمشكلات الهندسية في تنمية التفكير الرياضي الإبداعي ومهارات تدريس الهندسة إبداعياً لديهم، مجلة تربويات الرياضيات، مصر، أكتوبر، مجلد ٣، ص ص ١٢٩- ١٦٢.

١٦. حقني إسماعيل محمد (٢٠٠٦): فعالية استخدام قطع دينز والعروض بالكمبيوتر في تنمية التحصيل والتفكير الرياضي لدى تلاميذ بطيئي التعلم بالمرحلة الابتدائية، مجلة تربويات الرياضيات، مصر، نوفمبر، ص ص ٢٨٦- ٢٢٠.

١٧. خليل يوسف الخليلي وآخرون (١٩٩٦): تدريس العلوم فى مراحل التعليم العام، الإمارات: دار القلم.

١٨. رفعت عبد الصمد قنديل (٢٠٠٥): فعالية إستراتيجية تقوم علي التكامل بين المناقشة والاكتشاف الموجه في تنمية التفكير الرياضي والتحصيل والاتجاه نحو مادة الرياضيات لدى تلاميذ الصف الرابع الابتدائي ، رسالة ماجستير (غير منشوره)، جامعة الأزهر، القاهرة.

١٩. زينب أحمد عبد الغني (٢٠٠١): فعالية برنامج مقترح لتعليم التفكير أثناء تدريس الهندسة لتلاميذ الصف الأول الإعدادي في تحقيق مستويات الأهداف المعرفية والتفكير الرياضي، دراسات في المناهج وطرق التدريس، مصر، أغسطس، عدد ٧٢، ص ص ١٤٨- ٢٠٩.

٢٠. سليم عبد الرحمن سيد سليمان (١٩٩٩): أثر استخدام العصف الذهني في تدريس الفلسفة على تنمية التفكير لدى طلاب المرحلة الثانوية، رسالة ماجستير (غير منشورة)، كلية التربية، جامعة عين شمس.

٢١. سميرة جميل الطيب (٢٠٠٧): أثر استخدام تقنيتي الحاسب الآلي واليدويات في تنمية التحصيل والتفكير الرياضي عند تدريس وحدة القسمة لتلميذات الصف الرابع الابتدائي، رسالة ماجستير (غير منشوره)، كلية التربية، جامعة الملك سعود.

٢٢. شيرين صلاح عبد الحكيم (٢٠٠٥): فعالية استخدام نموذج ويتلي للتعلم البنائي في تنمية التحصيل والتفكير الرياضي لدى طلاب الصف الأول الثانوي في مادة الرياضيات، مجلة تربويات الرياضيات، مصر، ديسمبر، مجلد ٨، ص ص ١٢٨- ١٧٨.

٢٣. صلاح أحمد مراد و أمين علي سليمان (٢٠٠٢): الاختبارات والمقاييس النفسية في العلوم التربوية (خطوات إعدادها وخصائصها)، الكويت ، دار الكتاب الحديث.

٢٤. عبد الرحيم أحمد سلامة (٢٠٠٤): برنامج لتدريب معلمي العلوم على مهارة تخريط المفاهيم باستخدام أسلوب العصف الذهني وأثره على أدائهم فى هذه المهارة وفى تنمية التفكير الابتكارى لديهم، مجلة القراءة والمعرفة، مصر، عدد ٣٣، أبريل ،ص ص ١١٤-١٢٩.

٢٥. عبدالله عباس محمد (٢٠١٠): أثر استخدام خرائط المفاهيم في بيئة تعاونية على مهارة بناء الخرائط والاحتفاظ بمعلوماتها لدى تلاميذ المرحلة المتوسطة في مادة العلوم بمدينة مكة المكرمة، رسالة الخليج العربي ،السعودية ، مارس، مجلد ٣١، عدد ١١٥،ص ص ١٢-٥٦.

٢٦. عبد الله علي إبراهيم و محمد أمين حسن (٢٠٠٤): أثر إستراتيجية مقترحة قائمة على العصف الذهني واتخاذ القرار في تدريس الأحياء على تنمية العمليات المعرفية العليا، وبعض مهارات التفكير الناقد، ومهارات اتخاذ القرار لدى طلاب الثانوية بالمملكة العربية السعودية، الجمعية المصرية للمناهج وطرق التدريس، المؤتمر العلمي السادس عشر(تكوين المعلم)، المجلد الثاني، فى الفترة ٢١- ٢٢ يوليو.

٢٧. عزه محمد عبد السميع و سمر عبد الفتاح لاشين (٢٠٠٦): فعالية برنامج قائم على الذكاءات المتعددة لتنمية التحصيل والتفكير الرياضي والميل نحو الرياضيات لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية، دراسات فى المناهج وطرق التدريس، مصر، نوفمبر، عدد١١٨، ص ص ١٣٣- ١٦٧.

٢٨. علي أحمد سيد (٢٠٠٦): البناء العاملي لدافعية الإتقان وأثره على تبني أساليب التعلم والتحصيل الأكاديمي لدى طلاب كلية التربية، رسالة الخليج العربي، السعودية، مجلد ٢٧، عدد ١٠١، أكتوبر، ص ص ٥٩- ٩٦.

٢٩. علي جودة عبد الوهاب (٢٠٠٥): فاعلية استخدام بعض استراتيجيات التعلم النشط في تدريس التاريخ لتنمية مهارات التفكير التاريخي والاتجاه نحو المادة لدى طلاب المرحلة الثانوية، مجلة الجمعية التربوية للدراسات الاجتماعية، كلية التربية جامعة عين شمس، عدد ،٥، ص ٤٠-٦٠.

٣٠. علي سيد محمد و حسن محمد حويل (٢٠٠٧): فاعلية برنامج قائم على أنشطة الذكاءات المتعددة في تنمية مهارات الرسم الفني والقدرة المكانية والتفكير الرياضي لدى طلاب المرحلة الثانوية الصناعية، مجلة كلية التربية، جامعة أسيوط، يوليو، مجلد ٢٣، عدد ٢، ص ص ٢٠٣- ٢٤٨.

٣١. عوض حسين التودري (٢٠٠٣): استراتيجية مقترحة لتدريس رياضيات الصف الثالث الإبتدائي وأثرها على التفكير الرياضي وترجمة التمارين اللفظية والاحتفاظ بالتعلم، مجلة كلية التربية ، جامعة أسيوط، مصر، يوليو، مجلد ١٩، عدد ٢، ص ص ٢٥٤- ٣٠٩.

٣٢. فايزة أحمد محمد حماده (٢٠٠٩)، استخدام التدريس التبادلي لتنمية التفكير الرياضي والتواصل الكتابي بالمرحلة الإعدادية في ضوء بعض معايير الرياضيات المدرسية، مجلة كلية التربية ، جامعة أسيوط، يناير، مجلد ٢٥، عدد ١، ص ص ٢٩٩– ٣٣٢.

٣٣. فتحي عبد الرحمن جراون (١٩٩٩): تعليم التفكير – مفاهيم وتطبيقات، درا الكتاب الجامعي، الإمارات العربية.

٣٤. فريد أبو زينه و عبدالله عبيانه (٢٠٠٧): مناهج تدريس الرياضيات للصفوف الأولى، عمان، دار المسيرة للنشر والتوزيع.

٣٥. فؤاد أبو حطب و آمال صادق(١٩٩١):مناهج البحث وطرق التحليل الإحصائي في العلوم الإنسانية والتربوية والاجتماعية، القاهرة، مكتبة الأنجلو المصرية.

٣٦. فؤاد أبو حطب و آمال صادق(١٩٩٦): علم النفس التربوي، القاهرة، مكتبة الأنجلو المصرية، ط٥.

٣٧. فؤاد البهي السيد (١٩٧٩):علم النفس الإحصائي وقياس العقل البشري، القاهرة، دار الفكر العربي، ط٣.

٣٨. مجدي عزيز إبراهيم (١٩٨٦): فاعلية استخدام أسلوب حل المشكلات في رفع مستوى تحصيل تلاميذ المرحلة الإعدادية في مسائل الجبر اللفظية، مجلة دراسات في المناهج وطرق التدريس، عدد ا، القاهرة، الجمعية المصرية للمناهج وطرق التدريس.

٣٩. محمد أحمد غنيم (١٩٩٢): دراسة لبعض قدرات التذكر والتفكير في علاقتها بأساليب التعلم لدى طلاب الجامعة، رسالة دكتوراه (غير منشورة)، كلية التربية، جامعة الزقازيق ببنها.

٤٠. محمد العبسي (٢٠٠٨): مظاهر التفكير الرياضي السائدة لدى طلبة الصف الثالث الأساسي في الأردن، مجلة جامعة النجاح للأبحاث، الأردن، مجلد ٢٢، عدد ٣، ص ص ٨٨٩–٩١٥.

٤١. محمد راضي قنديل و عادل إبراهيم الباز (١٩٩٤): أثر إستراتيجيتين لحل المسائل اللفظية على التفكير الرياضي وحل مسائل محتوية على أنماط أو معلومات زائدة لدى تلاميذ الصف الخامس الإبتدائي، مجلة التربية المعاصرة، مصر، يناير، عدد ٣٠، ص ص ٢١٥– ٢٥٩.

٤٢. محمد محمود حمادة (٢٠٠٥): فعالية إستراتيجيتي (فكر-زاوج-شارك) والاستقصاء القائمتين على أسلوب التعلم النشط في نوادي الرياضيات المدرسية في تنمية مهارات التفكير الرياضي واختزال قلق الرياضيات لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية، دراسات تربوية واجتماعية، مصر، يوليو، مجلد ١١، عدد ٣، ص ص ٢٣١- ٢٨٨.

٤٣. محمود أحمد محمود (٢٠٠٩): فاعلية التعلم بالخبرة وفق نموذج كولب في تنمية مهارات التخطيط لتدريس الرياضيات على ضوء الدمج بين التقويم الشامل والتعلم النشط لدى الطلاب المعلمين بين التقويم الشامل والتعلم النشط لدى الطلاب المعلمين بشعبة التعليم الابتدائي بكلية التربية، المؤتمر العلمي التاسع (المستحدثات التكنولوجية وتطوير تدريس الرياضيات)، الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات وكلية التربية، القاهرة، أغسطس، ص ص ٤٩١-٥٦٥.

٤٤. محمود محمد حسن (٢٠٠١): أثر استخدام نموذج دورة التعلم في تدريس المفاهيم الرياضية على التحصيل وبقاء أثر التعلم وتنمية التفكير الرياضي لدى طلاب الصف الأول الثانوي، مجلة كلية التربية ، جامعة أسيوط، يوليو، مجلد ١٧، عدد ٢، ص ص ٣٨٧-٤١٣.

٤٥. مهدي محمد العمري (٢٠٠٥): أثر استخدام تقنية الحاسب الآلي على التحصيل وتنمية التفكير الرياضي لدى تلاميذ الصف السادس الابتدائي، رسالة ماجستير (غير منشورة)، كلية التربية، جامعة الملك سعود.

٤٦. مصطفى محمد عبد القوي (٢٠٠٧): فاعلية استراتيجية التدريس بحل المشكلة فى تنمية التفكير الهندسي والتحصيل لدى تلاميذ الصف الأول الثانوي، مجلة دراسات في المناهج وطرق التدريس، مصر، يونيو، عدد ١٢٥، ص ص ١٦٢-٢٠٢.

٤٧. مصون نبهان حمصي (٢٠١٠): نظام تفاعلي ذكي من أجل التعليم على الشبكة العنكبوتية، رسالة دكتوراه (غير منشوره)، كلية العلوم، جامعة حلب.

٤٨. هدى مصطفى محمد (٢٠٠٩): برنامج مقترح لتنمية مهارات القراءة التحليلية باستخدام التعلم التعاوني لدى الطلاب المعلمين وأثره على ما وراء الفهم القرائي، دراسات فى المناهج وطرق التدريس ،مصر ،عدد ١٥٠، ص ص ١٣٨- ١٥٩.

٤٩. وليم عبيد (٢٠٠٤): تعليم الرياضيات لجميع الأطفال في ضوء متطلبات المعايير وثقافة التفكير، عمان، دار المسيرة للنشر والتوزيع.

٥٠. يوسف قطامي وآخرون (٢٠٠٠): تصميم التدريس، الأردن ،دار الفكر.

ثانياً: المراجع الأجنبية

51. Amold, K., Beverly,K. (2009): Synthesizing Huber's Problem Solving and Kolb's Learning Cycle: A Balanced Approach to Technical Problem Solving, journal of information Systems Education, V. 20, Lss. 1, P14.

52. Armstrong, S. J. and Mahmud, A. (2008): Experiential Learning and the Acquisition of Managerial Tacit Knowledge. Academy of Management Learning and Education, V. 7, N. 2, PP. 189-208.

53. Biggs, J., Kember, D., and Leung, D.(2001): The Revised Two- Factor Study Process Questionnaire : R- SPQ2F, British Journal of Educational Psychology, V. 7, N.2, pp. 267-290.

54. Busato, V. , Prins, F., Elshout, J., and Hamaker, c., (1999): The Relation Between Learning Styles, The Big Five Personality Traits and Achievement motivation in Higher Education, Personality and Individual Differences, V.26, N. 1,PP. 129-140.

55. Coffield, F., Moseley, D., Hall, E., & Ecclestone, K. (2004). Learning styles and pedagogy in post-16 learning: A systematic and critical review. www.LSRC.ac.uk: Learning and Skills Research Centre. Retrieved January, 15, 2008: http://www.lsda.org.uk/files/PDF/. 1543.

56. Duff , A., (2004): A Note on the Problem Solving Style Questionnaire : An Alternative to Kolb's Learning Style Inventory ? , Educational Psychological , V.24 , N.5 PP.699-709.

57. Dunlap; J.,(2001): Mathematical Thinking, C and I 431, Retrieved form: www. mste.uiuc.edu/courses /ci431sp02/students/j Dunlap/white paperll. doc

58. Dunn, R., and Dunn, K. (1992): Teaching Secondary Students Through Their Individual Learninng Styles: Practical Approaches For Grades 3-6, Boston, Allyn and Bacon

59. Dunn, R., and Dunn, K. (1993): Teaching Secondary Students Through Their Individual Learninng Styles: Practical Approaches for Grades 7-12, Boston, Allyn and Bacon.

60. Entwistle, N., (1997): Reconstituting Approaches to Learning: A response to Web , Higher Education, V. 33, N. 2. PP213-218.

61. 61 Entwistle, N. (2000): Promoting Deep Learning Through Teaching and Assessment, Paper Presented at AAHE Conference, June , PP. 14- Evans, J., (2000): Adults Mathematical Thinking and Emotion – Study of Numerate Practice, London, Rout ledge, Flamer.

62. Evans, J., (2000): Adults Mathematical Thinking and Emotion – Study of Numerate Practice, London, Rout ledge, Flamer.

63. Felder, R., and Silverman, L. (1988): Learning and Teaching Styles in Engineering Education, Journal of Engineering Education, V.78, N. 7, PP. 674- 681.

64. Gadt-Johnson, C., and Price, G. (2000): Comparing Students with High and Low Preferences for Tactile Learning, Journal of Educational, V.120, N.3, PP. 581-585.

65. Gina, C., (2006): A comparison of Online Instruction and in-Class Instruction as Related to Graduate Student's Achievement, Attitudes, and Learning Styles Preference, Unpublished Ph.D., Faculty of Education, St., John's University.

66. Greb, F. (1999): Learning Style Preference of Fifth Through Twelfth- Grade Students Medically diagnosed with Attention Deficit Disorder, Ph.D., Dissertation, St. John University.

67. Grigorenko, E and Sternberg, R. (1995): Styles of Thinking in the School, European Journal for High Ability, V.6, PP. 44-87.

68. Herriet,C.B.(1994) .Problem Solving Interviews as Preparations For Teaching of Mathematics,NCTM,Year Book,p.179

69. Hewitt, G., (1995): Toward Student Autonomy in Reading: Reciprocal Teaching Forum, V.33, N.4, p. 29. at http: exchanges : state. Gov/foru m/ vol33/ no 4/ p29. Htm.

70. Jinfa, C., (2000): Mathematical Thinking Involved in U.S. and Chinese Student , Solving of Process- Constrained and Process Open Problems , Mathematical Thinking and Learning Journal, V. 2, N.4. PP.380- 454.

71. John, P., (1999): The concept of Citizenship in Education for Democracy , Eric Clearring House Social Studies, Social Science Education, Bloomington in: Ed, PP. 432-532.

72. John G., Ronald R.,Toni S., (1991): Improving the Reliability of Kolb's Revised Learning Style Inventory, Educational and Psychological Measurement SPRING , V. 51, N. 1, PP. 143-150.

73. Kolb, D., (1981): Experiential Learning Theory and The Learning Style Inventory: A Reply to Freedman and Stump, The Academy of Management Review, V. 6, N. 2, PP. 289–296.

74. Kolb ,D., (1984): Experiential Learning Experience as the Source of Learning and Development, Englewood Cliffs, NJ: Prentice – Hall Inc.

75. Kolb , D & McCarthy , B (2005): Learning Styles Inventory Adapted. WWW.ace.salford .ac.uk .

76. Loo , R., (2004): Kolb's Learning Styles and Learning Preferences : Is There a Linkage ? , Educational Psychological , V.24 , N.1 , pp.99–108.

77. McLoughlin, C., (1999): The Implications of The Research Literature on Learning Styles For The Design of Instructional Material, Australian Journal of Educational Technology, V. 15, N. 3, PP. 222–241.

78. Micheal, D., N. (1978): Cognitive Level of expected student Behavior in text Books problem Sets Mathematics in Egypt Unpublished, Ed. D., University of Pittsburgh.

79. Mitchell, D. et.al., (2000): Effects of Traditional Versus Tactual/ Kinesthetic to Writing and Attitudes of Junior High and High School Learning Disabled Students. National Forum OF Disabled Students. Journal of Educational, V.13, N.3, PP. 13–26.

80. P ask,G. (1976): Styles and Strategies of Learning, British Journal of Educational Psychology, V. 46, PP. 128–148.

81. Paul S., Jack B., Sara H.;(2003): Working Mathematically Chance and Data, Mathematics, Science and Technology Education Center, Edith Cowan University, Perth, Western Australia.

82. Pengiran ,J., (1998): Analysis of the Learning Styles Gender and Creativity of Bruneian Performing and non- Performing Primary and Elite and Regular Secondary School Students and Their Teachers Teaching Styles, Ed. D., John's University, Dissertation Abstract International, V.59, N.6, December, PP.1893 A.

83. Randolph, A., Philipp, Eva Thanheiser, Lisa clement (2002): The Role of A children's Mathematical Thinking Experience in the Preparation of Prospective Elementary School Teachers, International Journal of Educational Research , V.37, Issue 2, PP. 195-210.

84. Richard M., (1996): Kolb's learning theory and the relationship of learning style preferences and teaching style preferences of extension educators, Ph.D., The Pennsylvania State University, P.126 .

85. Russ V., (1998):. Behind and beyond Kolb's learning cycle Journal of Management Education. Thousand Oaks: Jun, V. 22, Iss. 3; PP160-304.

86. Scarcella, R. (1990): Teachings Language Students in the Multicultural Classroom. NJ. Prentice J lall , Englewood, Cliffs.

87. Seou B., Watson (1991): Cooperative Learning and Group Educational Modules, Journal of Research in Science Teaching, V. 28, N.2, PP. 147-161.

88. Smith, E.(1997): Learning Style: Frameworks and Instruments, , British Journal of Educational Psychology, V.17, N.1, PP.51-63.

89. Springer, M. (2003): differentiation Through Learning Styles and Memory, Thousand Oaks, CA: Corwin Press.

90. Teresita Marin-Suarez and Hugo Alarcon (2010): Influence of Learning Styles on Conceptual Learning of Physics, Physics Education Research Conference, October , V. 1289, pp. 217-220.

91. Tretter, M., and Thomas, R.. (2010): Systematic and Sustained: Powerful Approaches for Enhancing Deep Mathematical Thinking, Gifted Child Today, V.33, N.1, PP.16-26.

ملخص البحث باللغة العربية

فاعلية اسلوبي التعلم : التقاربي والتباعدي لنموذج كولب في تنمية التحصيل والتفكير الرياضي لتلاميذ الصف الثاني الاعدادي

هدفت الدراسة الحالية الي التعرف على فاعلية اسلوبي التعلم التقاربي والتباعدي فى ضوء نموذج كولب في تنمية التحصيل والتفكير الرياضى بوحدة الهندسة لمقرر الرياضيات للصف الثاني الإعدادي ، تكونت عينة الدراسة من (٢٥) تلميذا بالمجموعة الضابطة ، درسوا وحدة الهندسة بالطريقة العادية ، وتكونت المجموعة التجريبية الأولى من (٢٥) تلميذا ؛ درسوا وحدة الهندسة المعدة باسلوب التعلم التقاربي في ضوء نموذج كولب ؛أما المجموعة التجريبية الثانية فتكونت من (٢٥) تلميذا درسوا نفس الوحدة والمعدة باسلوب التعلم التباعدى فى ضوء نموذج كولب .

اختيرت وحدة الدراسة ، وتم تحليل محتواها وحساب ثبات وصدق التحليل ، كما أمكن إعداد دليل المعلم لوحدة الهندسة ، وفق اسلوبي التعلم التقاربي والتباعدي في ضوء نموذج كولب ، كما تضمنت استراتيجيات التدريس كلا من العصف الذهني ، وحل المشكلات ، والتعلم التعاوني .

تكونت أدوات الدراسة من الاختبار التحصيلي ، حددت أهدافه ، وأهميته النسبية وجدول المواصفات له ، لقياس التحصيل عند مستوي (التذكر – الفهم – التطبيق) ، تم حساب ثباته وصدقه وكذلك اختبار التفكير الرياضي الذي تم حساب ثباته وصدقه أيضا . وقد حدد كلا من تلاميذ المجموعه التجريبية الأولي التي درست باسلوب التعلم التقاربي ، وتلاميذ المجموعة الثانية التي درست باسلوب التعلم التباعدي وذلك بتطبيق استبانه أساليب التعلم التي أعدها كولب ومكارثي والتي عربها السيد محمد أبو هاشم ، وآخرون

كما طبقت أدوات الدراسة قبليا علي مجموعات الدراسة ، ثم درست المجموعة التجريبية الأولي باسلوب التعلم التقاربي ومجموعة الدراسة الثانية باسلوب التعلم التباعدي ، كما درست المجموعة الضابطة بالطريقة العادية ثم طبقت أدوات الدراسة بعديا ، واستخدمت الأساليب الإحصائية المناسبة لحساب الفروق بين متوسطات درجات طلاب المجموعتين التجريبيتين والمجموعة الضابطة .

توصلت نتائج الدراسة إلي فاعلية اسلوبي التعلم التقاربي والتباعدي في ضوء نموذج كولب في تنمية التحصيل والتفكير الرياضي ، وكذلك تكافؤ المجموعتين التجريبيتين اللتين درسا باسلوب التعلم التقاربي واسلوب التعلم التباعدي في كل من التحصيل والتفكير الرياضي.

ملخص البحث باللغة الانجليزية :

The effectiveness of both convergent learning and divergent learning styles of Kolb's model in developing achievement and mathematical thinking for preparatory-two pupils.

The current study aimed at identifying the effectiveness of both convergent and divergent learning styles based on Kolb's model in developing achievement and mathematical thinking within a Geometry unit of the preparatory-two Maths course. The research sample consisted of: 25 pupils as a control group who studied the target Geometry unit through the traditional method; 25 pupils as the 1st experimental group who studied the target Geometry unit through the convergent learning style in the light of Kolb's model; and 25 pupils as the 2nd experimental group who studied the same unit through the divergent learning style in the light of Kolb's model.

The target unit was selected, and then its contents were analysed. Then, the reliability and validity of this analysis were calculated. Moreover, a teacher's guide was prepared for the geometry unit according to both convergent and divergent thinking styles in the light of Kolb's model. The employed teaching strategies involved: brain storming, problem solving, and cooperative learning.

The tools of the study consisted of: (1) an achievement test for which certain objectives, relative importance, and a table of specifications were stated in order to measure achievement at the levels of remembrance, comprehension, and application; (2) mathematical thinking test whose reliability and validity were calculated; (3) a learning styles questionnaire by Kolb and Mcarthy (which was adapted into Arabic by Abu-Hashem, et al.) was employed to identify pupils in both experimental groups. The research tools were pre-administered to the groups of the study. Then, the 1st experimental group studied the Geometry unit according to the convergent thinking style, the 2nd experimental group studied the same unit according to the divergent thinking style, and the control group studied the target unit through the traditional method. The research tools were post-administered, and then the appropriate statistical techniques were employed for obtaining the means of scores between the experimental and control groups.

Results indicated the effectiveness of both convergent and divergent thinking styles in the light of Kolb's model in developing achievement and mathematical thinking as well as the equal levels of the 2 experimental groups in both achievement and mathematical thinking.