نموذج قائم على التعلم التوليدي لتنمية تحصيل التلاميذ الفورى والاستبقاء في الهندسة والتفكير الاستدلالي بالمرحلة الإعدادية

أ.م. د/ عماد شوقي ملقي سيفين
أستاذ مساعد المناهج وطرق تدريس الرياضيات
كلية التربية بقنا– جامعة جنوب الوادي

ملخص:

هدف البحث إلى إعداد نموذج قائم على التعلم التوليدي وقياس أثره على تنمية تحصيل التلاميذ الفوري والاستبقاء في الهندسة والتفكير الاستدلالي بالمرحلة الإعدادية.

تكونت عينة الدراسة من (60) تلميذاً: (30) تلميذاً للمجموعة التجريبية، (30) للمجموعة الضابطة.

وقد تم إعداد دليل للمعلم ، كتيب للتلميذ ، وتم إعداد أداتي الدراسة وهما: اختبار التحصيل، واختبار التفكير الاستدلالي في الهندسة ؛ وقد تم ضبطهما إحصائياً وتطبيقهما بعدياً على التلاميذ مجموعتي البحث.

أشارت نتائج الدراسة إلى نمو تحصيل التلاميذ الفورى والاستبقاء في الهندسة والتفكير الاستدلالي بالمرحلة الإعدادية من خلال تدريسهم مادة الهندسة بنموذج قائم على التعلم التوليدي.

وفى ضوء هذه النتائج يوصى الباحث بضرورة تدريب المعلمين على توظيف التعلم التوليدي في تدريس مادة الهندسة.

Abstract

The Current research aimed to discover the effective of a Model based on Generative Learning on developing achievement, Retention in Geometry and Reasoning Thinking of Third year preparatory stage pupils.

The researcher prepared these tools (A teacher guide , a pupils book , a Reasoning Thinking test and Achievement test) .

The sample of the study was (60) second year preparatory pupils. It assigned to an experimental group (30) students and a control group consist of (30) students.

The experimental groups were taught by a Model based on Generative Learning. The Control groups were taught by regular instruction.

The results showed that using a Model based on Generative Learning prove to be effective on developing achievement, Retention in Geometry and Reasoning Thinking for the target study .

The research recommended that the teacher should be trained in using a a Model based on Generative Learning in teaching Geometry.

مقدمة:

يتسم العصر الذي نعيشه بالتدفق المعرفي والتغيرات السريعة والمتلاحقة نتيجة للتطور التقني والمعلوماتى في كافة مجالاته، مما جعل هناك حاجة ماسة للانتقال بالتعليم من مرحلة التلقين التي تعتمد علي الحفظ واسترجاع المعلومات إلي مرحلة تنمية مهارات التفكير لصنع أفراد قادرين علي مواكبة حصيلة هذا التطور الهائل وما ينطوي عليه من متغيرات مستقبلية.

من هذا المنطلق أصبح من الضروري تطوير التعليم باعتباره الوسيلة التي تساعد المتعلم على التكيف مع التطور والتقد م العلمي والتكنولوجي؛ وهذا بدوره يستدعي ضرورة استخدام طرق تساعد المتعلم علي التفكير والبحث والتقصي وإنتاج المعلومات، وأن تصبح تنمية مهارات التفكير من الأهداف المهمة للمؤسسة التعليمية.

ولتحقيق ذلك فقد طورت معظم الدول أنظمتها التعليمية، بحيث تنتقل من التعليم بالتلقين إلى التعليم القائم على التفكير، ومواجهة المشكلات بحلول مبتكرة، مع ضرورة الاهتمام بتحصيل المتعلم للمعارف وتوظيفها فى مختلف المواقف. من هنا تعد تنمية التفكير بأبعادهالمختلفة لدي الطلاب من أهم الأهداف التي يسعي التعليم إلي تحقيقها وذلك لمواجهة التقدم العلمي والتكنولوجي .

: (Rigelman, 2007, Houssart & Others ,2005, Aunio, & Others, 2005, Breyfogl & Others, 2004).

يعد التفكير بصفة عامة والتفكير الاستدلالي بصفة خاصة متطلب ضروري لدراسة العديد من الموضوعات (Trevor, 2000, Tytter& Peterson, 2003). ونظرا لأهمية التفكير بصفة عامة والتفكير الاستدلالي بصفة خاصة ، أوصي المجلس القومي الأمريكي لمعلمي الرياضيات (NCTM: 2000) بضرورة تنمية قدرات الطالب التفكيرية من خلال تنمية قدرته على حل المشكلات ، واكتشاف التعميمات والعلاقات الرياضية والربط بينها لإنتاج تركيبات رياضية جديدة ، واستخدام أنواع متعددة من الاستدلال وطرق البرهان .

والتفكير الاستدلالي يساعد الطالب على التوصل إلى مكونات بنية العلم من حقائق ومفاهيم وتعميمات وقوانين ونظريات، كما يعد أحد العمليات العقلية العامة التي

تساعد الطالب على الإنتاج والابتكار وتوظيف المعرفة وتطبيقها في حل المشكلات التي يقابلها في المواقف التعليمية والحياتية المختلفة، وممارسة التفكير الاستدلالي ييسر للطلاب القدرة على التعلم بأنفسهم (Rigelman, 2007).

فى هذا الصدد يتكون التفكير الاستدلا لي من الاستقراءً Inductive والاستنباط Deductive. فا الاستقراء هو العملية التي من خلالها نستطيع التوصل إلي الخاصية المشتركة لمجموعة من العناصر والتوصل إلي النتيجة بعد دراسة جميع الحالات ، أو مفردات الموضوع . أما الاستنباط هو عملية استدلال منطقي، يتم فيها الانتقال من القواعد العامة إلي الحالات الخاصة، ومن التفكير المجرد إلي التفكير الحسي، ومن التفكير العام إلي التفكير الخاص.

وحيث أن مادة الرياضيات تمثل عنصراً حاكماً فيما يجرى حالياً وما هو متوقع مستقبلاً من تطورات علمية وتكنولوجية؛ هذا فرض على مناهج الرياضيات وتربوياتها أن تتجاوب مع معطيات تلك التطورات. فالرياضيات ليست مجرد مجموعة من الحقائق والمعلومات ولكنها بالدرجة الأولى طريقة للتفكير لمواجهة المشكلات المختلفة، ومن أجل ذلك فإن الاهتمام بتدريسها يجب ألا يقتصر على تلقين الحقائق للتلاميذ؛ ولكن يجب أن تهتم باكتشاف الحقائق وطريقة الحصول عليها واستخداماتها وعلاقتها مع غيرها.

تعد الرياضيات بناء استدلالي يبدأ من مقدمات مسلم بصدقها وتشتق منها النتائج باستخدام قواعد منطقية، وهذا يعتبر أساس التفكير المنطقي السليم . فللدور الم‌هم للرياضيات هو ميداناً خصباً للتدريب علي أساليب التفكير، حيث أنها تعليم الطلاب التفكير بطريقة تكسبهم القدرة علي الاكتشاف والاستدلال وحل المشكلات غير الروتينية.(NCTM, 2000: 4-5).

وتعد الهندسة من موضوعات الرياضيات الواقعية التي يمكن مشاهدتها والإحساس بها والقدرة علي تخيلها، كما أن الأشكال والمجسمات الهندسية توجد في الحياة و

يستخدمها الفرد بشكل مستمر، وهذا يعمل علي تسهيل تعلم المفاهيم و التعميمات الهندسية من خلال ربطها بالواقع (حمد العبسي ، ومحمد العباس ، 2007 : 135) .

ونظراً لأهمية مادة الهندسة، ركزت معايير المجلس الوطني الأمريكي لمعلمي الرياضيات (NCTM , 2000) علي تضمين موضوعات الهندسة في منهاج الرياضيات فى مختلف مراحل التعليم.

من خلال ما سبق يتضح أن التفكير الاستدلالي هو أداة لحل المشكلات وتنميته يحتاج إلي نماذج تدريسية تحقق ذلك. ويأتي التعلم التوليدي في مقدمة تلك النماذج الحديثة لتعليم الرياضيات وتعلمها والتي تركز على الدور الإيجابي الفعال للتلميذ أثناء عملية التعلم من خلال ممارسته للعديد من الأنشطة التعليمية المتنوعة من أهمها ربط المعلومات الجديدة بالمعرفة السابقة حتى يصل إلى مرحلة ما وراء المعرفة (عزو عفانة ، يوسف الجيش ، 2009 : 250).

فى هذا الصدد يقوم التعلم التوليدي على استخدام العقل لتكوين استدلالات من خلال التفاعلات بين المتعلمين والمعلم وبناء تفسيرات خاصة للتلميذ من المعلومات المخزنة لديه ، لذلك لابد من توفير المواقف التعليمية التي تتيح للتلاميذ ربط التعلم السابق بالتعلم اللاحق وإتاحة المجال لطرح الأسئلة، وتبادل الآراء فيما بينهم ونقد الأفكار، وإيجاد طرق متنوعة وجسور متعددة. (مصطفى عبد السلام ، 2006 : 163).

ومن منطلق أن المجتمعات التي تأمل في تطوير مهارات أبنائها لابد أن تسعى لتطوير برامجها التعليمية، وهذا لا يتم حتى يحقق التعليم الجودة والموائمة مع العصر، وعلى هذا ينبغي أن يصبح المعلمون وسائل معينه لبناء المعرفة وليسوا مجرد ناقلين لها ، وأن تكون نماذج التدريس متنوعة وتشكل بدائل متاحة أمام المعلم يستخدم المناسب منها وفقاً للمحتوى المراد تعليمه.

من هنا كان من الضروري الاهتمام بتوظيف نماذج تدريسية تسهم فى حفز تفكير التلاميذ، وتدريب العقل على سرعة وكفاءة إصدار حلول مناسبة ومتنوعة لطبيعة

مواقف حل المشكلات الرياضية، وزيادة مرونة العقل مما يسمح بتعدد الرؤى وإنطلاق الفكر.

من هذا المنطلق يهتم البحث الحالي بتجريب نموذج قائم على التعلم التوليدي لتنمية تحصيل التلاميذ الفورى والاستبقاء في الهندسة والتفكير الاستدلالي بالمرحلة الاعدادية.

مشكلة البحث

المتأمل لواقع عملية تعليم الرياضيات بمدخلاتها ومخرجاتها، يلاحظ أنها لم تصل إلى المستوى المأمول ؛ إذ يتخللها مشكلات عديدة، تتمثل في تدنى تحصيل الطلاب، وضعف هم في كيفية معالجة البيانات، وإعطاء التفسيرات، وحل المشكلات،وشيوع الطرق التقليدية في تدريس الرياضيات إضافة إلى الاتجاهات السلبية التي يحملها الطلاب نحوها.

ونذكر فى هذا الصدد، أن اعتماد عملية تعليم الرياضيات حالياً على التحصيل كمعيار وحيد في الحكم على مدى تفوق التلميذ من خلال اختبارات تقف عند أدنى مستوياتها المعرفية تمثل عائقاً أمام تنمية المستويات العقلية العليا، مما يسهم في انخفاض جوانب النشاط العقلي ويترتب عليه تدنى مستويات التفكير لدى التلاميذ داخل الفصول الدراسية. وعلى هذا فإن التدريبات المعرفية والطرق التقليدية في التدريس تثقل الذاكرة ولا تنمي مستويات التفكير العليا من تحليل ونقد وتقويم و تحرم التلميذ من المشاركة الفاعلة في عملية التعلم. فى هذا الصدد أشار فتحي الزيات (2002: 11)، وأرثر وبينا (Arthur & Bena, 2005:31) إلى ضعف مستويات التلاميذ فى التدريب على أنماط التفكير ومن بينها التفكير الاستدلالي أثناء تعلمهم الرياضيات، وهذا ما أحس به الباحث من خلال الشواهد التالية:

(1) الاطلاع على الأدبيات والدراسات السابقة في مجال تعليم مادة الهندسة.

تشير العديد من الكتابات والدراسات السابقة إلى قصور لدى التلاميذ في تعلم هم مادة الهندسة من مظاهره: أ- صعوبات في تعلم مادة الهندسة (أحمد عبد الله، 2009)، وفي حل المسائل الهندسية (ماجد المصري، 2003). ب- عدم القدرة على

تحديد المعلومات الضرورية للحل والعمليات التي يجب إجرائها لحل المسألة وتنفيذ إجراءات الحل (مجدي عزيز، 2008: 356). جـ تطبيق القوانين آلياً وحل المسائل دون فهم (وليم عبيد وآخرون، 2000: 108). د- قلة تركيز المناهج علي عمليات التفكير الاستدلالي (رضا السعيد، ناصر عبد الحميد 2010، 73 . 74)

(2) الخبرة الميدانية للباحث من خلال حضوره لحصص بعض معلمي الرياضيات بالمرحلة الإعدادية وملاحظة أدائهم التدريسي، واختبار بعض التلاميذ.

انطلاقاً مما لاحظه الباحث من خلال زياراته لبعض المدارس الإعدادية بمدينة قنا وحضوره بعض حصص الرياضيات، والاستماع لشكوى المعلمين من ضعف التلاميذ في تعلم الهندسة، ورصد واقع الاهتمام بمهارات التفكير الاستدلالي أثناء أداء معلمي الرياضيات والتلاميذ لها، وكذلك استطلاع رأى مجموعة من معلمي الرياضيات بالمرحلة الإعدادية (15) معلماً؛ أمكن التوصل إلى أن هناك قصور واضح في تعلم الهندسة، اتضح في تقديم المعلمين لموضوعات الهندسة بطريقة جامدة وصماء، أدى إلى عدم قدرة التلاميذ على: 1- التعرف على الارتباطات بين العناصر في المسألة . 2- تحليل المعطيات والعناصر أثناء المسألة . 3- توظيف تلك العلاقات في مواقف جديدة. 4- تدوين العناصر ذات العلاقة المشتركة في المسألة . 5- تطبيق القوانين بفهم ووعى عند حل المسائل. 6- التنبؤ بالعلاقات الموجودة بين العناصر في المسألة.

وبتطبيق اختبار مبسط في مادة الهندسة تكون من (10) مفردات على مجموعة استطلاعية مكونة من (25) تلميذاً من تلاميذ الصف الثالث الإعدادي بمدينة قنا؛ اتضح من تحليل نتائج الاختبار أن هناك قصوراً لدى معظم التلاميذ في مهارات: الاستقراء، الاستنباط، الاستنتاج.

من هنا استشعر الباحث أهمية القيام بهذا البحث خصوصا وأنه – فى حدود علم الباحث لاتوجد أية دراسات عربية فى مرحلة التعليم الإعدادي اهتمت بهذا الموضوع، لذا كان محور اهتمام البحث الحالي هو استخدام نموذج قائم على التعلم التوليدي

لتنمية تحصيل التلاميذ الفورى والاستبقاء في الهندسة والتفكير الاستدلالي بالمرحلة الإعدادية..

تحديد مشكلة البحث:

فى ضوء ما تقدم يتحدد مشكلة البحث الحالي فى تدني مستوى تحصيل تلاميذ الصف الثالث الإعدادي فى مادة الهندسة و مهارات التفكير الاستدلالي ، لذا يسعى البحث إلى التصدى لدراسة هذه المشكلة ومحاولة التغلب على هذا الضعف من خلال استخدام نموذج قائم على التعلم التوليدي لتنمية تحصيل التلاميذ الفورى والاستبقاء في الهندسة والتفكير الاستدلالي بالمرحلة الإعدادية.

أسئلة البحث:

يتناول البحث معالجة هذه المشكلة من خلال محاولة الإجابة عن السؤال الرئيس التالي: ما أثر نموذج قائم على التعلم التوليدي على تنمية تحصيل التلاميذ الفورى والاستبقاء في الهندسة والتفكير الاستدلالي بالمرحلة الاعدادية ؟ ويتفرع من السؤال الرئيس الأسئلة التالية :

١. ما صورة نموذج قائم على التعلم التوليدي في مادة الهندسة بالمرحلة الإعدادية؟
٢. ما أثر نموذج قائم على التعلم التوليدي على تنمية تحصيل التلاميذ الفورى في مادة الهندسة بالمرحلة الإعدادية؟
٣. ما أثر نموذج قائم على التعلم التوليدي على الاستبقاء في مادة الهندسة بالمرحلة الإعدادية؟
٤. ما أثر نموذج قائم على التعلم التوليدي على تنمية التفكير الاستدلالي في مادة الهندسة بالمرحلة الإعدادية؟

أهداف البحث:

١) الكشف عن أثر نموذج قائم على التعلم التوليدي على تنمية تحصيل التلاميذ الفورى في الهندسة بالمرحلة الاعدادية
٢) الكشف عن أثر نموذج قائم على التعلم التوليدي على تنمية الاستبقاء في الهندسة بالمرحلة الاعدادية.
٣) الكشف عن أثر نموذج قائم على التعلم التوليدي على تنمية التفكير الاستدلالي بالمرحلة الاعدادية.

أهمية البحث:

تأتى أهمية البحث من الاعتبارات التالية:

1- يتماشى البحث مع الاتجاهات الحديثة في اختيار نماذج تدريسية تعتمد على النظرية البنائية وتوظيفها في تعليم التلاميذ وتعلمهم الرياضيات والتي قد تنمي تفكيرهم بشكل عام والتفكير الاستدلالي بشكل خاص.

2- يستمد البحث أهميتها من استخدام نموذج قائم على التعلم التوليدي ليكون للتلميذ دور إيجابي وفعال في عملية التعلم ويتحمل التلميذ مسئولية تعلمه.

3- تزويد معلمي الرياضيات وخبراء المناهج بدليل المعلم وكتيب التلميذ المعدان وفق نموذج قائم على أطوار التعلم التوليدي مع الاستفادة من قائمة مهارات التفكير الاستدلالي في تطوير تدريس مادة الهندسة بالمرحلة الإعدادية.

4- توجيه نظر القائمين على تدريس مقررات الرياضيات ومخططي برامجها لتحديد مهارات التفكير الاستدلالي المناسبة لتلاميذ الصف الثالث الإعدادي وتضمينها في المقررات الدراسية المستهدف تدريسها لهؤلاء التلاميذ.

5- تسهم في فتح المجال لبحوث أخرى لبناء برامج لتنمية مهارات التفكير الاستدلالي والتحصيل لتلاميذ المراحل التعليمية المختلفة .

حدود البحث:

التزم البحث بالحدود التالية:

١) مجموعة من تلاميذ الصف الثالث الإعدادي ؛ وذلك لأن تلميذ هذا الصف يتميز بمجموعة من الخصائص المعرفية والعقلية والانفعالية، فهو ينتمي إلى مرحلة

العمليات الشكلية المجردة ، كما أسماها بياجيه، وتحدد هذه المرحلة البداية الحقيقية للتفكير المنطقي الرياضي ، وأن طبيعة مناهج الرياضيات في هذه المرحلة تتطلب نمطاً من معالجة مستويات عقليا عليا، وهذا النمط من المعالجة يناسب خصائص التفكير في مرحلة العمليات الشكلية المجردة التي ينتمي إليها تلاميذ الصف الثالث الإعدادي، لذلك فهذه الفئة من التلاميذ تحتاج الى نماذج تعلم تعتمد على استخدام العقل لتكوين استدلالات من خلال التفاعلات بين المتعلمين والمعلم وبناء تفسيرات خاصة للتلميذ من المعلومات المخزنة لديه.

٢) وحدة الدائرة من مقرر الهندسة للصف الثالث الإعدادي للعام الدراسي 2013/ 2014، لما تحتويه من مفاهيم وتعميمات ومهارات لازمة لدراسة الهندسة بالصفوف الدراسية اللاحقة، كذلك يمكن أن تسهم في تنمية مهارات الاستقراء، الاستنباط، الاستنتاج لدى التلاميذ، بالإضافة إلى أن موضوعات الوحدة تشتمل على العديد من الأنشطة التي يمكن أن تدرس من خلال نموذج قائم على التعلم التوليدي.

٣) قياس تحصيل التلاميذ فى الرياضيات عند المستويات المعرفية (التذكر – الفهم – التطبيق)؛ والتي في ضوئها سيبنى اختبار التحصيل وذلك لتناسبها مع التعلم باستخدام نموذج قائم على التعلم التوليدي.

٤) قياس التفكير الاستدلالي عند مهارات (الاستقراء، الاستنباط، الاستنتاج) لمناسبتها لطبيعة التفكير الاستدلالي وعينة البحث التجريبية؛ والتي في ضوئها سيبنى اختبار التفكير الاستدلالي وذلك لتناسبها مع التعلم باستخدام نموذج قائم على التعلم التوليدي، حيث أثبتت الدراسات والكتابات التربوية واستطلاع رأى المعلمين وملاحظة الحصص الدراسية وجود قصور في هذه المهارات لدى التلاميذ.

مُصطلحات البحث:

(1) نموذج قائم على التعلم التوليدي Model based on Generative Learning

يعرف لي وآخرون (Lee& Others, 2009) التعلم التوليدي بأنه: مجموعة من الإجراءات تقوم على التفاعل بين المعلم والتلاميذ ، وبين التلاميذ أنفسهم باعتبار

المعرفة عملية اجتماعية توجه تفكير التلاميذ وتعينهم على تكوين المعنى، وتتأثر بشكل كبير بالأفكار الموجودة في بنية التلاميذ والروابط التي تتولد بين المثيرات التي يتعرض لها التلاميذ لتكوين الأفكار والمعارف الجديدة.

يعرف نموذج قائم على التعلم التوليدي إجرائيا بأنه: مجموعة من الإجراءات التي تتبع عند تدريس تلاميذ الصف الثالث الإعدادي وحدة الدائرة، والتي تعتمد على فكرة التعلم الذاتي و التعلم التعاوني للمتعلم تحت إشراف المعلم من خلال فهم وتحليل المعلومات السابقة للوصول إلى المعلومات المراد تعلمها وذلك عن طريق معرفة العلاقات يبعضها، ويتكون من أربعة أطوار تعليمية هي (التهيئة– التركيز– التحدي– التطبيق) ، ويشمل علي عدة عناصر: تنظيم الدرس والتمهيد له وتحديد الخطوات التي يتبعها المعلم أثناء التدريس وأساليب التقويم التي ستتبع ، ويقوم النموذج الذي يهدف إلى مساعدة التلاميذ على عملية التوليد النشطة للمعارف من خلال إعادة تنظيم بناء المعلومات السابقة والوصول إلى معلومات جديدة وتكوين علاقات بينها وذلك في سياق التفاعلات الاجتماعية.

(2) التفكير الاستدلالي Reasoning Thinking

يعرف كل من عزو عفانة ووليم عبيد (2002 :49) التفكير الاستدلالي بأنه نمط من أنماط التفكير يتطلب الانتقال من معلومات متاحة إلى معلومات أخرى جديدة والخروج بعلاقات منظمة فيما بينها.

ويعرف إجرائيا بأنه: نشاط عقلي يتضمن ممارسة تلميذ الصف الثالث الإعدادي العديد من العمليات العقلية العليا عندما تتوافر لديه معلومات حلول مشكلة ما، يتوصل من خلالها لنتائج تسهم في حل تلك المشكلة، ويقاس إجرائيا بمجموع الدرجات التي يحصل عليها التلميذ في اختبار مهارات التفكير الاستدلالي (الاستنباط – الاستقراء – الاستنتاج) المعد لذلك.

(3) التحصيل Achievement

يعرف صلاح الدين علام (2002: 32) التحصيل بأنه: درجة الاكتساب التي يحققها الطالب أو مستوى النجاح الذي يحرزه أو يصل إليه في مادة دراسية أو مجال تعليمي معين.

ويعرف إجرائيا بأنه: مقدار ما يحصل عليه تلاميذ الصف الثالث الإعدادي من معلومات ومهارات عند دراستهم لوحدة الدائرة باستخدام نموذج قائم على التعلم التوليدي في مستويات (التذكر والفهم والتطبيق)، ويتم قياسه بالدرجة التي يحصل عليها التلميذ في اختبار التحصيل المعد لذلك.

الاستبقاء Retention

يعرف إجرائيا بأنه: مقدار ما تبقي لدي تلاميذ الصف الثالث الإعدادي من معلومات (مفاهيم – تعميمات – مهارات) متضمنة في دروس وحدة الدائرة مقدرة بالدرجات التي يحصل عليها التلاميذ في اختبار التحصيل الذي تم إعادة تطبيقه مرة ثانية بعد فترة زمنية مقدارها (4 أسابيع) من التطبيق الأول للاختبار نفسه (التحصيل الفوري) .

منهج البحث:

يستخدم الباحث المنهج شبه التجريبي لقياس أثر نموذج قائم على التعلم التوليدي على تنمية تحصيل التلاميذ الفورى والاستبقاء في الهندسة والتفكير الاستدلالي بالمرحلة الاعدادية، واستخدام تصميم المجموعتين التجريبية والضابطة مع التطبيق القبلي والبعدى لأداتى البحث عل كل منهما.

خطوات وإجراءات البحث:

يسير البحث الحالي وفقا للخطوات الإجرائية التالية:

1- تحديد مهارات التفكير الاستدلالي لتلاميذ الصف الثالث الإعدادي، ويتم ذلك من خلال الأتي: أ- مسح مرجعي للبحوث والدراسات السابقة لاستخلاص مهارات التفكير الاستدلالي. ب- تحديد بعض مهارات التفكير الاستدلالي التى تناسب تلاميذ المرحلة الإعدادية. جـ . رأى الخبراء والمتخصصين.

2- بناء اختبار التفكير الاستدلالي لتحديد مستوى أداء تلاميذ الصف الثالث الإعدادي لمهارات التفكير الاستدلالي وذلك من خلال: أ- تحديد الهدف من الاختبار وأسس

بنائه. ب- عرض الاختبار على مجموعة من المحكمين وضبطه وتعديله في ضوء آرائهم . جـ- التأكد من صدق الاختبار وثباته.

١ -بناء اختبار التحصيل لتحديد مستوى أداء تلاميذ الصف الثالث الإعدادي وذلك من خلال:

٢ -أ- تحديد الهدف من الاختبار وأسس بنائه.

ب- عرض الاختبار على مجموعة من المحكمين وضبطه وتعديله في ضوء آرائهم. جـ- التأكد من صدق الاختبار وثباته.

4- بناء الوحدة التجريبية: يتم بناء الوحدة التجريبية طبقا للخطوات التالية:

أ- تحليل محتوي وحدة الدائرة لتحديد المفاهيم والعلاقات والمهارات المتضمنة بها، والتأكد من صدق وثبات عملية التحليل. ب- تحديد الأهداف التعليمية للوحدة.جـ - تنظيم وصياغة المحتوي فى صورة مجموعة من الدروس المتسلسلة منطقياً والمكملة لبعضها البعض. د- تصميم الأنشطة التعليمية في كل درس. هـ- تحديد نموذج قائم على التعلم التوليدي. و- تحديد المواد والوسائل التعليمية المستخدمة . ز- تحديد أساليب التقويم في الوحدة. ن- ضبط الوحدة من خلال عرضها على المتخصصين.

5- تحديد أسس بناء نموذج قائم على التعلم التوليدي من خلال دراسة البحوث والدراسات التي تناولت استخدام التعلم التوليدي.

٣ -بناء النموذج المقترح وذلك من خلال: أ- تحديد أهداف النموذج

ب- تحديد المحتوى المناسب لتحقيق الأهداف.

ج- تحديد إستراتيجيات التدريس المناسبة لتدريس النموذج.

د- تحديد وسائل التقويم المناسبة.

7- إعداد دليل للمعلم لتدريس الوحدة التجريبية: يتم إعداد دليل للمعلم طبقا للخطوات التالية:

أ- تحديد الهدف من الدليل. ب- التوزيع الزمني لموضوعات الوحدة التجريبية. جـ- الخطوات الإجرائية في التدريس. د-عناصر الدرس في الوحدة. هـ- تحديد المواد

التعليمية التي تساعد المعلم في التدريس. و- أساليب التقويم المقترحة. ز- ضبط الدليل من خلال عرضه على المتخصصين للتأكد من صلاحيته.

8- الدراسة التجريبية ، وتسير على النحو التالي:

أ- اختيار مجموعة من بين تلاميذ الصف الثالث الإعدادي، وتقسيمها عشوائياً الى مجموعتين متكافئتين، وذلك بعد ضبط متغيرات مهارت التفكير الاستدلالي والتحصيل قبل إجراء تجربة البحث.

ب- تطبيق أدوات البحث قبلياً على تلاميذ مجموعتى البحث.

جـ- تدريس الموضوعات الرياضية المحددة على النحو التالي:

1) يدرس لتلاميذ المجموعة التجريبية باستخدام نموذج قائم على أطوار التعلم التوليدي من واقع الدروس المقترحة.

2) يدرس لتلاميذ المجموعة المجموعة الضابطة بالطريقة التقليدية من واقع الموضوعات المقررة بالكتاب المدرسي المقرر.

د- تطبيق أدوات البحث بعدياً على تلاميذ مجموعتى البحث.

هـ- تطبيق اختبار التحصيل بعد مرور أربعة أسابيع على تلاميذ مجموعتى البحث.

9- رصد النتائج ومعالجتها وتفسيرها فى ضوء النتائج التى تسفر عنها الدراسة التجريبية.

10- تقديم التوصيات والمقترحات في ضوء ما توصلت إليه النتائج.

أولا: الإطار النظري والدراسات السابقة

المحور الأول: التفكير الاستدلالي، مفهومه ، مهاراته، خصائصه

مفهوم التفكير الاستدلالي:

يعرف التفكير الاستدلالي بأنه نمط من أنماط التفكير الذي يستهدف حل مشكلة واتخاذ قرار أو حل ذهني ، وهو عملية تتضمن الوصول إلى نتيجة من مقدمات معلومة (أحمد النجدي وآخرون ، 2007 : 243).

يعرفه جمال علي (2006: 17) بأنه " نشاط عقلي موجه يعتمد على الخبرات السابقة ويتضمن الانتقال من المقدمات إلى النتائج أو من معلومات متاحة إلى معلومات أخرى جديدة، ويتضمن استخدام قدر كبير من المعلومات ".

ويحدد كل من (عزو عفانة ووليم عبيد 2002 : 490 ؛ فتحي جروان 2007: 257) العمليات المهمة في التفكير الاستدلالي بما يلي : 1- تحليل المعطيات والعناصر . 2- تدوين العناصر والمكونات ذات العلاقة المشتركة . 3- التعرف على الارتباطات والعلاقات السببية والتنبؤ بالعلاقات الموجودة بين المكونات والعناصر والأنظمة. 4- توظيف العلاقات في مواقف جديدة. 5- التوصل إلى النتائج من خلال مكونات الموقف . 6- ربط النتائج بمسبباتها واختبار الفروض المحتملة، حل المشكلة المطروحة.

ومما سبق يمكن التوصل إلى أن التفكير الاستدلالي هو نشاط عقلي موجه ومن أنواع التفكير المركب؛ لأنه يتطلب استخدام عمليات عقلية عليا يتم فيه الانتقال من المعلوم (المعلومات المتوفرة لدى الطالب) إلى المجهول (معلومات أخرى تحمل معنى أكثر) ويساعد في التوصل إلى نتائج جديدة أو حلول لمشكلات معينة.

مهارات التفكير الاستدلالي:

يحدد كل من جمال علي (2006: 19) وفتحي جروان (2007: 260) مهارات التفكير الاستدلالي بما يلي:

1- الاستقراء:

في الاستقراء يتحرك الطالب من حالة خاصة (مقدمات) من مجموعة ما ليصل إلى قضية عامة لجميع أفراد المجموعة (نتيجة) ، ففي الاستقراء يسير الطالب سيراً طبيعياً في التفكير، إذ يبدأ بملاحظة الأمثلة ومن ثم يصل إلى القاعدة، وهو يسير من المحسوس إلى المجرد، ومن الخاص إلى العام، ومن الجزء إلى الكل، فهو حركة ذهنية تصاعدية، وهو بذلك طريق للإبداع ويتم فيه تحقيق أهداف التركيب المعرفية (نايفه قطامي، 2007 / ب: 425) .

يبدأ الاستقراء بجمع الأدلة أو الشواهد أو المشاهدات حول عدة أفراد لمجموعة ما، ثم التوصل من مجموع هذه المشاهدات والأدلة إلى استنتاج قاعدة عامة أو قانون عام لجميع أفراد المجموعة.

ويعرض (غسان قطيط، 2008 : 41 ؛ نايفه قطامي، 2007 / ب: 312) مميزات الاستقراء كما يلي :

1- يساعد الطالب على التفكير بعمق في المواضيع المطروحة . 2- يزيد من فاعلية الطالب وإيجابيته نحو التعلم. 3- يدرب الطالب على عملية التحليل والتمييز والمقارنة. 4- تنظيم المعرفة لتسهيل استدعاء المخزون المعرفي لدى الطالب.

يصنف (سعيد عبد العزيز، 2009 : 201 ؛ فتحي جروان ، 2007 : 275) الاستقراء من حيث طريقة الوصول إلى النتيجة إلى نوعين:

1- استقراء ناقص: فيه يتم التوصل إلى النتيجة بعد دراسة عينة من الحالات أو المفردات المتعلقة بموضوع أو ظاهرة ما.

2- استقراء تام: فيه يتم التوصل إلى نتيجة بعد دراسة جميع حالات أو مفردات موضوع أو ظاهرة ما.

2- الاستنباط:

يشير كل من إبراهيم الحارثي (2006 : 119) وفتحي جروان (2007 : 362) إلى أن الاستنباط يبدأ بمقدمتين تعدان مسلمتين متفق عليهما؛ أي إنها صحيحة يبنى عليهما نتيجة. والنتيجة في عملية الاستنباط لا تخرج عن حدود المعلومات المعطاة، ولكن حتى يتم التوصل إليها لابد من إمعان النظر وبذل مجهود ذهني لمعالجة المعلومات المعطاة التي تتضمن النتيجة أو تمهد لها بالضرورة.

ويشير غسان قطيط (2008 : 42) إلى أن الاستنباط يحقق للمتعلم هدفين هما: 1- التركيز على تعميمات العلم ومبادئه الأساسية . 2- يوجهه إلى تطبيق هذه التعميمات في مواقف جديدة .

وفى هذا الصدد صنف كل من سعيد عبد العزيز، (2009 : 195) وفتحي جروان (2007 : 265) الاستنباط من حيث الشكل إلى:

١ -الاستنباط الشرطي (تكون المقدمة شرط لحصول النتائج، ويستخدم فيها عبارة إذا.. فإن .. وتسمى العبارة التي تبدأ بأداء الشرط " إذا " عبارة الشرط، أو العبارة الشرطية، وأما عبارة " إن " فتسمى النتيجة أو جواب الشرط).

٢ -الاستنباط الحملي (يتكون من مقدمتين (صغرى وكبرى) ونتيجة. وذلك على شكل جمل خبرية تتألف من مبتدأ ويسمى " الموضوع " أو الحامل، وخبر يسمى المحمول ، وتتضمن القضية الحملية حكماً واضحاً إما لإثبات صفة أو معلومة للمخبر عنه (المبتدأ أو حامل الصفة) أو لنفي الصفة أو المعلومة عنه .

3- الاستنتاج:

يعرف أحمد النجدي وآخرون (2007 : 220) الاستنتاج بأنه عملية تمكن الفرد من التوصل إلى معلومة أو نتيجة جديدة غير موجودة مباشرة في الموضوع أو الموقف محل التفكير ولكنه يستدل عليها من ملاحظات مرتبطة بهذا الموضوع أو ذلك الموقف. يحاول الاستنتاج الخروج بنتيجة من خلال ملاحظة وقائع معينة.

ويحدد محمد السعدني (2005: 37) أهداف الاستنتاج بما يلي:

1- استخلاص استنتاج واحد أو أكثر من مجموعة ملاحظات . 2- تدعيم الاستنتاج بمزيد من الملاحظات . 3- اختبار الاستنتاج عن طريق مزيد من الملاحظات والتجارب. 4- القيام بقبول أو رفض أو تعديل الاستنتاج الذي توصل إليه على حسب ملاحظاته. 4- التمييز بين الملاحظة والاستنتاج .

خصائص التفكير الاستدلالي:

يحدد جمال علي (2006 : 17) خصائص التفكير الاستدلالي كما يلي:

1- أنه عملية منطقية للوصول من مقدمات معطاة إلى نتائج جديدة. 2- نوع من التفكير العلاقي حيث ترتبط الأسباب بالنتائج . 3- مهم لاستنباط الفروض النظرية. 4- تساعد مهارات التفكير الاستدلالي في عملية التمييز والتعميم. 5- يتضمن في

جوهره اكتشاف العلاقات التي تربط بين معلومات المدخلات. 6- يقتضي الاستدلال تدخل العمليات العقلية العليا كالتخيل، والفهم ، والاستبصار، والتجريد، والتخطيط، والتمييز ، والتحليل ، والنقد. 7- تتصل مهارات الاستدلال اتصالاً وثيقاً بالذكاء. 8- تتنوع مهارات الاستدلال فنجد استدلالاً رمزياً وعددياً ولفظياً وشكلياً. 9- تتضمن مهاراته اختبار الخبرات السابقة لحل المشكلة وإعادة تنظيم الخبرات السابقة في ضوء هذه العلاقات.

أهمية التفكير الاستدلالي:

حدد أحمد النجدي وآخرون (2007 : 244) أهمية التفكير الاستدلالي فى ثلاث نقاط رئيسة تتضح في الآتي :

1- إثراء العلم من خلال التحرك بين الاستنباط والاستقراء. 2- الاستدلال يحقق أهداف التعليم في أن يفكر الطالب بوضوح ودقة وأن يخرج بالاستنتاجات لكي يتخذ القرارات الصحيحة خلال حياته. 3- الاستدلال يعين الطالب على التحصيل والفهم والتطبيق ويزوده بطريقة منظمة للتعليم والانتفاع بما تعلمه عند الحاجة.

أساليب تنمية التفكير الاستدلالي

بمراجعة الدراسات والبحوث التي اهتمت بدراسة التفكير الاستدلالي ، يمكن استخلاص كيفية تنمية التفكير الاستدلالي فيما يلي:

١) استخدام نموذج مارزانو لأبعاد التعلم في تنمية التفكير الاستدلالي (مدحت صالح، 2009/ ب)

٢) تطوير مهارات الاستدلال في مساق مدخل العلوم الحياتية (Schen , 2007)

٣) تنمية المستويات الاستدلالية من خلال الأنماط التعليمية المفضلة وفقاً لتصنيف كلوب (Lawson & Johson, 2002)

٤) تنمية أنواع التفكير الاستدلالي يؤدى إلى تنمية مستوى التحصيل (مها العتيبي ، 2009).

المحور الثاني: التعلم التوليدي، مفهومه، عناصره، مراحله

مفهوم التعلم التوليدي:

يقوم التعلم التوليدي على استخدام العقل في إجراء عمليات توليدية يقوم بها الطالب لربط المعلومات الجديدة بالمعرفة السابقة، وبناء تفسيرات خاصة للطالب من المعلومات المخزنة لديه وتكوين استدلالات من خلال التفاعلات بين المتعلمين والمعلم (مصطفى عبد السلام ، 2006 : 163).

وفى هذا الصدد، يؤكد يوسف الجيش (2009 : 249) أن التعلم التوليدي ينشأ عندما يستخدم الطالب استراتيجيات معرفية وفوق معرفية ليصل إلى تعلم ذي معنى، والعمل على تنمية التفكير فوق المعرفي، وهو من نتاج توالد الأفكار، ومن ثم جعل الدماغ في حالة من النشاط والفاعلية، وإعطاء الآخرين الفرصة لتحدي أفكارهم من خلال النقد والدليل (عزو عفانة؛ يوسف الجيش، 2009 : 250)

من هذا المنطلق يهدف التعلم التوليدي إلى تنشيط جانبي الدماغ من خلال إيجاد علاقات منطقية ومتشعبة لبناء المعرفة في بنية الدماغ على أسس حقيقية تزيد من قدرة الطالب على الفهم والاستيعاب للمواقف التعليمية وتوليد أفكار جديدة تحل المتناقضات في المفاهيم، وإحلال المفاهيم الصحيحة محل المفاهيم الخاطئة (عزو عفانة ؛ يوسف الجيش، 2009 : 250).

ويتضح مما سبق أن التعلم التوليدي يركز على التعلم من أجل الفهم، من خلال ربط الخبرات السابقة للطالب بخبراته اللاحقة وتكوين علاقات فيما بينها فيكون التعلم بنائياً، ولكي يبني الفرد معرفة جديدة لديه لابد من حدوث اندماج للمعرفة الجديدة في التركيب المعرفي الحالي، وذلك في ضوء تفاعل اجتماعي بين الطلاب،وبين الطلاب والمعلم لكي يكون التعلم أكثر فاعلية.

يمكن أن نخلص إلى أن التعلم التوليدي يقوم على أن ينشئ المتعلمون فهمهم الخاص عن طريق نشاط عقلي وبذل الجهد والإيضاحات والشرح لربط خبراتهم السابقة والأفكار الخاصة بالآخرين بالموقف الذي يمثل مشكلة،حيث يتم إنشاء أفكار جديدة من

خلال الموقف الذي يمثل مشكلة، وتزامناً مع إنشاء المعرفة يحدث تركيب اجتماعي للمعرفة بواسطة المجموعة التي تتصل بالفرد.

عناصر نموذج التعلم التوليدي:

يحدد (مصطفي عبد السلام، 2006: 185) أربعة عناصر لنموذج التعلم التوليدي هي:

١.الاستدعاء: استرجاع المعلومات من ذاكرة الطالب البعيدة المدى

٢.التكامل: وفيه يربط الطالب المعرفة الجديدة مع المعرفة المسبقة

٣.التنظيم: ربط المعرفة المسبقة بالأفكار الجديدة بطرق ذات معنى

٤.الإسهاب: يتضمن ارتباط المادة الجديدة بالمعلومات الموجودة في عقل الطالب، فهذا التوسع هو إضافة أفكار إلى المعلومات الجديدة.

مراحل نموذج التعلم التوليدي:

يشير أحمد النجدي وآخرون (2007: 465) أن عملية التعلم داخل الفصل في ضوء نموذج التعلم التوليدي تتم وفقاً لأربعة مراحل هي (مرحلة التمهيد، مرحلة التركيز، مرحلة التحدي، مرحلة التطبيق)، إلا أن الباحث يرى إضافة مرحلة خامسة وهي مرحلة التقويم لأن عملية التقويم تعد أحد أهم عناصر العملية التعليمية فهي تكشف عن درجة تمكن كل طالب من تحقيق الأهداف ومعرفة مستوى الفهم الذي وصل إليه، كما يوجه الطلاب إلى نواحي التقدم التي أحرزوه ومعرفة جوانب القوة وتعزيزها ومعرفة جوانب الضعف والعمل على علاجها.

١) مرحلة التمهيد: يقوم المعلم بالتعرف على أفكار الطلاب الموجودة في أبنيتهم المعرفية.

٢) مرحلة التركيز: يقوم المعلم بتقسيم الطلاب إلى مجموعات صغيرة متعاونة، ومن ثم توجيههم للقيام بأنشطة عقلية أو عملية.

٣) مرحلة التحدي: إثارة التحدي بين ما يعرفه الطالب في مرحلة التمهيد والتركيز وما يعرفه أثناء التعلم.

٤) مرحلة التطبيق: استخدام الأفكار جديدة لدراسة الموقف وحل المشكلة. في هذه المرحلة يقوم المعلم بتقويم ما توصل إليه الطلاب من أفكار ومعارف جديدة ليساعدهم في الحكم على عملية توليدهم للأفكار.

ملامح نموذج التعلم التوليدي:

يشير أحمد النجدي وآخرون (2007: 464) إلى أن ملامح استخدام التعلم التوليدي تتلخص فيما يلي :

- إن الأفكار الموجودة في بنية الطلاب تؤثر على استفادتهم من حواسهم.

إن المدخل المحسوس الذي يختاره الطالب ويهتم به ليس له معنى محدد بذاته، لذلك فإن الطلاب بحاجة لأن يكونوا على دراية بأن المعنى شيء يقومون بتكوينه بأنفسهم.

- يقوم الطالب بعمل روابط بين المدخلات المحسوسة والمعرفة الموجودة في بنيته المعرفية.
- يستخدم الطالب الروابط التي تم توليدها والمدخل المحسوس لكي يقوم بتكوين المعنى.
- يقوم الطالب باختيار المعنى الذي توصل إليه من خلال مقارنته بالمعاني الموجودة في بنيته المعرفية.
- كلما زاد عدد الروابط التي يتم توليدها مع المعاني الموجودة لدى الطالب زادت احتمالية تذكر تلك الفكرة كونها ذات معنى بالنسبة له.
- إن توليد الروابط في البنية المعرفية للطالب يتطلب أن يتحمل الطلاب مسئولية تعلمهم .

نموذج قائم على التعلم التوليدي: أسسه، استخدامه

أ- أسس نموذج قائم على أطوار التعلم التوليدي

في ضوء ما سبق عرضه في الإطار النظري ، وما تناولته الدراسات السابقة يمكن تحديد أسس نموذج قائم على أطوار التعلم التوليدي عند تدريس مادة الهندسة لكما يلي:

أولاً: الشكل العام لنموذج قائم على أطوار التعلم التوليدي:

1- تحديد موضوع الدرس والمهام المراد دراستها. 2- إعداد محتوى المهام على بطاقات وكروت صغيرة. 3- تقسيم التلاميذ إلى مجموعات صغيرة متعاونة . 4- مناقشة المعلم مع المجموعات لقواعد ومبادئ النموذج التوليدي . 5- تحديد زمن الجلسة حسب طبيعة النشاط .6- تقسيم الدرس إلى عدد من المهام والأجزاء الفرعية . 7- تحديد أهداف سلوكية للتعلم ترتبط بالهندسة والتفكير الاستدلالي. 8- وضع وإتباع قواعد ثابتة للثواب والعقاب أثناء الدرس. 9- توفير جو من الألفة والود داخل غرفة الصف. 10- احترام ذاتية المتعلم وتحقيق مشاركته أثناء الدرس بالقراءة والأسئلة. 11- إتاحة الفرص للمتعلمين للتعبير عن أرائهم وتلقي إجاباتهم. 12- التفاعل بين معرفة المتعلم الجديدة ومعرفته السابقة يعد أحد المكونات المهمة في عملية التعلم التوليدى. 13- بناء وشرح وتفسير المعنى الذي يتم التوصل إليه، وقد يكون انتباه قصير المدى أو انتباه طويل المدى . 14- ممارسة الأنشطة الجماعية والعلاقات بين المفاهيم التي تم تعلمها، والعلاقات بين هذه المفاهيم وخبراتهم السابقة ثم الربط بينهما . 15- مساعدة التلميذ على تنظيم أفكاره ومراجعة وتنقيح تعلمه واستبعاد الأفكار والحلول غير صحيحة، وتطوير الأفكار من خلال دمجها.16- عدم انتقاد الأفكار التي يشارك بها تلاميذ الصف مهما بدت تافهة. 17- تشجيع المشاركين علي إعطاء أكبر عدد من الأفكار . 18- كلما زادت الأفكار المطروحة زادت احتمالية ظهور فكرة عملية. 19- الأفكار المطروحة ملك للجميع وبإمكان أي من المشاركين الجمع بين فكرتين أو أكثر أو تحسين فكرة أو تعديلها بالحذف أو الإضافة . 20- أن أفكاراً كثيرة من النوع المعتاد يمكن أن تكون مقدمة للوصول إلي أفكار غير عادية في مرحلة لاحقة؛ أي أن الكمية تولد النوعية. 21- تحفيز التلاميذ للتعلم من خلال الأنشطة التي تعزز من ثقتهم بأنفسهم . 22- تعزيز الإجابات الصحيحة للتلاميذ. 23- استخدام أسئلة وتعليمات واضحة ومحددة المعالم مع التلاميذ . 24- الاهتمام بالفروق الفردية بين المتعلمين. 25- تنويع بيئة الفصل المادية بإضافة وسائل تعليمية وتغيير نوع الجلوس

وتكوين مجموعات. 26- استخدام بعض الأعمال الفنية ذات العلاقة بالهندسة والتي ينتجها التلاميذ. 27- تقديم المسائل التي لها علاقة بحياة التلاميذ. 28- تنوع العروض والنماذج المادية والأشكال الهندسية والتشبيهات الرياضية. 29- ينظم التلاميذ أفكارهم شفوياً مع المعلم أو من خلال النقاش مع بعضهم ضمن مجموعات صغيرة. 30- استخدام المسائل غير المألوفة التي تشجع على استخدام أفكار جديدة في سياقات متنوعة، تنمي التفكير لدى التلاميذ. 31- المعلم ميسر ومسئول عن التحقق من المسائل وإعادة صياغة الأفكار ويدير المناقشة بين التلاميذ ، ولكن يتجنب التعليق على صحة أو قيمة الأفكار الخاصة بالتلاميذ ، كما يشجع على اكتشاف الأخطاء الكامنة والمفاهيم الخاطئة بهدف تطوير أوسع، أكثر مرونة للمفاهيم.

ثانيا: بيئة التعلم لنموذج قائم على أطوار التعلم التوليدي:

1- التعرف على أفكار التلاميذ الموجودة في أبنيتهم المعرفية. 2- استخدام الأسئلة التي تثير الاهتمام وتدعم التفكير لدى التلاميذ. 3- التعاون والتفاعل والنقاش بين التلاميذ. 4- تحويل مسئولية التعلم تدريجياً إلى التلاميذ لزيادة تفاعلهم في عملية التعلم .5- الاعتماد على المعرفة المتوفرة والمفاهيم القبلية لدى التلاميذ والبناء عليها . 6- الاعتماد على طرح أسئلة تشجع التفكير الاستدلالي. 7- يكامل التلميذ المعرفة الجديدة مع المعرفة المسبقة والتفاعل بين معرفة التلميذ الجديدة ومعرفته القبلية . 8- ربط المعلومات السابقة ذات الصلة والمعني بالمعلومات الجديدة بالدرس. 9- تنويع مثيرات التعلم ومشاركات التلاميذ. 10- تنويع طرق التدريس (الحوار والمناقشة، العصف الذهني). 11- العمل علي تجزئة المعلومات عند تقديمها لأول مرة. 12- المرونة في اكتشاف الأفكار وتعدد طرق معالجة المشكلة. 13- توفير فرص اختيارية للتلاميذ. 14- تدريب التلاميذ علي الاستدلال والإبداع. 15- تدريب التلاميذ علي المثابرة في الأنشطة والتمرينات وممارستها. 16- إتاحة فرص التعبير لغوياُ (كتابياً أو شفوياً) عن بعض المعلومات بالدرس. 17- استخدام وسائل تكنولوجية قدر المستطاع. 18- تحديد المفاهيم والمبادئ والنظريات المرتبطة بموضوع الدرس.

ثالثا: التقويم

1- الاهتمام بالتقويم الفردي للتلميذ داخل مجموعته. 2- تنويع أساليب التقويم (شفوية، كتابية، فردية، جماعية). 3- التعزيز الايجابي لنتائج أداء التلاميذ في المجموعات. 4- الاهتمام بالتغذية الراجعة الفورية أثناء الدرس. 5- تحديد واجبات منزلية متنوعة.

وتم إعداد دليل المعلم في ضوء هذه الأسس لتحقيق خصائص التعلم التوليدي بقصد تحسين تحصيل التلاميذ في مادة الهندسة وتنمية مهارات التفكير الاستدلالي لديهم.

استخدام نموذج قائم على أطوار التعلم التوليدي:

في ضوء خصائص التعلم التوليدي، تحددت أربعة أطوار لاستخدام النموذج المقترح، كما يلي:

أولاً: طور التهيئة

1- يقوم المعلم بتقسيم الفصل إلي مجموعات. 2- يناقش المعلم مع المجموعات قواعد التدريس التوليدي، ويحدد زمن الجلسة. 3- دور المعلم التوجيه والإرشاد وتحديده للمجموعات المطلوب منهم إنجازه تقديم تصور ذهني للعلاقات والمفاهيم المرتبط بمحتوي الدرس الجديد ومراجعتها بما يجعل التلميذ قادراً علي استقبال المعلومات الجديدة بالدرس.

ثانياً: طور التركيز

1- الربط بين المعلومات السابقة والمألوفة لدي التلميذ مع المعلومات الجديد . 2- استخدام مثيرات متنوعة مرتبطة ببيئة المتعلم . 3- استخدام خبرات التعلم الجماعية التعاونية. 4- يعرض المعلم على التلاميذ المهمات ويطلب منهم أن يفكروا فيها. 5- تقوم كل مجموعة علي حدة بانجاز المطلوب منها وتقويمه وكتابته في صورته النهائية.

ثالثا: طور التحدي

1- يتم التوسع بتعميق التعلم من خلال التجربة والخطأ والتغذية الراجعة، والاتصال وتقوية الذاكرة، من خلال جذب التلاميذ بالدعوة أو الاشتراك، وتشكيل وتصميم إطار

خبرة التعلم. 2- تقوم كل مجموعة بعرض الصورة النهائية لما أنجزته علي السبورة ليتم تقويمه علي مستوي المجموعات بعد انتهاء وقت الجلسة. 3- طرح أسئلة استدلالية ، ثم تتاح لكل تلميذ لحظات قليلة للتفكير في الإجابة . 4- يعبر التلميذ بشكل مستمر أثناء تعلمه عن العمليات التي يقوم بها، والأفكار التي تدور في ذهنه ويسجل ذلك ويكتب الصورة النهائية لحل المسألة. 5- يشارك كل تلميذ أحد زملائه بشكل مستمر أثناء تعلمه عن العمليات التي يقوم بها والأفكار التي تدور في ذهنه ويحدثه عن إجابته ويقارن كل منهما أفكاره ويحددان الإجابة التي يعتقدان أنها الأفضل والأكثر إقناعا وإبداعا وتتاح أيضاً عدة لحظات لتبادل الأفكار . 6- يدعو المعلم كل اثنين من التلاميذ لكي يشاركا بأفكارهما.

رابعاً: طور التطبيق

1- تحديد مدي تحقيق أهدف التعلم من الدرس ويتطلب ذلك تنويع أساليب الأداء: (شفوية، كتابية، فردية، جماعية)، مع الاهتمام بالواجبات المنزلية . 2- يناقش المعلم تلاميذه ويحاورهم لتقييم ما أنجزته المجموعات بحيث يتم استبعاد الأفكار والحلول غير صحيحة، وتطوير الأفكار من خلال دمجها، وإضافة أفكار وحلول جديدة ويختم المعلم الجلسة بإعطاء التلاميذ واجباً منزلياً كتطبيق علي الدرس.

القيمة التربوية لنموذج التعلم التوليدي

بمراجعة الدراسات والبحوث التى اهتمت بدراسة نموذج التعلم التوليدي ، يمكن استخلاص بعض القيم التربوية فيما يلي:

تنمية بعض عمليات العلم والتحصيل وتحقيق أهداف التدريس. (مدحت صالح ، 2009/ أ)

١) نمو فهم المتعلمين والتنظيم الذاتي (Lee , Lim & Grabowski, 2009):

٢) تنمية التنظيم وعملية التوليد والتحصيل الدراسي (Lee , 2008)

٣) تنمية التفكير الابتكاري ودافعية الإنجاز. (أميمه عفيفي، 2004)

٤) تنمية تحصيل (Donne & Volkl , 2000)

فرص استخدام النموذج المقترح في تنمية التحصيل والتفكير الاستدلالي:

يمكن تنمية التحصيل والتفكير الاستدلالي من خلال استخدام النموذج المقترح من خلال:

١) التفاعلات الاجتماعية داخل الصف تكون مفتاح لتحفيز فهم التلاميذ ومساعدتهم على التعلم بشكل أكبر من خلال تنمية منطقة النمو المركزي .

٢) عملية توليد الأفكار تكون نتيجة استخدام التلميذ للمعلومات الساكنة لديه وإعادة تنظيمها في تراكيب معرفية جديدة، وبالتالي فإن تكوين المعنى الجديد يكون نتيجة عملية بنائية تراكمية من خلال المدخلات الحسية الموجودة في بيئة التلميذ.

٣) ضرورة تقديم مواقف تعليمية تساعد التلميذ على التفكير.

٤) التراكيب المعرفية لدى التلميذ تعد نقطة أساسية للتعلم اللاحق.

٥) التركيز على الفهم والتعلم القائم على المعنى .

٦) تنشيط الدماغ من خلال إيجاد علاقات منطقية ومتشعبة لبناء المعرفة في بنية الدماغ على أسس حقيقية تزيد من قدرة التلميذ على الفهم والاستيعاب للمواقف التعليمية وتوليد أفكار جديدة.

٧) إحداث تغير مفاهيمي في بنية التلميذ لزيادة قدرته على التعامل مع المواقف الحياتية بصورة أفضل، ويزيد من وضوح الأفكار المعرفية.

٨) تزويد التلاميذ بمواقف تعليمية تمكنهم من تكوين خبرات جديدة وتكوين أفكار ترتبط بمظاهر معينة للظاهرة موضع الدراسة.

وبذلك تكون قد تمت الاجابة عن السؤال الأول للدراسة.

فروض البحث:

١) يوجد فرق دال إحصائيا بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعتين (التجريبية والضابطة) في التطبيق البعدي لاختبار التحصيل الفورى فى مادة الهندسة لصالح المجموعة التجريبية.

٢) يوجد فرق دال إحصائيا بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعتين (التجريبية والضابطة) في التطبيق البعدي لاختبار التحصيل المرجأ فى مادة الهندسة لصالح المجموعة التجريبية.

٣) يوجد فرق دال إحصائيا بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعتين (التجريبية والضابطة) في التطبيق البعدي لاختبار مهارات التفكير الاستدلالي فى مادة الهندسة لصالح المجموعة التجريبية.

ثانياً: خطوات وإجراءات البحث:

للإجابة عن أسئلة البحث وللتحقق من صحة فروضه، اتبعت الإجراءات التالية:

أولاً: اختيار الوحدة التجريبية وتحليلها

تم اختيار وحدة الدائرة من مقرر الهندسة للصف الثالث الإعدادي ، وقد اتبعت فى تحليل الوحدة الخطوات الآتية:

أ- تحديد أهداف تحليل المحتوى : يهدف التحليل إلى تحديد العناصر الأساسية للمحتوى من مفاهيم وتعميمات ومهارات ، وإعداد الأسس والبرنامج التنفيذى للنموذج المقترح والاستفادة من التحليل عند إعداد أدوات الدراسة .

ب- تحديد فئات التحليل: ثم تحديدها فى ثلاث فئات (مفاهيم وتعميمات ومهارات).

جـ- صدق استمارة التحليل : استعان الباحث بمجموعة من المحكمين المتخصصين فى المناهج وطرق تدريس الرياضيات للتحقق من صدق محتوى التحليل .

د- ثبات استمارة التحليل : قام الباحث بإجراء عملية التحليل مرتين متتالين بفاصل زمنى شهر، ثم حسبت نسبة الاتفاق بين التحليلين باستخدام "معادلة هولستى Holsiti" (رشدى طعيمة، 2004: 178). وبحساب قيمة "ث" لثبات التحليل فوجد أن قيمتها تساوى (0,915) وهذه القيمة تدل على ثبات التحليل . وبذلك تم التوصل إلى قائمة المفاهيم والتعميمات والمهارات فى صورتها النهائية (ملحق البحث 1).

ثانياً: إعداد المواد التعليمية:

1- إعداد قائمة بالأسس التي يقوم عليها نموذج قائم على أطوار التعلم التوليدي ، وقد اتبعت الخطوات الآتية:

أ- تحديد الهدف من إعداد القائمة: تحديد الأسس الخاصة لكل من: (صياغة الأهداف التعليمية، وتنظيم المحتوى، وطريقة التدريس والوسائل والأنشطة التعليمية، وأساليب

التقويم)، وإعداد البرنامج التنفيذي للنموذج، وإعداد دليل التلميذ ودليل المعلم للوحد ة وفق الأسس والبرنامج التنفيذي للنموذج المقترح.

ب- تحديد مصادر اشتقاق بنود القائمة: تم اشتقاقها من: الأدبيات والبحوث والدراسات السابقة المتصلة بكل من (التعلم التوليدي، التفكير الاستدلالي والتحصيل)، وطبيعة المرحلة الإعدادية وخصائص النمو العقلي للمتعلم في هذه المرحلة، وطبيعة الرياضيات وأهدافها ودورها في تنمية مهارات التفكير الاستدلالي والتحصيل.

جـ- إعداد الصورة المبدئية للقائمة: من خلال عرضها على مجموعة من السادة المحكمين المتخصصين في المناهج وطرق تدريس الرياضيات.

د- إعداد الصورة النهائية للقائمة: في ضوء ما أبداه السادة المحكمون من آراء ومقترحات، تم إجراء التعديلات اللازمة على القائمة المبدئية وبهذا أمكن الحصول على الصورة النهائية القائمة.

2- إعداد النموذج في ضوء الأسس السابق تحديدها، وقد اتبعت الخطوات الآتية :

أ) تعريف النموذج المقترح إجرائياً .

ب) تحديد عناصر النموذج المقترح تشتمل على: أهداف النموذج ، ودروس المحتوى التي يتم إعدادها وفق النموذج ، والإجراءات التدريسية الخاصة بالنموذج ، والوسائل والأنشطة التعليمية وأساليب التقويم المستخدمة في النموذج.

جـ) ضبط النموذج والتأكد من صلاحيته: من خلال عرضه على مجموعة من السادة المحكمين المتخصصين لاستطلاع رأيهم، وفى ضوء آرائهم ومقترحاتهم، تم إجراء التعديلات اللازمة وبهذا أمكن الحصول على الصورة النهائية للنموذج المقترح.

3- إعداد دليل التلميذ في ضوء نموذج قائم على أطوار التعلم التوليدي، وقد اتبعت الخطوات الآتية:

أ- تحديد أهداف موضوعات كل وحدة ، ب- تحديد موضوعات محتوى كل وحدة ، وه ى نفس موضوعات محتوى الكتاب المدرسي ولكن تم تنظيمها وفق أطوار التعلم التوليدي، وتدعيمها بالأنشطة والتدريبات والأمثلة والمسائل الرياضية الإضافية ذات

الأفكار المتنوعة والجديدة وغير النمطية والمفتوحة النهاية . جـ تحديد الإجراءات التدريسية للنموذج المقترح والوسائل التعليمية وأساليب التقويم المتبعة. (ملحق البحث 2).

4- إعداد دليل المعلم وفق نموذج قائم على أطوار التعلم التوليدي، وقد اشتمل على العناصر الآتية:

الجزء الأول: ويشتمل على:

مقدمة الدليل وتتضمن فكرة عامة عن التعلم التوليدي، التفكير الاستدلالي والتحصيل

الجزء الثاني : محتويات الدليل: ويشتمل على :

نموذج قائم على أطوار التعلم التوليدي، وخطط لتدريس كل درس من دروس الوحدة يشتمل على: أ- عنوان الدرس. ب- أهداف إجرائية للدرس. جـ خطوات تدريس وتقويم كل درس .

تم إعداد الصورة النهائية، وقد تم إقرار الدليل بعد عرضه على مجموعة من السادة المحكمين المتخصصين لاستطلاع رأيهم، وفى ضوء آرائهم ومقترحاتهم، تم إجراء التعديلات اللازمة. وبذلك أصبح الدليل في صورته النهائية (ملحق البحث 3).

ثالثاً: إعداد أداةالقياس:

1 -بناء اختبار التفكير الاستدلالي:

مر إعداد اختبار التفكير الاستدلالي لتلاميذ الصف الثالث الإعدادي في وحدة الدائرة بالخطوات التالية:

1- هدف الاختبار: يهدف هذا الاختبار إلي قياس مستوي مهارات التفكير الاستدلالي لدي تلاميذ الصف الثالث الإعدادي في وحدة الدائرة، والتزم الباحث بمهارات التفكير الاستدلالي التي تم تحديدها بالدراسة وهي: الاستقراء، الاستنباط، الاستنتاج.

2- جدول مواصفات الاختبار: يصف الجدول (1) التالي توزيع مفردات الاختبار علي موضوعات الوحدة تبعاً للوزن النسبي لكل موضوع كما يلي:

جدول (1)

مواصفات اختبار التفكير الاستدلالي

الوحدة	الموضوعات	الوزن النسبي	المهارات			الوزن النسبي
			الاستقراء	الاستنباط	الاستنتاج	
الدائرة	تعاريف ومفاهيم أساسية	%20	1	1		2
	أوضاع نقطة ومستقيم ودائرة بالنسبة لدائرة	%20	1		1	2
	تعيين الدائرة	%40	2		2	4
	علاقة أوتار الدائرة بمركزها	%20		1	1	2
المجموع		%100	4	2	4	10

3- صياغة أسئلة الاختبار: تمت صياغة أسئلة الاختبار في صورة حل مشكلات وقد بلغ عدد أسئلة الاختبار(10) أسئلة.

4- تعليمات الاختبار: تضمنت تعليمات الاختبار شرحاً لهدف الاختبار وطريقة الإجابة، وروعي فيها أن تكون واضحة ومناسبة للتلاميذ.

5- تقدير درجة الاختبار: تم إعطاء درجتين للإجابة الصحيحة لكل سؤال، وبالتالي أصبحت الدرجة الكلية للاختبار (20) درجة.

6- صدق الاختبار: للتأكد من صدق الاختبار تم عرضه علي مجموعة من المحكمين المتخصصين في مناهج وطرق تدريس الرياضيات (ملحق 1) وذلك للتأكد من مدي وضوح الأسئلة، ومدي مناسبة الاختبار للمحتوي وللتلاميذ ، وتم الأخذ ببعض آراء السادة المحكمين.

7- ثبات الاختبار: تم تطبيق الاختبار علي عينة استطلاعية بلغ عددها(28) طالبا بغرض حساب معامل ثبات الاختبار وتم استخدام طريقة التجزئة النصفية لحساب معامل الثبات والذي بلغ (0,85) وهو معامل ثبات مناسب يمكن الوثوق فيه (صلاح أحمد مراد وأمين علي سليمان، 2002: 366).

8- معاملات السهولة والصعوبة والتمييز: تم حساب معاملات السهولة والصعوبة لكل مفردة من مفردات الاختبار وقد وجد أن معاملات السهولة لمفردات الاختبار تتراوح

بين (0.22 ، 0.75) ، وهى معاملات سهولة مناسبة لغرض الاختبار . وقد تراوحت معاملات التمييز لمفردات الاختبار ما بين (0.20 ، 0.74) وهذا يدل علي أن أسئلة الاختبار جاءت مميزة.

9- زمن الاختبار: تم حساب زمن الاختبار باستخدام متوسط أزمنة تلاميذ المجموعة الاستطلاعية وبلغ زمن الاختبار (45) دقيقة.

10- الصورة النهائية للاختبار: تكون الاختبار في صورته النهائية من (10) أسئلة لكل سؤال درجتين، وبالتالي تكون الدرجة الكلية للاختبار (20) درجة.

وأخذ الاختبار صورته النهائية. (ملحق البحث 4).

2- إعداد الاختبار التحصيلي : مر إعداد الاختبار التحصيلي في وحدة الدائرة بالخطوات التالية:

1) هدف الاختبار: هدف هذا الاختبار قياس مستوي تحصيل تلاميذ الصف الثالث الإعدادي في وحدة الدائرة، في مستويات: التذكر، الفهم، التطبيق.

2) إعداد جدول مواصفات الاختبار: يصف الجدول (2) التالي توزيع مفردات الاختبار علي موضوعات الوحدة تبعاً للوزن النسبي لكل موضوع.

جدول (2)

مواصفات الاختبار التحصيلي

الوحدة	الموضوعات	الوزن النسبي	المستويات			الوزن النسبي
			التذكر	الفهم	التطبيق	
الدائرة	تعاريف ومفاهيم أساسية	%37.5	5	4	6	15
	أوضاع نقطة ومستقيم ودائرة بالنسبة لدائرة	%17.5	3	2	2	7
	تعيين الدائرة	%20	2	3	3	8
	علاقة أوتار الدائرة بمركزها	%25	4	3	3	10
المجموع		%100	14	12	14	40

3) مفردات الاختبار: تكونت أسئلة الاختبار من نوعين من الأسئلة: الأول أسئلة الاختيار من متعدد وعددها (20) مفردة، والثاني إكمال الفراغات وعددها (20) مفردة.

4) تعليمات الاختبار: تضمنت تعليمات الاختبارات شرحاً لهدف الاختبار وطريقة الإجابة، وروعي فيها أن تكون واضحة ومناسبة للتلاميذ.

5) تقدير درجة الاختبار: تم إعطاء نصف درجة للإجابة الصحيحة علي كل مفردة وبالتالي أصبحت الدرجة الكلية للاختبار (20) درجة.

6) صدق الاختبار: تم عرض الاختبار علي مجموعة من أعضاء هيئة التدريس تخصص مناهج وطرق تدريس الرياضيات للتأكد من صلاحية الاختبار وصياغة مفرداته ومناسبة الأسئلة للتلاميذ وتم إجراء التعديلات التي أشار بعضهم بها.

7) ثبات الاختبار: تم تطبيق الاختبار علي عينة استطلاعية بلغ عددها(28) طالبا بغرض حساب معامل ثبات الاختبار وتم استخدام طريقة التجزئة النصفية لحساب معامل الثبات والذي بلغ (0,89) وهو معامل ثبات مناسب .

8) معاملات السهولة والصعوبة والتمييز: تم حساب معاملات السهولة والصعوبة لكل مفردة من مفردات الاختبار وقد وجد أن معاملات السهولة لمفردات الاختبار تتراوح بين (0.21 ، 0.76) ، وهى معاملات سهولة مناسبة لغرض الاختبار . وقد تراوحت معاملات التمييز لمفردات الاختبار ما بين (0.21 ، 0.79) وهذا يدل علي أن أسئلة الاختبار جاءت مميزة.

9) زمن الاختبار: تم حساب زمن الاختبار باستخدام متوسط أزمنة تلاميذ المجموعة الاستطلاعية وبلغ زمن الاختبار (40) دقيقة.

10) الصورة النهاية للاختبار: تكون الاختبار في صورته النهائية من (40) مفرده لكل مفرده نصف درجة، وبالتال ي تكون الدرجة الكلية للاختبار (20) درجة. (ملحق البحث 5).

ثالثاً: الدراسة التجريبية:

تم اختيار مجموعات متكافئة من إحدى المدارس الإعدادية بمدينة قنا، حيث تم اختيار (30) تلميذاً من تلاميذ الصف الثالث الإعدادي كمجموعة ضابطة درست وحدة الهندسة بالطريقة المعتادة، (30) تلميذاً للمجموعة التجريبية درسوا بنموذج قائم على أطوار التعلم التوليدي وقد تم التأكد من تكافؤ المجموعات من حيث العمر الزمني، ومستوى التحصيل، كذلك تم التأكد من تكافؤ المعلمين الذين قاموا بالتدريس لمجموعتي الدراسة.

التطبيق القبلي لأداتي القياس: تم تطبيق الاختبار التحصيلي و اختبار مهارات التفكير الاستدلالي قبلياً علي مجموعتي الدراسة بهدف التأكد من عدم وجود فروق دالة إحصائية بين متوسط درجات تلاميذ مجموعتي الدراسة.

تدريس الوحدة: تم تدريس المجموعة التجريبية باستخدام نموذج قائم على التعلم التوليدي، بينما تم تدريس المجموعة الضابطة باستخدام الطريقة المعتادة.

التطبيق البعدي لأداتي القياس: بعد الانتهاء من التجربة تم تطبيق الاختبار التحصيلي واختبار مهارات التفكير الاستدلالي بعديا علي تلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة، وذلك لبيان أثر نموذج قائم على التعلم التوليدي في تنمية التحصيل الفورى والاستبقاء ومهارات التفكير الاستدلالي فى مادة الهندسة لدي تلاميذ الصف الثالث الإعدادي. تم رصد نتائج التطبيق البعدي، وعولجت إحصائيا من خلال البرنامج الإحصائي الالكتروني SPSS v (17) .

رابعاً: نتائج تجربة البحث

اختبار صحة الفرض الأول:

ينص الفرض الأول على أنه: " يوجد فرق دال إحصائيا بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعتين (التجريبية والضابطة) في التطبيق البعدي لاختبار التحصيل لصالح المجموعة التجريبية". وللتحقق من صحة هذا الفرض تم حساب قيمة " ت " (عبد المنعم الدردير، 2006) ، كما بالجدول التالي :

جدول (3)

الفروق بين متوسطات درجات الطلاب في اختبار التحصيل الفورى في الهندسة

المجموعة	(م)	(ع)	درجات الحُرية	قيمة (ت) المحسوبة	الدلالة الإحصائية	(d)
ض	11.98	2.361	29	5.043	دالة عند مُستوي 0.05	3.2
ج	15.01	2.470	29			

يتضح من الجدول (3) أنه يُوجد فرق دال إحصائياً بين متوسط درجات تلاميذ المجموعتين في اختبار التحصيل الفورى، عند مستوي (0.05) .

حساب حجم التأثير :

تم حساب حجم التأثير باستخدام (مُربع إيتا) ، ويظهر ذلك من الجدول التالي :

جدول (4)

مربع ايتا ومُستوي حجم التأثير

قيمة (ت)	درجات الحُرية	قيمة مُربع إيتا	مُستوي حجم التأثير
5.043	29	0.73	كبير

وبهذا يكون البحث أثبت صحة الفرض الثاني للدراسة والذي ينص علي : " يوجد فرق دال إحصائيا بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية ودرجات طلاب المجموعة الضابطة في التطبيق البعدي لاختبار التحصيل الفورى لصالح المجموعة التجريبية". وهذه النتيجة تُجيب عن السؤال الثاني للدراسة:

" ما أثر نموذج قائم على التعلم التوليدي على التحصيل الفورى في مادة الهندسة لدى تلاميذ الصف الثالث الإعدادي؟".

ويرجع ذلك إلى أن توفير البيئة التعليمية الغنية في ضوء النموذج المقترح أدى إلى بناء التلاميذ للمعلومات وترتيبها من خلال فهمهم للعلاقات بين أجزاء المادة المقدمة لهم والأفكار والمفاهيم المرتبطة بها، وتوضيح العلاقات بين المفاهيم باعتبارها المتطلبات القبلية لتعلم التعميمات الهندسية المرتبطة بها، وذلك من خلال سلاسل المفاهيم التي يشكل منها كل تعميم علي حده، وربط كل مفهوم جديد مع غيره من المفاهيم الأخرى، ومن ثم تخزينها في ذاكرتهم بطريقة منظمة، لذا يسهل على التلاميذ استيعابها وتذكرها.

اختبار صحة الفرض الثاني:

ينص الفرض الثاني على أنه: " يوجد فرق دال إحصائيا بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعتين (التجريبية والضابطة) في الاستبقاء لصالح المجموعة التجريبية ". تم حساب دلالة "ت" لدرجات اختبار التحصيل المرجأ للمجموعتين الضابطة والتجريبية، كما بالجدول التالي:

جدول (5)

دلالة "ت" فى اختبار التحصيل المرجأ للمجموعتين وحجم الأثر ونوعه

المجموعة	(م)	(ع)	درجات الحُرية	قيمة (ت) المحسوبة	الدلالة الإحصائية	(d)
ض	10.55	2.422	29	5.021	دالة عند مُستوي 0.05	3.1
ج	14.23	2.512	29			

يظهر من الجدول إن التحصيل المرجأ للمجموعة التجريبية كان أفضل من تلاميذ المجموعة الضابطة، حيث كانت قيمة (ت) دالة إحصائيا عند مستوي (0.05)، وبحجم أثر مرتفع ، بذلك تتحقق صحة الفرض الثانى من فروض الدراسة ، وا لإجابة عن السؤال الثالث والذي نصه: " ما أثر نموذج قائم على التعلم التوليدي على الاستبقاء في مادة الهندسة لدى تلاميذ الصف الثالث الإعدادي؟" .

اختبار صحة الفرض الثالث:

ينص الفرض الثالث على أنه: " يوجد فرق دال إحصائيا بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعتين

(التجريبية والضابطة) في التطبيق البعدي لاختبار مهارات التفكير الاستدلالي لصالح المجموعة التجريبية ". وللتحقق من صحة هذا الفرض تم حساب قيمة " ت "، كما هو موضح بالجدول التالي :

جدول (6)

الفروق بين متوسطات درجات تلاميذ المجموعتين في اختبار مهارات التفكير الاستدلالي

التطبيق	(م)	(ع)	درجات الحُرية	قيمة (ت) المحسوبة	الدلالة الإحصائية	(d)
ض	12.03	2.258	29	5.041	دالة عند مُستوي 0.05	3.3
ج	14.93	2.373	29			

يتضح من الج درجات تلاميذ المجموعتين (الضابطة والتجريبية) دول أنه يُوجد فرق دال إحصائياً بين متوسط درجات تلاميذ المجموع تين (الضابطة والتجريبية) في التطبيق البعدي لاختبار مهارات التفكير الاستدلالي لصالح المجموعة التجريبية عند مستوي (0.05) .

حساب حجم التأثير : تم حساب حجم التأثير (مُربع إيتا) ، ويظهر ذلك من الجدول التالي :

جدول (7) مربع ايتا ومُستوي حجم التأثير

قيمة (ت)	درجات الحُرية	قيمة مُربع إيتا	مُستوي حجم التأثير
5.041	29	0.74	كبير

وبهذا يكون البحث أثبت صحة الفرض الثالث للدراسة والذي ينص علي : " يوجد فرق دال إحصائيا بين متوسطي درجات تلاميذ المجموع تين (الضابطة والتجريبية) في التطبيق البعدي لاختبار مهارات التفكير الاستدلالي لصالح المجموعة التجريبية". وهذه النتيجة تُجيب عن السؤال الرابع للدراسة : " ما أثر نموذج قائم على التعلم التوليدي في تنمية مهارات التفكير الاستدلالي في مادة الهندسة لدى تلاميذ الصف الثالث الإعدادي؟" ، ويرجع ذلك إلى أن:

- توفير البيئة التعليمية الغنية في ضوء النموذج المقترح أدى إلى تطوير تفكير التلاميذ من خلال وضع تصور لتنظيم المحتوى والمناقشة للتعريفات والأفكار العامة ، وإتباع هذه المناقشة بالتلخيص ثم التركيب وصياغة العلاقة التي توضح العلاقات الداخلية التي تربط بين أجزاء كل تعميم
- فاعلية التلاميذ وايجابيتهم في الموقف التعليمي، وإثارة حماسهم والاستحواذ على اهتمامهم وتوجيههم للأفكار المهمة وتقديم أمثلة توضحها، ثم أمثلة مضادة لا تمثلها، ثم فقرات للتدريب والممارسة، وأخيرا التزويد بالتغذية الراجعة، ومن ثم زيادة رغبته التلاميذ نحو التعلم.
- تشجيع التفاعل الصفي بين التلاميذ والمعلم، وبين بعضهم البعض، حيث يشجع المعلم التلاميذ على الحوار المفتوح الذي يسهم في تركيز انتباههم نحو المعلومات التي يرغبون في اكتشافها، ويسهم في تطوير مسارات تفكيرهم.

التعليق على نتائج البحث:

- التدريس باستخدام نموذج قائم على أطوار التعلم التوليدي يبدأ بمرحلة التهيئة والتي يتم من خلالها جذب انتباه التلاميذ وتشويقهم لمادة التعلم الجديدة، ومساعدة التلاميذ على إعادة تشكيل البنية المعرفية متضمنة الخبرات الجديدة في سياقها. كما أن اهتمام النموذج بعملية التقويم وكذلك بتقديم التغذية الراجعة ساعد الطلاب على زيادة التحصيل والاحتفاظ بالمعلومات وسهولة استرجاعها.

- تبنى المعرفة في النموذج المقترح بطريقة تعاونية بين المعلم التلاميذ، وبين التلاميذ أنفسهم وتتأثر بشكل كبير بالأفكار الموجودة في بنية التلاميذ والروابط التي تتولد بين المثيرات التي يتعرض لها التلاميذ لتكوين الأفكار والمعارف الجديدة.
- إتاحة فرص الحوار الصفي واستخدام الأفكار من وجهات نظر متعددة ساعد التلاميذ على تطوير تفكيرهم وتقويم النتائج التي يتوصلوا إليها.
- توظيف التعلم الذاتي والتعاوني وعمليات التفكير والقيام بعمليات البحث عن أوجه الشبة والاختلاف وإجراء المقارنات والتعرف على الخصائص والتساؤل عن الأدلة الموجودة لدعم حدوث نتيجة معينة ساعد التلاميذ على التعبير عن أفكارهم وتأملها وتعديلها، وتنمية التفكير الاستدلالي لديهم.
- ربط الأفكار القديمة بالأفكار الجديدة وتخطيط ومراجعة عملية التعلم والتفكير بصوت عالٍ ساعد التلاميذ على تنمية التفكير الاستدلالي لديهم.
- تحويل المفاهيم إلى عدة صور يسر علي التلاميذ عملية تمثيل المعلومات وتخزينها في الذاكرة ودمجها ضمن المعلومات المخزونة لديهم سابقاً .
- الانتقال بالتعليم بصورة مرحلية يعقب كل مرحلة مناقشات ثم تلخيص ثم صياغة العلاقة التي تربط بين أجزاء كل تعميم.
- تزويد التلاميذ بمرتكزات فكرية ساعدتهم علي إنشاء روابط بين المفاهيم التي يمتلكوها مسبقاً وتلك التي تعلموها في المواقف التعليمية الجديدة ساهم في تنمية قدرتهم على التفكير الاستدلالي.
- توجيه التعليم وطريقة تنظيم الدروس وعرضها وفقاً لمجموعة من المراحل أسهم في تنظيم أفكار التلاميذ والتعبير عنها وترجمتها إلى حلول للمشكلات.
- المعرفة وفق التعلم التوليدي توجد نتيجة البناء العقلي الإيجابي للمتعلم، فالمتعلم ناشط وفعال خلال عملية التعلم ويوظف عمليات العقل كالتخيل والفهم والتمييز والتحليل والنقد والاستنتاج ليبني معرفته.

توصيات البحث:

بناء على ما توصل إليه البحث الحالي من نتائج، يمكن تقديم التوصيات التالية:

١) ضرورة الاهتمام بتدريب معلمي الرياضيات أثناء الخدمة علي استخدام وتوظيف النموذج البنائي التوليدي فى تعلم وتعليم الرياضيات فى المراحل التعليمية المختلفة.

٢) الاهتمام بإثراء كتب الرياضيات بالمرحلة الإعدادية بصفة عامة وموضوعات الهندسة بصفة خاصة بالأنشطة البنائية التي تتضمن توظيف التعلم التوليدي لتقديم المفاهيم والتعميمات الرياضية.

٣) الاهتمام بمهارات التفكير الاستدلالي فى برامج إعداد معلمي الرياضيات قبل وأثناء الخدمة عن طريق:

أ) تضمين مقررات طرق تدريس الرياضيات بكليات التربية الأساليب المختلفة لكيفية تدريب التلاميذ على مهارات التفكير الاستدلالي.

ب) عقد دورات تدريبية لمعلمي الرياضيات لتوضيح كيفية توظيف نموذج التعلم التوليدي لتنمية مهارات التفكير الاستدلالي لدى التلاميذ.

ج) أن يتضمن دليل المعلم الذى تعده وزارة التربية والتعليم لمادة الرياضيات نماذج لكيفية تقديم بعض الدروس باستخدام التعلم التوليدي لتنمية مهارات التفكير الاستدلالي لدى التلاميذ.

٤) تدريب التلاميذ فى جميع المراحل التعليمية على استخدام التعلم التوليدي أثناء تعلمهم الرياضيات حتى يصبح التعلم ذا معنى لكل تلميذ.

٥) تدريب الطلاب المعلمين فى كليات التربية على كيفية استخدام وتوظيف التعلم التوليدي فى تخطيط وتنفيذ دروس الرياضيات، وذلك من خلال مقررى طرق تدريس الرياضيات، والتربية العملية.

٦) من الضرورى أن تتضمن الأنشطة والتمارين والتدريبات الواردة بالكتاب المدرسي لمادة الرياضيات أنشطة خاصة بالفكر البنائي والاستدلال.

٧) إعادة النظر فى أسلوب معالجة بعض الأساسيات الرياضية (المفاهيم، التعميمات، المهارات) التى تقدم لتلميذ المرحلة الإعدادية عن طريق تصميم بعض المواقف التعليمية التى تركز على مهارات الاستقراء، الاستنباط، الاستنتاج.

٨) الاهتمام فى برامج التقويم بقياس قدرة التلاميذ على التفكير الاستدلالي جنبا الى جنب مع قياس قدرتهم المعرفية والمهارية والوجدانية.

مقترحات البحث:

استكمالا لهذا البحث يقترح الباحث القيام بالدراسات التالية:

١. دراسة فاعلية برنامج تدريبي للطلاب المعلمين على توظيف نموذج التعلم التوليدي فى مواقف تعليم وتعلم الرياضيات فى المرحلة الاعدادية على تحسين إتجاهاتهم نحو مهنة تعليم الرياضيات ومدى إنعكاس ذلك على أدائهم التدريسي.
٢. دراسة اثر نموذج التعلم التوليدي فى تحسين بعض نواتج تعلم الرياضيات التى لم يتناولها البحث الحالي مثل التفكير المنظومي، مهارات التواصل الرياضي.
٣. دراسة اثر نموذج التعلم التوليدي فى تحسين نواتج تعلم الرياضيات لدى تلاميذ الفئات الخاصة مثل المتفوقين، بطيئ التعلم.
٤. دراسة مقارنة لأثر نموذج التعلم التوليدي و نموذج بايبي البنائي على التحصيل و التفكير الاستدلالي.
٥. تجريب استخدام نموذج التعلم التوليدي فى تدريس الهندسة بالمرحلة الاعدادية لتنمية المفاهيم الهندسية والتفكير الهندسي.
٦. دراسة مستوى مهارات التفكير الاستدلالي فى مادة الهندسة لطلاب المراحل التعليمية المختلفة.

مراجع البحث:

أولاً: المراجع العربية

- إبراهيم أحمد الحارثي (2006). أنواع التفكير، الرياض : مكتبة الشقري .
- إبراهيم الزعبي ومحمد خير الله (2009) . مستوى الاستدلال العلمي لدى طلبة كلية العلوم في جامعة الحسين بن طلال تأثره بمتغيرات الجنس، المستوى الدراسي، التخصص، مجلة جامعة النجاح لأبحاث العلوم الإنسانية ، 23 (2)، 401- 437 .
- إبراهيم محمد محمد وإبراهيم عبدا لعزيز محمد (2006). فعالية إستراتيجية مقترحة في تنمية التفكير الاستدلالي والتحصيل في مادة العلوم والاتجاه نحو العمل التعاوني لدى تلاميذ الصف السادس الابتدائي بمنطقة القصيم بالمملكة العربية السعودية . مجلة التربية العلمية، كلية التربية، جامعة عين شمس، 9 (4) ، 141 – 187 .
- أحمد النجدي، علي راشد، منى عبد الهادي (2007). اتجاهات حديثة لتعليم العلوم في ضوء المعايير العالمية وتنمية التفكير والنظرية البنائية، القاهرة :دار الفكر العربي .
- أحمد عبد الله (2009): صعوبات تعلم الهندسة التحليلية الفراغية ووضع تصور مقترح لعلاجها لدى طلبة الصف الحادي عشر العلمي ، رسالة ماجستير غير منشورة ، الجامعة الإسلامية ، غزة.
- آمال سعد سيد (2009). فاعلية استخدام إستراتيجية دائرة التعلم في تحصيل بعض المفاهيم العلمية وتنمية التفكير الاستدلالي وبقاء أثر التعلم لدى تلميذات الصف الثامن بالتعليم الأساسي، مجلة التربية العلمية ، كلية التربية ،جامعة عين شمس، 12(4) ، 138 – 214 .
- أميمة محمد عفيفي (2004) . فاعلية التدريس وفقاً لنموذج التعلم التوليدي في تحصيل مادة العلوم وتنمية التفكير الابتكاري ودافعية الإنجاز لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية. رسالة دكتوراه غير منشورة ، كلية التربية ، جامعة القاهرة : القاهرة .
- أمينة السيد الجندي (2002) . إسراع النمو المعرفي من خلال تدريس العلوم وأثره على تنمية التحصيل والتفكير الاستدلالي والناقد لدى تلاميذ الصف الثالث الإعدادي، المؤتمر العلمي السادس (التربية العلمية وثقافة المجتمع ، جامعة عين شمس، 563- 607.
- الصافي يوسف شحاتة (2008) . أثر استخدام نموذج جانييه في تدريس مفاهيم التكنولوجيا الأجهزة الدقيقة في تنمية التحصيل والتفكير الاستدلالي لدى طالبات الصف الأول الثانوي

ذوي السعات العقلية المختلفة ، المؤتمر العلمي العشرون (مناهج التعليم والهوية الثقافية) ، جامعة عين شمس،81 -132.

- المعز بالله زين الدين محمد (2009) . فاعلية تدريس وحدة في العلوم قائمة على التعزيز المعرفي في تنمية التفكير الاستدلالي والميل نحو العلوم لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية. مجلة التربية العلمية، كلية التربية، جامعة عين شمس، 12(2)، 27 -81.
- أيمن الأشقر وياسين عبده (2006). صعوبات تعلم الرياضيات لدى طلبة الصف الحادي عشر أدبي بمحافظة غزة ، وقائع المؤتمر العلمي الأول لكلية التربية ، جامعة الأقصى ، غزة.
- بثينة بدر (2005) . مواقع ممارسات معلمات الرياضيات للأنشطة التعليمية التي تسهم في تنمية التفكير الإبداعي لدى طالبات المرحلة المتوسطة بمكة المكرمة، دراسات في المناهج وطرق التدريس، الجمعية المصرية للمناهج وطرق التدريس، (108)، نوفمبر، 47 – 81
- جمال محمد علي (2006) . التفكير، الرياض: مكتبة الرشد.
- حسن أبو ناموس (2003).عوامل تدنى مستوى طلبة المرحلة الإعدادية في حل مسائل الرياضيات اللفظية في دولة الإمارات ، رسالة ماجستير ، جامعة السودان للعلوم والتكنولوجيا.
- حمد العبسى ، ومحمد عباس (2007). مناهج وأساليب تدريس الرياضيات، عمان: دار المسيرة.
- خالد صالح علي (2007) . أثر استخدام إستراتيجية النمذجة في التحصيل والاستدلال العلمي والاتجاه نحو الكمياء لدي طلاب الصف الثانوي ، مجلة التربية العلمية وكلية التربية، جامعة عين شمس ، 10 (2) ، 91-120.
- خالد محمد العتيبي (2000). فاعلية برنامج مقترح لتنمية مهارات التفكير الاستدلالي لدى عينة من طلاب المرحلة الثانوية بمدينة الرياض ، رسالة ماجستير غير منشورة ، كلية التربية ، جامعة الملك سعود .
- رشدي أحمد طعيمة (2004). تحليل المحتوى في العلوم الإنسانية، القاهرة : دار الفكر العربي .
- زبيدة محمد قرني (2005). فعالية استخدام برنامج الإثراء الو سيلي في تنمية مهارات التفكير الاستدلالي والتحصيل الدراسي لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية من مضطربي الانتباه ذوي النشاط الزائد . المؤتمر العلمي التاسع) معوقات التربية العلمية في الوطن العربي) ، جامعة عين شمس : القاهرة . 229 – 275
- رضا مسعد السعيد، ناصر السيد عبد الحميد (2010). توكيد الجودة في مناهج التعليم (المعايير والعمليات والمخرجات المتوقعة)، الإسكندرية: دار التعليم الجامعي للطباعة والنشر.

- سعيد عبد العزيز (2009) . تعليم التفكير ومهاراته تدريبات وتطبيقات عملية، عمان: دار الثقافة.
- سناء كساب (2009). مستوى جودة مواضيع الهندسة المتضمنة في كتب الرياضيات بمرحلة التعليم الاساسى بفلسطين في ضوء معايير المجلس القومي لمعلمي الرياضيات ، رسالة ماجستير غير منشورة ، جامعة الازهر ، غزة.
- صلاح أحمد مراد (2000). الأساليب الإحصائية في العلوم النفسية والتربوية والاجتماعية، القاهرة: مكتبة الأنجلو المصرية.
- صلاح الدين علام (2002) القياس والتقويم التربوي والنفسي، القاهرة: دار الفكر العربي
- عبد المنعم أحمد الدردير (2006) : الإحصاء البارامتري واللابارامتري في إختبار فروض البحوث النفسية والتربوية والإجتماعية ، عالم الكتب ، القاهرة .
- عزو عفانة؛ وليم عبيد (2002). التفكير والمنهاج المدرسي، الرياض: مكتبة الفلاح.
- عزو إسماعيل عفانة ؛ يوسف الجيش (2009) . التدريس والتعلم بالدماغ ذي الجانبين ، عمان : دار الثقافة .
- عفاف المشهراوى (2003). فعالية برنامج مقترح لتنمية القدرة على حل المسائل الجبرية لدى طالبات الصف التاسع الاساسى بغزة ، رسالة ماجستير غير منشورة ، الجامعة الإسلامية ، غزة.
- غسان يوسف قطيط (2008). استراتيجيات تنمية مهارات التفكير العليا ، عمان : دار الثقافة .
- فتحي عبد الرحمن جروان (2007). تعليم التفكير مفاهيم وتطبيقات، ط 3، عمان: دار الفكر للطباعة والنشر والتوزيع.
- فتحي مصطفي الزيات (2002): الأسس البيولوجية والنفسية للنشاط العقلي المعرفي ، القاهرة : دار النشر للجامعات
- كمال الأسطل (2010). العوامل المؤدية إلى تدنى التحصيل في الرياضيات لدى تلامذة الأساسية العليا بمدارس وكالة الغوث الدولية بقطاع غزة ، رسالة ماجستير ، الجامعة الإسلامية ، غزة.
- ماجد المصري (2003). أثر استخدام إستراتيجية بوليا في تدريس المسألة الهندسية في مقدرة طلبة الصف التاسع حلها في المدارس الحكومية التابعة لمحافظة جنين، جامعة النجاح الوطنية، فلسطين.

- مجدي عزيز ابراهيم (2008). تدريس الرياضيات لذوى صعوبات التعلم: المتأخرين دراسياً وبطئ التعلم، القاهرة: عالم الكتب.
- محرز عبده يوسف (2006) . فعالية تدريس العلوم بإستراتيجية التعلم المتمركز حول المشكلة في التحصيل وتنمية كل من التفكير الاستدلالي والناقد لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي، مجلة التربية العلمية ، كلية التربية ، جامعة عين شمس، 16 (66) ، 10- 37 .
- محمد أمين السعدني (2005). طرق تدريس العلوم، 2 ، الرياض : مكتبة الرشد .
- مدحت محمد صالح (2009 / أ). أثر استخدام نموذج التعلم التوليدي في تنمية بعض عمليات العلم والتحصيل في مادة الفيزياء لدى طلاب الصف الأول الثانوي بالمملكة العربية السعودية، المؤتمر العلمي الحادي والعشرون (تطوير المناهج الدراسية بين الأصالة والمعاصرة)، جامعة عين شمس، 315 – 373.
- مدحت محمد صالح (2009 /ب). فعالية استخدام نموذج مارزانو لأبعاد التعلم في تنمية التفكير الاستدلالي والتحصيل في مادة العلوم والاتجاه نحو المادة لدى تلاميذ الصف الأول المتوسط بالمملكة العربية السعودية، مجلة التربية العلمية، كلية التربية، جامعة عين شمس ، 12 (1)، 73 -128 .
- مصطفى عبد السلام عبد السلام (2006). تدريس العلوم ومتطلبات العصر، القاهرة: دار الفكر العربي
- مها محمد العتيبي (2000) . القدرة على التفكير الاستدلالي والتفكير الابتكاري وحل المشكلات وعلاقتها بالتحصيل الدراسي في مادة العلوم لدى عينة من طالبات الصف السادس الابتدائي بمدينة مكة المكرمة ، رسالة ماجستير ، كلية التربية، جامعة أم القرى.
- ناهد عبد الراضي نوبي (2003). فعالية النموذج التوليدي في تدريس العلوم لتعديل التصورات البديلة حول الظواهر الطبيعية المخيفة واكتساب مهارات الاستقصاء العلمي والاتجاه نحو العلوم لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي ، مجلة التربية العلمية، كلية التربية، جامعة عين شمس، 6 (3) ، 45 – 104
- نايفة قطامي (2004 /أ) . تعليم التفكير للمرحلة الأساسية، ط2، عمان: دار الفكر.
- نايفة قطامي (2004 / ب) . مهارات التدريس الفعال، عمان: دار الفكر.
- وليم عبيد ؛محمد المفتى ؛سمير إيليا (2000). تربويات الرياضيات، القاهرة: مكتبة الأنجلو المصرية.

ثانياً: المراجع الأجنبية

- Arthur, C. & Bena, K. (2005): Habits of Mind A Curriculum for a Curriculum for Community High School of Vermont Students Based on Habits of Mind: A Developmental Series, Vermont Consultants for Language and Learning Montpelier, Vermont.
- Aunio, P.; Hautamaki, J. & Van L., Johannes E. H (2005).Mathem atical Thinking Intervention Programmes for Preschool Children with Normal and Low Number Sense. European Journal of Special Needs Education, 20(2), 131-146.
- Breyfogle, M. L. & Herbel, B. A. (2004). Focusing of Students' Mathematical Thinking. Mathematics Teacher, 97(4), 2 44-247.
- Brumbaugh D. K.,Ortiz E.,Gresham R. H.(2006). Teaching middle school mathematics, Mahwah, New Jersey ,USA, Lawrence Erlbaum Associates
- Coben, D. (2002). Adults` Mathematical Thinking and Emotions. Studies in the Education of Adults, 34(1), 88-91.
- Donne, R. & Volkl (2000). Effectiveness of two generative Learning Strategies in the Science Classroom School, Science and Mathematics , V. 100, 1-7.
- Houssart, J.; Roaf, C. & Watson, A. (2005). Supporting Mathematical Thinking. Eric, ED(494503).
- Lee,H. (2008). The effects of generative learning strategy prompts and metacognitive feedback on learners self-Regulation , generation process and achievement . The Pennsylvania State University, U.S.A.
- Lawson, A.E.& Johson, M. (2002). The Validity of Kolb Learning Styles and Neopiagetian Developmental levels in College Biology, Journal of Research in Science Teaching, V.27, 79-90.
- Lee, H.W. , Lim, K.Y.&Grabowski, B. (2009). Generative Learning Strategies and Metacognitve Feedback to Facilitate Comprehension of Complex Science Topics an Self- Regulation , Journal of Educational Multimedia and Hypermedia ,18(1), 5-25.

- National Council of Teachers of Mathematics (2000). Principles and standards for school mathematics. Reston, VA, NCTM .
- Rigelman, N. R. (2007). Fostering Mathematical Thinking and Pr oblem Solving. The Teacher's Role. Teaching Children Mathematics, 13 (6), 308.
- Schen, M. (2007). Scientific reasoning Skills development in the introductory biology, Courses for Undergraduate. Unpublished (D.A.I) , Ohio State University.
- Trevor, B.& Lorna, C.(2000): "Cognitive Development in secondary Science Setting", Research in Science Education, 30(4).
- Tytter, R.& Peterson, S. (2003): " Teaching your children's Science Education", Research in Science Education, 33(2), 433 – 465.