أثر استخدام استراتيجية التلمذة المعرفية في تدريس الرياضيات لتنمية مهارات التفكير الجانبي وخفض قلق الرياضيات لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي

The effect of using cognitive apprenticeship strategy in teaching mathematics in developing first year prep students' lateral thinking skills and lowering mathematics learning anxiety

إعداد

د/ فايز محمد منصور محمد

أستاذ المناهج وطرق تدريس الرياضيات المساعد

كلية التربية – جامعة الفيوم

الملخص باللغة العربية:

هدف البحث إلى الكشف عن أثر استخدام استراتيجية التلمذة المعرفية في تنمية مهارات التفكير الجانبي وقياس قلق الرياضيات أثناء تعلم الرياضيات لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي بمحافظة الفيوم، وتكونت عينة البحث من (70) تلميذًا موزعة على مجموعتين، أحدهما تجريبية 34 تلميذًا، والأخرى ضابطة 36 تلميذًا، ولتحقيق أهداف البحث قام الباحث بإعادة صياغة وتصميم وحدة (الأعداد النسبية) المقررة بكتاب التلاميذ طبعة: (2017/ 2016م) للفصل الدراسي الأول، في ضوء مبادئ وخواص وأسس استراتيجية التلمذة المعرفية، كما قام الباحث بإعداد أداتين، أحدهما اختبار في مهارات التفكير الجانبي، والأخرى مقياس لقياس قلق الرياضيات لدى التلاميذ عينة البحث، وبعد التأكد من صدق وثبات أدوات البحث، قام الباحث بإجراء التطبيق الميداني على عينة البحث بعد التأكد من تكافؤ مجموعتي البحث (التجريبية – الضابطة)، وبعد الانتهاء من دراسة الوحدة وتطبيق أدوات البحث ورصد النتائج ومعالجتها إحصائيًا وتفسيرها.

أظهر البحث النتائج الآتية:

- تفوق تلاميذ المجموعة التجريبية على تلاميذ المجموعة الضابطة في كل من: اختبار مهارات التفكير الجانبي، ومقياس القلق الرياضي أثناء تعلم الرياضيات، حيث ثبت وجود فروق ذات دلالة إحصائية لصالح المجموعة التجريبية في التطبيق البعدي لكلا الأداتين.
- توجد علاقة ارتباط طردي قوي بين مهارات التفكير الجانبي، وقياس القلق الرياضي أثناء تعلم مادة الرياضيات لدى التلاميذ عينة البحث.

وفي ضوء النتائج يوصي الباحث بإجراء البحوث الآتية:

1 – فاعلية برنامج تدريبي قائم على استراتيجية التلمذة المعرفية لتنمية مهارات التفكير المركب لدى الطلاب المعلمين بكليات التربية.

2 – فاعلية برنامج قائم على استخدام استراتيجية التلمذة المعرفية لتنمية مهارات التفكير الإبداعي لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية،أو طلاب المرحلة الثانوية.

3 – استخدام استراتيجية التلمذة المعرفية لتنمية مهارات اتخاذ القرار لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية أو الثانوية.

4 – برنامج تدريبي مقترح لمعلمي الرياضيات بالمرحلة الإعدادية قائم على استراتيجية التلمذة المعرفية لتنمية مهارات الترابطات الرياضية والتواصل الرياضي لدى تلاميذهم.

5 – إجراء دراسة مماثلة للمتغير المستقل مع متغيرات تابعة أخرى،أو مراحل تعليمية أخرى.

الكلمات الافتتاحية: التلمذة المعرفية – استراتيجية– التفكير الجانبي –المهارات– القلق الرياضي

The effect of using cognitive apprenticeship strategy in teaching mathematics in developing first year prep students' lateral thinking skills and lowering mathematics learning anxiety

Prepared by

Dr. Fayez Mohamed Mansour Mohamed

Assistant Professor of Mathematics Curriculum and Instruction

Faculty of Education – Fayoum University

Abstract:

The study aims at investigating the effect of using the cognitive apprenticeship strategy in teaching mathematics in developing first year prep students' lateral thinking skills and lowering mathematics learning anxiety at Fayoum Governorate. The sample included 70 students that were divided into two groups; the experimental group (34 students) and the control one (36 students). The researcher redesigned the 'relative numbers' unit included in first year prep students book first term (2016/ 2017 edition) in light of cognitive apprenticeship strategy principles، characteristics and basics. The researcher also prepared a lateral thinking skills test and a learning mathematics anxiety measure. The two tools were proved valid and reliable then the experiment was implemented. The results of the research were as follows:

- The performance of the experimental group members outdid that of the control group in both tools as there were statistically significant differences in favor of the experimental group post implementation for the two tools.
- There was a strong positive correlation between lateral thinking skills and mathematics learning anxiety shown in the sample performance.

1. In light of the results، the researcher suggests the following further efforts:
2. The effectiveness of a training program based on cognitive apprenticeship strategy in developing student teachers' at the Faculty of Education complex thinking.
3. The effectiveness of a training program based on cognitive apprenticeship strategy in developing prep stage or secondary stage students' creative thinking.
4. Using cognitive apprenticeship strategy in developing prep stage or secondary stage students' decision making skills.
5. A suggested training program based on cognitive apprenticeship strategy for prep stage teachers' to develop their students' mathematical connections and communication.
6. Carrying out a similar study with different independent variables or other educational stages.

Key words: cognitive apprenticeship- strategy- lateral thinking – skills- mathematics learning anxiety.

مقدمة:

يتميز هذا العصر بالتطورات السريعة والمتلاحقة في كل الاتجاهات، وهذا لايتطلب التكيف مع هذه التطورات والتغيرات ومسايرتها فحسب، بل التطلع إلى تحقيق النجاح والتميز فيها، وهذا يفرض على التربية تطوير أهدافها وأن تطور وتنوع أدواتها ووسائلها، ومن ثم أصبحت أهداف التعليم لا تقتصر على نقل المعارف إلى التلاميذ أو تدريبهم على بعض المهارات المحدودة، بل صارت تتناول تربيتهم في جميع الأبعاد الشخصية والإنسانية، ويأتي في مقدمتها تنمية مهارات التفكير بشكل عام ومهارات التفكير الجانبي بشكل خاص.

ومع تقدم العلوم النفسية والتربوية، والانفجار المعرفي، والتطور التكنولوجي السريع لم يعد يكفي أن يتقن المعلم المادة العلمية التي يدرِسُها، ويصبح ملقناً للمعرفة، بل أصبح عليه أن يكون موجهاً ومنسقاً ومشجعاً ومحفزاً ومدربًا بارعًا لمهارات التفكير بشكل عام لدى المتعلمين.

وحيثُ لم تُعد طرق التعليم التقليدية قادرة على نقل أفكار العصر وتقنياته إلى أذهان المتعلمين، فإن ذلك يستدعي استخدام طرق وأساليب أكثر تقنية تقوم على الإثارة والتحدي، ومنطلقة من احتياجات المتعلمين ومتمشية مع استعداداتهم وقدراتهم ومصممة بطريقة تقلل من الملل والقلق، وتساعد المتعلمين على الاحتفاظ بما لديهم من حقائق ومفاهيم ومعلومات، واستثمار ما لديهم من طاقات (نهي محمود:2016، 4).

وقد أولت الاتجاهات الحديثة في التدريس تنمية التفكير واستخدام المستويات العليا من التفكير اهتمامًا بالغًا، وحث المعلمين على عدم الاقتصار على المستويات الدنيا من التفكير.

ويؤكد (وليم عبيد وآخرون: 2000، 38) على أن الرياضيات بها من المواقف المشكلة مما يجعل دارسيها يتدربوا على إدراك العلاقات بين عناصرها، والتخطيط لها،

واكتساب البصيرة، والفهم العميق الذي يقودهم إلي حل مثل هذه المواقف المشكلة، ولعل ذلك من شأنه أن يسهم في تنمية قدرات التفكير المتنوعة،وأن يكسب التلاميذ الموضوعية في التفكير وفي الحكم علي الأشياء والموضوعات الخارجية.

ومن أهداف التربية أيضا أن نهيئ في المتعلم فرصة تكوينه مفكرا وعالما رياضيا صغيرا، يتدرب على المسارات التفكيرية التي توصل بها علماء الرياضيات ومفكريها إلى نظرياتهم وقوانينهم الرياضية(محبات أبو عميرة: 2002، 57 – 58).

ويعد التفكير الجانبي من الأهداف التربوية المهمة في هذا العصر الذي تميز بالتقدم السريع في جميع المجالات، وظهور عديد من المشكلات التي تواجه الأفراد مما يتطلب من الفرد أن يختار أفضل الحلول، وهذا يلقي على عاتقه مسئولية الاختيار، واتخاذ القرار، والقدرة علي الاختيار الجيد تتضمن بالضرورة القدرة على قياس البدائل، وتقويمها تقويمًا صحيحًا وهو جوهر التفكير الجانبي(أحمد النجدي وآخرون: 2005، 271).

ويعتبر التفكير الجانبي Lateral thinking أحد أنماط التفكير الحديثة، ويرتبط بالعالم أدوارد دي بونو

الذي يراه اتجاهًا جديدًا في البحث والتفكير في حل المشكلات بأساليب غير تقليدية لا تعتمد على المنطق بشكل محدد وثابت، وقد سماه كذلك ليميزه عن نوع آخر من التفكيروهو التفكير العمودي أوالرأسي vertical thinking

• يتم التوثيق في هذا البحث علي النحو التالي:(اسم المؤلف: سنة النشر، رقم الصفحة أو الصفحات).

الذي يعتمد بالأساس على السياق المنطقي بين المقدمات والنتائج، وهذا النوع من التفكير هو الشائع والمألوف بين الطلاب (دي بونو، 91:ه200).

والتفكير الجانبي هو عملية ذهنية يقوم بها المتعلم عندما يتعرض للمشكلات الرياضية محاولًا إنتاج عدد من العلاقات، والحلول الجديدة والمتنوعة غير معروفة من قبل لديه، وذلك بعد استرجاعه للمعارف والمهارات والخبرات الرياضية السابقة لديه (الراشدي، 2005،54).

أو هو" وحدة متكاملة لمجموعة العوامل الذاتية والموضوعية، التي تؤدي إلى تحقيق إنتاج جديد، وأصيل، وذي قيمة من جانب الفرد أو الجماعة" (جودت سعادة، 2006، 244).

وقد أكد العديد من التربويين على أن يتم تعليم التفكير عبر مواقف معينه وبأدوات وباستراتيجيات تفكيرية تعد مسبقًا، تجعل التفكير عادة عقلية يمارسها المتعلم فى مواقف تعليمية تتضمن انتقال أثر التعلم إلى ما يواجهه من مشكلات ومواقف حياتية (عفت الطناوى: 2007، 236).

وأكدت (سوزان محمد: 2008 م) أن التلمذة المعرفية تعتبر من أهم استراتيجيات التدريب والممارسة التى استخدمت قديمًا كأداة لنقل المعرفة والتدريب علي المهارات (سهي محمود صبري: 2012، 14).

والتلمذة المعرفية تتضمن ملاحظة هادفة للمهارات بالإضافة إلى المساعدة والتدريب والممارسة، بالرغم من وجود عدد من الفروق بين التلمذة المعرفية والتقليدية، مثلا إجراءات المدرسة يكون التركيز منصبًا على تطوير اكتساب المفاهيم والمهارات المعرفية بدلا من امتلاك نتيجة ملموسة واقعية أو إبداع. في حين أن إنتاج الإبداع هو عملية ملحوظة، وأنواع التفكير والمنطق المتوخاة من المدرسة غالبا ما تكون ملحوظة. لذلك أحد أهداف إستراتيجية التلمذة المعرفية في التعليم والتعلم دعم المتعلمين التلاميذ لتطوير قدراتهم التحليلية المنطقية من خلال جعل طريقة تفكير الخبراء ظاهرة لهم (Collins، Brown، Holum: 1991، 38-46)

كما يرى (Brill، Kim، Galloway: 2001) أن سياق التلمذة المعرفية يتميز بثلاث خصائص:

الأولى: أنه يجب أن يكون العمل ضمن مهارات حقيقية ممثلة للهدف المراد تحقيقه.

الثانية: أنه يتم تنفيذ المهمات ضمن مجتمع تعلمي تعاوني.

الثالثة: أن المهمات محفزة للطلبة من خلال قيمتها المرتبطة بالعالم الواقعي.(سهى محمود صبري: 2012، 16)

وتتضمن إستراتيجية التلمذة المعرفية عدة أساليب قام بعرضها (Enkenberg: 2001، 503) باعتبارها أساليب تدعم تحقيق أهداف التلمذة المعرفية وهى كالتالي:

1. النمذجة (Modeling): وتعني شرح عمليات التفكير.
2. التفسير (Explanation): ويعني شرح سبب اختيار الخطوات والعمليات المستخدمة.
3. التدريب (Coaching): وهو متابعة الطلبة أثناء العمل ومساعدتهم ودعمهم عند الحاجة.
4. السقالات(Scaffolding): وتعني دعم الطلاب حتى يتمكنوا من التعامل مع المهمة كذلك ينطوى هذا
5. الأسلوب على الانسجام التدريجي للمعلم عندما يتمكن الطلبة من قيادة المهمة بأنفسهم.
6. التأمل (Reflection): عندما يحلل الطالب ويقيم أداءه.
7. التعبير (Articulation): بحيث يتم وضع نتائج التفكير في شكل شفهي.
8. الاستكشاف(Exploratio):وفيه يتم تشجيع الطلبة على وضع فرضيات لاختبارها،والبحث عن أفكار ووجهات نظر جديدة.

وفي الواقع يجب أن يدرس التلاميذ الرياضيات لتزيد من قدرتهم على حل المشكلات الرياضية، ومساعدتهم على تطبيقها فى مواقف الحياة اليومية والتمكن من المهارات الأساسية لمادة الرياضيات، وقد يؤدي هذا بدوره إلي خفض القلق الرياضي لديهم.

وعلى الرغم من الجهود الكبيرة التي بذلتها مؤسساتنا التعليمية، وما طرأ عليها من تحولات كمية وكيفية، فإن برامجها و أنشطتها وطرائقها ما تزال قاصرة نسبيًا عن تنمية أساليب التفكير السليمة لدى طلابنا، وما تزال برامجها وأساليب تقويمها تركز على تلقين الحقائق والمعلومات للطلبة، وظل المتعلم يمثل الدور السلبي في العملية التعليمية مكتفيًا بتلقي المادة الدراسية المحددة في الكتب المقررة، ويردد ما يطرح عليه ويتقبله دون نقد أو بحث، وهذه الحالة تسري على مراحل التعليم المختلفة وحتى التعليم الجامعي الذي يفترض به أن ينمي المنهج العلمي في تفكير الطلبة، وينمي دافعيتهم على وفق متطلبات العصر الحضارية (داود وديع، 1988: 32)، لذا نجد العديد من الطلاب

لا يحسنون التفكير، ليس لأنهم يفتقرون إلى الذكاء أو تنقصهم القدرة العقلية، وإنما لم يتعلموا مهارات التفكير السليمة في كيفية التفكير الجيد، ولم ينالوا التوجيه الجيد والصحيح ولا التدريب اللازم له، ويتبين عدم قدرة طرائق التدريس المتبعة في الوقت الحاضر على تحقيق هدف التفكير لدى الطلاب، لذا يجب الاهتمام بالطرق الحديثة في عرض المعلومات التي تؤدي إلى أستثارة التفكير لديهم (الكبيسي، 2009.(

في ضوء ما سبق يمكن استنتاج مايلي:

- أن التفكير الجانبي من أهم أهداف تدريس الرياضيات التي يجب أن نسعى إلى تنميتها في عصرنا الراهن.
- أن التفكير الجانبي في الرياضيات من العوامل التي تساعد على تنمية العمليات الذهنية والقدرات الرياضية.
- إستراتيجية التلمذة المعرفية يمكن استخدامهما وتدعيم أساليبها في تدريس الرياضيات.
- وفي حدود علم الباحث لا توجد دراسة تناولت أثر استخدام إستراتيجية التلمذة المعرفية في تدريس الرياضيات لدى تلاميذ الحلقة الثانية من التعليم الأساسي لتنمية مهارات التفكير الجانبي،وخفض قلق الرياضيات لدي تلاميذ هذه المرحلة.

مشكلة البحث:

من خلال العرض السابق لنتائج بعض الدراسات تتضح الحاجة الملحة لاستخدام استراتيجيات ومداخل جديدة في تدريس الرياضيات من أجل التغلب على القصور الواضح في الأساليب المتبعة من أجل تنمية التفكير وبخاصة التفكير الجانبي في الرياضيات ؛ لأن الأساليب المتبعة في تدريس الرياضيات تقوم علي تقديم المفاهيم والعلاقات والنظريات الرياضية جاهزة للتلاميذ، دون أن يشاركوا في استكشافها والبحث عن مدى صحتها و التفكير فيها من زوايا مختلفة قد أدت إلي عدم تحقيق مادة الرياضيات لرسالتها ولأهدافها التربوية و التي من أهمها تنشئة الفرد القادرعلى التفكير الإبداعي الجاد في حلوله للمشكلات، و حولت مادة الرياضيات إلى مجرد معلومات تعطى دون تفكير، و دون ممارسة الوعي بالتفكير فيها أثناء دراستها، و لعل ذلك ما جعل

مصر تأخذ ترتيباً متأخراً في الدراسة الدولية (TIMSS). و كما تتطلب طبيعة العصر الذي نعيش فيه استخدام أساليب وطرق تدريس تستطيع مواكبة ومواجهة التدفق العلمي الهائل في المعلومات والمعرفة، كما اتضح للباحث كونه مشرفا عاما لبرنامج التربية العملية بكلية التربية – جامعة الفيوم أنه يوجد ضعف في التحصيل، وفي مهارات التفكير بشكل عام لدى تلاميذ الحلقة الثانية من التعليم الأساسي في الرياضيات، ولقد تأكد ذلك أيضًا من اللقاءات التي أجراها الباحث مع بعض موجهي ومعلمي الرياضيات ودارت هذه اللقاءات حول طبيعة تدريس المعلمين للرياضيات، وخلص الباحث إلى وجود قصور في بعض مهارات التفكير الرياضي بشكل عام ومهارات التفكير الجانبي بشكل خاص لدى التلاميذ، إذ أن الأسلوب المتبع في تدريس الرياضيات لا يتطلب من التلميذ سوى الحفظ والاستظهار.

لذا يحاول البحث الإجابة عن السؤال الرئيس التالى:-

ما أثر استخدام استراتيجيه التلمذة المعرفية في تدريس الرياضيات لتنمية مهارات التفكير الجانبي وخفض القلق الرياضي لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي؟

ويتفرع من هذا السؤال الاسئلة الفرعية التالية:-

1. ما أهم إجراءات معالجة وحدة الأعداد النسبية باستخدام استراتيجية التلمذة المعرفية في ضوء مهارات التفكير الجانبي الواجب تنميتها لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي؟
2. ما أثر استراتيجية التلمذة المعرفية في تدريس وحدة الأعداد النسبية للفصل الدراسي الأول على تنمية مهارات التفكير الجانبي لدى تلاميذ الصف الأول الاعدادى؟
3. ما أثر استراتيجية التلمذة المعرفية في خفض القلق الرياضي لدى تلاميذ الصف الأول الاعدادى؟
4. ما العلاقة بين مهارات التفكير الجانبي وخفض القلق الرياضي لدى تلاميذ الصف الأول الأعدادي؟

ثانيا: أهداف البحث: يهدف هذا البحث إلى:

1. تنمية مهارات التفكير الجانبي من خلال إستراتيجية التلمذة المعرفية في تدريس الرياضيات لدى تلاميذ الصف الأول الأعدادي.
2. التوصل إلى العلاقة بين مهارات التفكير الجانبي وخفض القلق الرياضي لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي من خلال التدريس باستخدام إستراتيجية التلمذة المعرفية.

ثالثا:أهمية البحث: ترجع أهمية البحث إلى أنه قد:

- يزود معلم الرياضيات بدليل يوضح كيفية تدريس وحدة الأعداد النسبية المقررة على تلاميذ الصف الإعدادي باستخدام إستراتيجية التلمذة المعرفية.
- يساعد مخططي المناهج الدراسية في مراعاة إستراتيجية التلمذة المعرفية في أثناء بناء المناهج الدراسية.
- يمكن للمعلمين والباحثين الاستفادة من اختبار مهارات التفكير الجانبي وكذا مقياس القلق الرياضي الذي قام الباحث بإعدادهم.

رابعا: حدود البحث: التزم الباحث فى أجراء البحث بالحدود التالية:-

1. الحدود الموضوعية:

- وحدة (الأعداد النسبية) للصف الأول الإعدادي (الفصل الدراسي الأول).
- مهارات التفكير الجانبي – مقياس قلق الرياضيات.

2. **الحدود المكانية**: تلاميذ الصف الأول الاعدادى بمحافظة الفيوم.

3. **الحدود الزمانية**: تم التطبيق خلال الفصل الدراسي الأول من العام الدراسي 2017 /2018.

خامسا: منهج البحث:

المنهج شبه التجريبي: ويتمثل في تقسيم عينة البحث إلى مجموعتين إحداهما تجريبية والأخرى ضابطة، و يتم تطبيق أدوات القياس (اختبار مهارات التفكير الجانبي ومقياس

القلق الرياضي) قبلياً للتأكد من تكافؤ المجموعتين قبل التجربة. و بعد الإنتهاء من التجربة (التدريس وفق إستراتيجية التلمذة المعرفية مع المجموعة التجريبية، وبالأساليب المتبعة مع المجموعة الضابطة) يتم تطبيق أدوات البحث بعدياً، واختبار دلالة الفروق بين متوسطي درجات المجموعتين التجريبية والضابطة باستخدام اختبار "ت".

سادسا: إجراءات البحث: جاءت إجراءات البحث وفق الخطوات التالية:

1. للإجابة عن السؤال الأول قام الباحث بالخطوات الآتية:

- مراجعة بعض الدراسات السابقة والأدبيات التربوية في المجالات الآتية:
  - إستراتيجية التلمذة المعرفية.
  - مهارات التفكير الجانبي.
  - مقياس القلق الرياضي.
- تحليل محتوى وحدة الأعداد النسبية بكتاب الصف الأول الاعدادى التي يتم تدريسها وفقا لإستراتيجية التلمذة المعرفية وقياس صدقه وثباته علميا.
- إعداد قائمة بمهارات التفكير الجانبي المقترح تنميتها لتلاميذ الصف الأول الاعدادى وضبطها والتحقق من مناسبتها وذلك بعرضهما علي مجموعة من المحكمين المتخصصين.
- إعادة صياغة وحدة الأعداد النسبية بكتاب الصف الأول الإعدادى الفصل الدراسي الأول في ضوء خطوات إستراتيجية التلمذة المعرفية وأساليب تدريسها.
- إعداد كراسة التلميذ لوحدة الأعداد النسبية تتضمن الأنشطة التي يقوم بها التلاميذ، وعرضها على مجموعة من المحكمين لتقرير مدي صلاحيتها للاستخدام والتعديل في ضوء مقترحاتهم.
- إعداد دليل المعلم الذي يتمثل في الإجراءات التي يقوم بها المعلم في تدريس وحدة الأعداد النسبية في ضوء إستراتيجية التلمذة المعرفية وعرضه على مجموعة من المحكمين لتقرير مدى صلاحيته للاستخدام والتعديل في ضوء مقترحاتهم.

2. للإجابة عن أسئلة البحث الثاني والثالث والرابع قام الباحث بالخطوات الآتية:

- إعداد اختبار لقياس مهارات التفكير الجانبي لوحدة الأعداد النسبية والتأكد من صدقه وثباته. وتحديد زمن الاختبار، وكذا إعداد مقياس لقياس القلق الرياضي لدي التلاميذ والتأكد من صدقه وثباته علميًا.
- تطبيق أدوات البحث قبليًا على الطلاب عينة البحث المجموعتين التجريبية والضابطة.
- تدريس وحدة الأعداد النسبية للمجموعة التجريبية (باستخدام استراتيجية التلمذة المعرفية) وللمجموعة الضابطة بالطريقة المعتادة.
- تطبيق أدوات القياس بعدياً على عينة الدراسة.
- رصد نتائج التلاميذ في اختبار مهارات التفكير الجانبي.
- رصد نتائج التلاميذ في مقياس القلق الرياضي.

5. رصد النتائج ومعالجتها إحصائيًا، وتحليلها، وتفسيرها.

6. تقديم مجموعة من التوصيات والمقترحات فى ضوء نتائج البحث.

سابعًا: مصطلحات البحث:

التفكير الجانبي: lateral thinking:

نظرًا لكون مفهوم التفكير الجانبي يرتبط بالعالم (دي بونو)، فقد وجد الباحث أن معظم الدراسات السابقة اعتمدت تعريفه،أو قدمت تعاريف مشتقة منه كالآتي:

1. تعريف عزيزة المانع (1999): بأنه تفكير شامل وعملي تخيلي توليدي يسعى إلى ابتكار الأشياء وإيجاد الحلول للمواقف الغامضة والابتعاد عن النمطية المعتادة في التفكير (عزيزة المانع، 1999، 12).
2. يعريفه صلاح محمود (2009): بأنه نمط من التفكير يعتمد على ابتكار أكبر عدد ممكن من الحلول والبدائل ويمكن النظر من خلاله على أكثر من جهة في المشكلة أو الموقف والقفز بخطوات لحل المشكلة. (صلاح محمود، 189:2009).

ويعرف في البحث الحالي بأنه:» عبارة عن عمليات عقلية يمارسها التلميذ لتحليل المشكلات والمسائل الرياضية،وذلك بتنظيم الأدلة والحجج والتنبؤ بالحل الصحيح من أجل استنتاج وتركيب أفكار جديدة وتحقيق هدف معين، وتقاس بالدرجة التي يحصل عليها التلميذ في اختبار مهارات التفكير الجانبي في الرياضيات الذي أعده الباحث لهذا الغرض».

التلمذة المعرفية(Cognitive Apprenticeship)؛

عرفها (Brill، Kim، Galloway: 2001، P: 32) بأنها منحى يمكن على أساسه تصميم التدريس أو استخدامه كإستراتيجية للتعلم، بحيث يتعلم الطلبة من خلاله عن طريق المساعدة والإرشاد من قبل المعلم أو الخبير (سهي محمود صبري: 2012، 9)

وتعرف في البحث الحالي بأنها: مجموعة من الإجراءات والأساليب التي يقوم بها التلميذ تحت إشراف وتوجيه وإرشاد من المعلم ليكون على وعى و إدراك بعمليات تفكيره و إدارتها، طبقا للأساليب التالية:

(النمذجة – التفسير – التدريب – السقالات – التأمل – التعبير – الاستكشاف)".

القلق الرياضي: يقصد بقلق الرياضيات أنه: "حالة انفعالية مؤقتة تجعلك تشعر بالضيق، والتوتر، والخوف من الفشل في الرياضيات، ومن ثم تحاول التهرب من المواقف التى تتطلب منك ممارسة وتقديم حلول للمشكلات الرياضية.وتعرف إجرائيا في هذا البحث بالدرجة التي يحصل عليها الطالب في المقياس الذي أعده الباحث لهذا الغرض.

الإطار النظري والدراسات السابقة:

أولًا: استراتيجية التلمذة المعرفية: تعتبر البنائية Constructivism من النظريات الحديثة التي اهتمت بالمتعلم، وركزت على أن التعلم عملية نشطة ومستمرة، وقد قامت بعض استراتيجيات التعلم النشط على الأسس والمبادئ التي تنادي بها، وذكر بياجيه Piaget رائد الفكر البنائي بأن المعرفة تبنى بصورة نشطة على يد المتعلم، ولا يستقبلها بصورة سلبية من البيئة.

الأسس التي تقوم عليها النظرية البنائية:

- تبنى على التعلم وليس على التعليم.
- تشجع وتقبل استقلالية و مبادرة المتعلمين.
- تجعل المتعلمين كمبدعين.
- تجعل التعلم كعملية.
- تشجع البحث والاستقصاء للمتعلمين.
- تؤكد على الدور الناقد للخبرة في التعليم.
- تؤكد على حب الاستطلاع.
- تأخذ النموذج العقلي للمتعلم في الحسبان.
- تؤسس على مبادئ النظرية المعرفية.
- تعمل على استخدام المصطلحات المعرفية مثل (التنبؤ – الإبداع – التحليل)
- تأخذ في الاعتبار كيف يتعلم الطلاب.
- تشجع المتعلمين على الاشتراك في المناقشة مع المعلم فيما بينهم.
- تتركز على التعلم التعاوني.
- تضع المتعلمين في مواقف حقيقية.
- تؤكد على المحتوى الذي يحدث التعلم.
- تأخذ في الاعتبار المعتقدات و الاتجاهات للمتعلمين.
- تزودالمتعلمين بالفرص المناسبة لبناء المعرفة الجديدة، والفهم من الخبرات، تؤكد الأداء والفهم عند تقييم التعلم
- الواقعية. (منى عبد الصبور محمد: 2004، 100)

مبادئ البنائية وافتراضاتها:

ترتكز البنائية على عدد من المبادئ الأساسية كما حددها (عايش زيتون: 2007، 44) كما يلي:-

1) معرفة المتعلم السابقة هي محور الارتكاز في عملية التعلم.

2) إن المتعلم يبنى معنى لما يتعلمه بنفسه بناءً ذاتيًا.

3) لا يحدث تعلم ما لم يحدث تغيير في بنية الفرد المعرفية.

4) أن التعلم يحدث على أفضل وجه عندما يواجه الفرد المتعلم مشكلة أو موقفاً أو مهمة حقيقية واقعية.

5) لا يبنى المتعلم معرفته بمعزل عن الآخرين.

المتعلم والمعلم البنائي:

يرى (عايش زيتون: 2010، 189) أن هناك ثلاث أدوار مميزة للطالب (المتعلم) البنائي وهى:

الأول: الفرد (المتعلم) النشط The active Learner، فالمعرفة والفهم يكتسبان بنشاط والطالب المتعلم يناقش ويحاور، ويطرح أسئلة، ويضع فرضيات تنبؤية تفسيرية، ويستقصى ويتحرى علمياً، ويأخذ مختلف وجهات النظر بدلاً من السماع أو القراءة أو القيام بالأعمال الروتينية الاعتيادية.

الثاني: الفرد (المتعلم) الاجتماعي The social Learner، وفى هذا تبنى المعرفة والفهم اجتماعيا، فالطالب المتعلم لا يبدأ ببناء المعرفة بشكل فردى فحسب، وإنما بشكل اجتماعي عن طريق الحوار والمناقشة والتفاوض الاجتماعي مع الآخرين.

الثالث: الفرد (المتعلم) المبدع The Creative Learner، فالمعرفة والفهم يبتدعان ابتداعاً، فالطلبة المتعلمون يحتاجون لأن يبتدعوا المعرفة، ولا يكفى بافتراض دورهم النشط فقط.

وتتمثل سمات المعلم البنائي من وجهة نظر (عايش زيتون: 2007، 114) على النحو التالي:

1. توفير بيئة صفية بنائية تفاعلية.
2. تصميم وتبنى استراتيجيات تدريسية وممارسات تنطلق من فكر البنائية.
3. توظيف الخبرات السابقة للطلبة في المواقف التعليمية التعلمية الجديدة.

4. تعرف خصائص الطلاب المتعلمين.
5. تحقيق التعليم الفعال من منظور التعليم البنائي.
6. استخدام استراتيجيات وأساليب وأدوات التقييم البديل الحقيقي.(ناهد محمد يوسف الشبكي: 2015، 17).

العلاقة بين النظرية البنائية والتلمذة المعرفية:

تركز نظرية التعلم البنائية على الطالب أكثر من الموضوع، وتشير إلى أن التعلم يتم من خلال الخبرة والمعرفة داخليًا (Wager،1997). ومن إحدى الطرق المبنية على النظرية البنائية التلمذة المعرفية Apprenticeship Cognitive، والتي تهدف إلى جعل عمليات التفكير واضحة أمام المتعلم في أثناء دعم نموه من خلال التسقيل؛ فالتلمذة المعرفية تعد نموذجا مبشرا بالخير لتعزيز مهارات حل المشكلة، بالإضافة إلى تحسين الميل نحو حل المشكلة (سوزان محمود، 2011، 1637–1636)

كما تتطلب التلمذة المعرفية تحليل المواقف والمشاركة في حوارات للرأي الآخر وبخاصة تلك التي تستند إلي معلومات موثوق بها ومناقشات تتسم بالمصداقية والموضوعية، هذا مع إتاحة فرص عديدة للطلاب لمشاهدة آخرين يقومون بأعمال متوقع منهم أن يتعلموا القيام بها بما يوفر نوعاً من المعايير للأداء الصحيح المنتج الذي يمكنهم من الحكم علي ما يقومون به.

التلمذة المعرفية Apprenticeship Cognitive:

أشارت (ناهد محمد يوسف الشبكي: 2015، 22) إلي أن التلمذة المعرفية بمفهومها الجديد في مجال التربية تهدف إلي الإفادة من خصائص نظام التلمذة التقليدي في المدرسة وذلك عن طريق أن تبحث المدرسة عن الوسائل التي تجعل الطلاب يشاركون في أعمال ذهنية منتجة ومنظمة. ولكي نخلق بيئة تجري فيها ممارسة تلمذة معرفية يتطلب ذلك تكليف الطلاب بالقيام بمهام حقيقية، وأعمال فعلية مثال كتابة مقال لجمهور معين لعرض قضية محددة، أو قراءة نص يتطلب بعض الوقت لفهمه، أو شرح ظاهرة فيزيائية صعبة، أو حل مسائل رياضية معقدة ؛ لذا ينبغي أن تكون ممارسة المهام في سياقات واقعية

متكاملة، وليست مجرد تمارين وتدريبات علي مهارات جزئية منسلخة عن السياقات التي تستخدم فيها، فمثلاً لا تكون المهام مجرد تمارين، حيث يضيع الطلاب أوقاتهم في قراءة نصوص صغيرة أو يقدمون فيها مترادفات،أو متضادات لبعض الكلمات،أو الإجابة عن أسئلة يتم فيها فصل الحقائق عن الآراء، إنما تتطلب التلمذة المعرفية تحليل المواقف والمشاركة في حوارات للرأي الآخر وبخاصة تلك التي تستند إلي معلومات موثوق بها ومناقشات تتسم بالمصداقية والموضوعية،هذا مع إتاحة فرص عديدة للطلاب لمشاهدة آخرين يقومون بأعمال متوقع منهم أن يتعلموا القيام بها بما يوفر نوعاً من المعايير للأداء الصحيح المنتج الذي يمكنهم من الحكم على ما يقومون به.

مفهوم التلمذة المعرفية: التلمذة المعرفية هي استراتيجية تعليمية – تعلمية تستند إلى فلسفة التعلم البنائي، ويكون فيها الطلاب محوراً للعملية التعليمية – التعلمية، يتعلمون عن طريق قيامهم بمهام حقيقية بالتعاون والتفاعل الاجتماعي فيما بينهم، والقيام بأنشطة جماعية وفردية، لتحقيق أهداف التعلم المنشودة بإشراف المدرس، وإرشاده، وتوجيهه. (رضا طعمه العجيلي و صلاح خليفة اللامي: 2018، 1072)

أيضاً التلمذة المعرفية هي استراتيجية تدريسية يعمل خلالها الطلاب في فرق عمل لإنجاز مهام حقيقية محددة ويتفاعلون في أنشطة موجهه نحو تحقيق أهداف معينه، ويستخدم فيها المعلم النمذجة، والتدريب، والسقالات المغلقة لمساعدة الطلاب علي اكتساب بعض المهارات. (عاطف سعيد عبد الله: 2004، 127)

بينما عرفها كلاً من (أنهار علي الأمام و زينب حسن حامد: 2010، 62) بأنها أحدي الاستراتيجيات التي تقوم علي التعلم البنائي، تبني علي مهام حقيقية للمتعلمين في سياق اجتماعي، إذ يتم توجيه الطالب من قبل المدرس،أو من شركاء التعلم، عن طريق التفاعل فيما بينهم، وبمساعدة المدرس الذي يوجههم، ويقدم لهم النصح والتلميحات لحل المشكلات التعليمية التي تواجههم.

كما عرفها (Brill، Kim، Gallouay: 2009) بأنها منحي يمكن علي أساسه تصميم التدريس أو استخدامه كاستراتيجية للتعلم، بحيث يتعلم الطلبة من خلاله عن طريق المساعدة والإرشاد من قبل المعلم الخبير. (ناهد محمد يوسف الشبكي: 2015، 20)

ايضاً عرفتها (حنان ناجي أحمد: 2014، 6) بانها استراتيجية تعتمد علي الممارسة والأداء، وتعتمد أيضاً علي فكرة المحاكاة نفسها، ويتم عن طريقها تعلم الطلاب بالمساعدة والإرشاد، والتوجيه من قبل المدرس.

وتعرف في البحث الحالي بأنها: « مجموعة من الإجراءات والأساليب التي يقوم بها التلميذ تحت إشراف وتوجيه وإرشاد من المعلم ليكون على وعى و إدراك بعمليات تفكيره و إدارتها، طبقا للأساليب التالية (النمذجة – التفسير – التدريب – السقالات – التأمل – التعبير – الاستكشاف)»

الأساليب المتبعة في استراتيجية التلمذة المعرفية: يري (Ghefaili: 2003، 21 – 48) و (أنهار علي الأمام و زينب حسن حامد: 2010، 73 – 74) و (سوزان محمود سعيد أبو هدرة: 2011، 1637 – 1638) و (حمدي محمد محمد البيطار: 2014، 187 – 189) و (ناهد محمد يوسف الشوبكي: 2015، 27) أن الأدبيات والمصادر تشير إلي أن هناك أساليب متبعة لاستراتيجية التلمذة المعرفية، تتقدم وتتأخر حسب وجهة نظر المعلم وتتمثل في الآتي:

1 – النمذجة (Modeling):

تعتبر من أول الأساليب للاستراتيجية، وفيها يبدأ المدرس بعرض العمليات والاستراتيجيات اللازمة لتنفيذ المهمات التعليمية. وأسباب استعمالها وعمليات التفكير المتضمنة في الأداء المثالي بواسطة التفكير بصوت عالٍ (Loud Thinking)، إذ يسمح التفكير بصوت عالٍ للطلاب ببناء نموذج مفاهيمي، واكتساب مجموعة كاملة من المهارات المعرفية بالملاحظة لأداء المهارة بشكلها الصحيح، ويعمل المدرس أو الطلاب المؤهلون كنماذج للمعرفة، وقد أكد كولنز أهمية النمذجة، لأن معظم مهمات حل المشكلة في الإطار العملي للتلمذة المعرفية يتم تقديمها عقلياً ؛ لذا يلزم تقديم توضيح مفصل لقرارات حل المشكلة والأسباب وراء اتخاذها ومن العوامل المهمة في نجاح التلمذة إعطاء الطلاب انموذجاً مفاهيماً في أثناء تعليم المهارات.لأن الانموذج يزود المتعلمين بالمنظم المتقدم في محاولاتهم الأولية لتنفيذ مهارة معقدة وبالتالي يسمح لهم بالتركيز على التنفيذ.

وعرف (Cheng: 2001، 22) النمذجة الرياضية بأنها عملية تمثيل مشكلات العالم الحقيقي رياضياً ومحاولة إيجاد حلول لتلك المسائل.

كما يرى (Cheng: 2001، 22) أن النمذجة في الرياضيات هي العملية التي تتضمن تحويل المشكلة الحياتية إلي مسألة رياضية، ثم التعامل مع هذه المسألة وحلها واختبار نتائج الحل في الموقف الحياتي، مما يتيح التوصل إلي تنبؤات وتعميمات جديدة.

كما يرى أيضاً (صالح لحمر: 2007، 14) أن النمذجة الرياضية هي تطبيق الرياضيات في معالجة مشاكل واقعية في الحياة أو مشاكل في علوم أخري، وذلك عن طريق تحويل المشكلة الحياتية إلي مسألة راضية ثم التعامل مع هذه المسألة وحلها، واختيار أفضل الحلول والذي يتناسب مع طبيعة المشكلة التي نعالجها ومن ثم التعميم والتنبؤ

كما يضيف (Jiang et al: 2000، 65) أن استخدام النمذجة يسهم في تحسين الكثير من المخرجات الرياضية، فالمتعلمون يكون لديهم دافعية أكثر ليتعلموا عندما يمكنهم رؤية أن ما يتعلمونه يكون مفيداً في حياتهم، إذ تشجع النمذجة الرياضية في ربط التعلم بالحياة، وتساعد أيضاً النمذجة الرياضية المعلمين على أن يدركوا مشكلات مجتمعية كثيرة مؤثرة مليئة بالرياضيات، إذ أن الرياضيات جزء طبيعي من هذه المسائل، مما يؤدي إلي تغيير تفكير المتعلمين ومعتقداتهم عن الرياضيات، ويروا الرياضيات مادة شيقة ومفيدة مما يزيد فهمه للرياضيات.

وخاصة عندما يتعارض الأثنان معاً (تاج السر الشيخ و نائل محمد عبد الرحمن أخرس: 2011، 255).

خطوات استراتيجية النمذجة:

لقد أوجد العديد من الباحثين خطوات للنمذجة في الرياضيات وهي علي الترتيب الآتي:-

- تحديد وصياغة المشكلة.
- صياغة فروض النموذج.
- صياغة المشكلة الرياضية.

- وضع النموذج الرياضي.
- تفسير النتائج.
- تأكيد صحة النموذج.
- استخدام النموذج في حل مشكلات مشابهة.

2 – التوضيح (Clarifying):

عندما ينشغل التلميذ في توضيح الحل من خلال توضيح وتحديد نقاط الصعوبة فيه سواء من العمليات أو المفاهيم أو الأفكار فإن هذا الإجراء يواجهه إلى الاستراتيجية البديلة للتغلب على هذه الصعوبات إما بإعادة التفكير في الحل،أو الاستمرار،أو طلب المساعدة.

خطوات مهارة التوضيح وإجراءات تدريسها وتتمثل فيما يأتي:

- اختيار موضوع معين، أو قاعدة رياضية محددة بهدف توضيحها لدى التلاميذ.
- كتابة أمثلة توضح مكونات الموضوع، أو القاعدة الرياضية.
- مناقشة التلاميذ في تلك الأمثلة.
- مطالبة التلاميذ بأمثلة متعددة لكل موضوع فرعى على غرار الأمثلة المطروحة سابقا.
- ويمكن للمعلم تحقيق ذلك بتوجيه الطلاب إلى وضع خط تحت الكلمات أو المفاهيم أو القواعد التي قد تكون غير مألوفة أو تمثل صعوبة في الفهم أو مطالبته الطلاب بتطبيق الإجراءات الموضحة أو بعضا منها بغرض التوضيح، والتفكير بصوت مرتفع حول كيفية تحديد عوائق الفهم وكيفية استخدام إجراءات التوضيح

3 – التدريب (Coaching):

من أهم الأساليب التي تقوم عليها استراتيجية التلمذة المعرفية حيث يتم ملاحظة الطلبة في أثناء محاولاتهم تنفيذ المهام المكلفين بها وتزويدهم بالتلميحات والمساعدات والتغذية الراجعة والعبارات التذكيرية عند الحاجة، والتدريب هي عملية اكساب المتعلمين باختلاق مستوياتهم العلمية مفاهيم ومهارات تساعدهم علي امتلاك

القدرة علي حل المشكلات التي تواجههم وتحسين فعاليتهم وأدائهم في مواجه المهام المكلفين بها.

وقد أشار (Bransford، vie: 1998) إلي عدة خصائص تميز المدربين الفعالين منها:

- أن المدربين يحتاجون إلي مراقبة أداء المتعلمين لمنعهم من الابتعاد كثيراً عن القاعدة، لكن يتركون لهم مساحة من الحرية من أجل الاحساس الحقيقي بالاستكشاف وحل المشكلات.
- أن المدربين يساعدون المتعلمين علي تأمل أدائهم ومقارنتهم بأداء الآخرين. كما يستخدم المدربون تمارين حل المشكلة لتقييم الحالة المعرفية للمتعلمين ويستخدمون تدريبات حل المشكلة لابتكار لحظة التعليم المناسبة. (سهي محمود صبري ذوقان: 2012، 18 – 19)

4 – السقالات (Scaffolding):

استراتيجية تدريس يستخدمها المعلم مؤقتاً يقدم من خلالها مجموعة من الأنشطة والبرامج التي تزيد من مستوي الفهم لدي الطالب بالقدر الذي يسمح له بمواصلة أداء الأنشطة ذاتياً، وفي إطار هذا المفهوم يقدم المعلم المساعدة الوقتية التي يحتاجها المتعلم، ويتم تقليل مستوي المساعدة وفقاً لمستوي التقدم بقصد إكسابه بعض المهارات والقدرات التي تمكنه وتؤهله بأن يواصل بقية تعلمهم بشكل تعاوني أو فردي حسب ما يقتضي الموقف التعليمي. وسميت بهذا الاسم لأنها تركز علي الدعم المؤقت للمتعلم من خلال تقديم مجموعة من الأنشطة والبرامج ومن ثم تركه ليكمل بقية تعلمه معتمداً علي قدراته الذاتية. ويعبر فيجو تسكي رائد البنائية الاجتماعية عن السقالات التعليمية بقوله: تتكون فجوة بين معرفة الطالب ومعرفة المعلم وتسمى الخبرة الأقرب لدى الطالب بمنطقة النمو الأقرب ويتم ردم هذه الفجوة من خلال برامج التسقيل التي يستخدمها المعلم بشكل مؤقت لمساعدة الطالب بالربط بين المعرفتين.(Collins et al: 1991، 38)

وتأخذ السقالات التعليمية أربعة هيئات كما يرى (Stone: 1998، 34) وهي كالآتي:-

- تبادل الخبرات بين الأكثر خبرة (المعلم، الأقران)، والمتعلمين ويشمل مشاركتهم في المعني والأنشطة بجانب فهم المتعلمين واستيعاب قدرة تحكمهم في عملية التعلم.
- تحدي مدي المساعدة المقدمة من أصحاب الخبرات والكبار خلال تفاعلهم مع المتعلمين، وذلك عن طريق تشخيص مستوي استيعاب المتعلمين للمفاهيم وامتلاكهم للمهارات، وتقديم الدعم والمساعدات من أجل إتمام المهمة أو الهدف.
- تحدي مدي المساعدة المقدمة من أصحاب الخبرات والكبار خلال تفاعلهم مع المتعلمين، وذلك عن طريق تشخيص مستوي استيعاب المتعلمين للمفاهيم وامتلاكهم للمهارات، وتقديم الدعم والمساعدات من أجل إتمام المهمة أو الهدف.
- العمل على تقوية المسؤولية ونقلها من الأكثر خبرة إلى المتعلمين، وذلك من خلال تقديم الدعم والمساعدات المتدرجة والمؤقتة لهم.

خطوات استخدام السقالات التعليمية

يري (سعيد احمد المطوق: 2016، 39 – 40) إلي إنه يمكن تنفيذ السقالات التعليمية بالصورة التالية:-

أ) قبل بدء الدرس التعرف على الخلفية المعرفية للتلاميذ، وربطها بالمعلومات الحالية.

ب) تقديم النموذج التدريسي:

- استخدام التلميحات،والدلالات،والتساؤلات.
- التفكير الجهري للعمليات،والمهارات العقلية المتضمنة في المهمة.
- كتابة الخطوات التي سوف تتبع في أداء المهمة (يطلب المعلم من التلاميذ كتابة ما يعرفونه عن الموضوع وما يريدون أن يعرفوه).
- إعطاء نموذج لتعلم المهارات العقلية،والعمليات المستهدفة.

ج) الممارسة الجماعية الموجهة لمحتوي علمي ومهام متنوعة

- يعمل التلاميذ مع رفيقة،ثم في مجموعات صغيرة.
- ملاحظة ورصد أخطاء التلاميذ،والعمل الفوري على تصحيحها.

- توجيه التلاميذ لطرح الأسئلة،وكذلك الاستفسار الذاتي عند أداء المهمة.
- ممارسة مجموعة التلاميذ للمهام والأنشطة تحت إشراف المعلم.
- يشترك المعلم مع التلاميذ في تدريس تبادلي.

د) إعطاء التغذية الراجعة

- يعطي المعلم تغذية راجعة مصححة الإجابات للتلاميذ.
- يستخدم المعلم قوائم التصحيح Check List والتي تتضمن جميع أداء المهمة.
- مساعدة التلاميذ في تقويم عمله بنماذج معده سابقاً.
- إتاحة الفرصة للتلاميذ لاستخدام المراجعة الذاتية.
- إعادة تقديم النموذج التدريس الصحيح عند الحاجة.

ه) زيادة مسئوليات التلاميذ

- يتضمن بعض أنشطة التدعيم والتعزيز من أجل ربط الإجراءات والعمليات ببعضها.
- العمل على إلغاء الدعم المقدم للتلميذ تدريجياً.
- مراجعة أداء التلميذ.

و) إعطاء ممارسة مستقلة لكل تلميذ

- يعمل المعلم على تيسير التطبيق لمهمة أخرى ومثال جديد (جوانب إثرائية للموضوع)
- يعطي المعلم فرصة للتلاميذ لممارسة التعلم بطريقة مكثفة وشاملة.

دور المعلم في استراتيجية السقالات التعليمية

1) تحديد الأهداف المطلوب تحقيقها،والعمل على وضع نماذج واضحة لهذه الأهداف التي يتوقع تنفيذها خلال أداء المهمة المكلف بها.
2) مراعاة الفروق الفردية للمتعلمين وقدراتهم عند تقديم المهام المكلفين بها.
3) تبسيط المهام من أجل جعلها أكثر سهولة، وإمكانية تحقيقها لدي المتعلمين.

4) إتاحة أدوات التعليم وتوفيرها بحيث تتناسب مع قدرات المتعلمين المختلفة.

5) تشجيع المتعلمين وتحفيزهم لإنجاز المهمات الموكلة إليهم بشكل مستقل.

6) توفير التوجيهات والإرشادات لكي تساعد المتعلم على التركيز في تحقيق الأهداف.

7) خلق جو ممتع ومريح يشعر المتعلمين من خلاله بالأمان عند القيام بالأنشطة.

5 – التأمل (Reflection):

في هذا الأسلوب يبدأ الطالب بمراجعة جهوده المبذولة لإكمال المهمة، وتحليل أدائه على افتراض أن ذلك يمكن الطالب من مقارنة عملياته لحل المشكلة التي يمتلكها الخبير أو المعلم أو الزميل أو النموذج وهو وقت للطالب لتحليل ما تعلمه ورؤية كيف يمكن تحسين عمله، وهو جزء مهم في التلمذة المعرفية.

مستويات التأمل:

يري (Collins، Brown: 1989) أن للتأمل أربعة مستويات هي:-

- التقليد: عندما يعرض الخبير العمل الملائم.
- الإعادة: تظهر عندما يصور المدرب عملك ويعيده منتقداً ومقارناً إياه بأداء الخبير.
- الإعادة المجردة: تظهر عندما تتبع الحركات المفتاحية لجسد الخبير مثالها: حركة اليدين، المرفقين، والركبتين ومقارنة هذه الحركات بحركاتك.
- المكان المادي: تتبع أجزاء الجسد وتحديد موقع حركتها في الفراغ وبالتالي جعل الشئ المجرد مادياً. (سهي محمود ذوقان: 2012، 19)

6 – التعبير (Articulation):

يُعد أسلوب التعبير في الرياضيات مفيد في جوانب انتباه التلاميذ وإثارة اهتمامهم بالرياضيات وميلهم نحوها، واستثارة تفكيرهم والتعبير بوضوح عن نتائج تعلمهم، معارفهم، منطقهم، وأبعاد عملية حل مشاكلهم بالإضافة إلي مساعدة المتعلمين للوقوف علي مستوي التلاميذ وتقييم أفكارهم عند ربطها رياضياً بالعلوم بالمواد الأخرى، وكيفية التعبير عنه شفهياً.

أكد المجلس القومي لمعلمي الرياضيات (NCTM: 2000، 5) علي ضرورة خلق بيئة تمكن المتعلمين من تحسين قدراتهم علي التعبير عن أفكارهم ومناقشتها، وتعلم الاستماع إلي أفكار الآخرين، وتقديم نقد بناء وتلخيص اكتشافاتهم، والمشاركة باستراتيجيات للحل وتلخيص البيانات التي جمعوها، كما تساعد مهارة التحدث التلاميذ علي اكتشاف روابط متعددة بين الموضوعات الرياضية، ووضع إسهاماتهم بأسلوبهم الخاص، والاستماع الجيد لبعضهم البعض، كما تساعد المعلم علي الوقوف دائماً على مستوي تلاميذه، إلي جانب إيجاد نوع من التعاون بين بعضهم البعض ومع المعلم للتوصل للأفكار النهائية.

7 – الاستكشاف (Exploration)

دفع الطلاب وتشجيعهم لتجريب استراتيجيات وفرضيات مختلفة وملاحظة أثرها ومن خلال الاستكشاف يتعلم الطلاب كيف يضعون أهدافاً قابلة للتحقيق،ويعملون علي تحقيقها، ويتعلمون كيف يصنعون،ويختبرون الفرضيات،ويبحثون عن المعرفة باستقلالية.

كما تهدف إلي تشجيع المتعلم على الحكم الذاتي، صياغة مشاكل خاصة، ونقل المعرفة إلي مواقف أخرى جديدة.

الأسس التي تستند إليها استراتيجية التلمذة المعرفية:

يرى (حمدي محمد البيطار: 2014، 168) أن استراتيجية التلمذة المعرفية تستند علي عدد من الأسس يمكن تلخيصها كالآتي:

1. الوعي بالعمليات المعرفية والأنشطة الذهنية للطلاب قبل بدء العملية التعليمية.
2. التأكيد على اشتراك الطلاب بشكل فعال في الموقف التعليمي.
3. إثارة المشكلات التعليمية التي يعمل الطلاب على إيجاد الحلول لها.
4. إثارة تفكير الطلاب عن طريق قيامهم بمهام حقيقية وأنشطة متنوعة في التعلم.
5. التأكيد على المعلومات والخبرات السابقة للطلاب.
6. العمل بشكل تعاوني ضمن مجموعات في سياق تفاعلي اجتماعي.

7. توزيع الأدوار بين المدرس والطلاب، والطلاب فيما بينهم.
8. البحث عن مصادر تعلم مختلفة، بتوجيه وإرشاد من قبل المدرس.
9. الاعتماد على النمذجة، والتسقيل، والمساعدة والدعم من قبل المدرس.
10. تقويم عملية التعلم والتحقق من تحقيق الأهداف المنشودة.

مميزات التلمذة المعرفية: ترى (حنان ناجي: 2014، 9)، (رضا طعمة و صلاح خليفة: 2018، 1078): أن استراتيجية التلمذة المعرفية تتميز بعدد من المميزات تتلخص فيما يلي:-

1. تعطي الفرصة للطلاب للملاحظة،والمشاركة،والابتكار بشكل تعاوني.
2. تشجع الطلاب على التفكير النشط، والتقويم الحقيقي في بيئة واقعية.
3. تساعد الطلاب على الاحتفاظ بمعرفتهم بشكل أفضل.
4. تعمل علي زيادة مهارات التفاعل الاجتماعي بين الطلاب.
5. تحفز الدافعية لدي المتعلم،وتنمي الإبداع والابتكار لديه.
6. تشجع حب الاستطلاع والبحث.
7. تسهم في توليد قوة دفع وحماس لدي المتعلمين، وتحفز الرغبة وتزيد الثقة.
8. تزيد من معارف المتعلم وتصقل مهاراته خارج إطار التعلم من الكتب المدرسية.
9. تساعد على إقامة علاقة صداقة متينة ومثمرة بين المتعلم وبين ذوي الخبرة والاختصاص.

أهداف التلمذة المعرفية:

1. تدعيم التعلم عن طريق تمكين المتعلم من اكتساب تطوير،واستخدام أدوات معرفية في مجال أنشطة حقيقية.
2. جعل المتعلم محوراً للعملية التعليمية،بينما يلعب فيها المعلم دور الميسر والمشرف على عملية التعلم.
3. تعمل على تنمية مهارات التفكير العليا لدى المتعلمين،وتشكيل أفكارهم،ومساعدتهم على أن يصبحوا أكثر وعياً وتفاعلاً أثناء اندماجهم بالأنشطة التعليمية والتدريبية.

4. تعمل على معالجة مشكلة المعرفة الداخلية وجعل عمليات التفكير مرئية للطالب والمعلم في التعلم النشط.
5. تدعيم دمج التعلم الأكاديمي والمهني بحيث يبني الطلبة فهمهم الخاص عن المعايير الأكاديمية وعمليات التفكير الداخلية المستخدمة لذلك.

ثانيًا: الرياضيات وتنمية التفكير الجانبي:

مفهوم التفكير: أشار (وليم عبيد و عزو عفانه: 2003، 23) أن التفكير هو عملية ذهنية يقوم بها الفرد لبحث موضوع معين، من خلال تنظيم خبراته ومعلوماته عن هذا الموضوع أو الشيء، ومن ثم الخروج بحكم معين، بمعنى أن التفكير عملية يقوم بها الإنسان، ويختلف التفكير عن الإدراك الفطرى أو الغريزى الذى قد يوجد عند بعض الكائنات الحية الأخرى، ولكن هذا لا يعد إدراكاً ولا تفكيراً، وإنما هو تمييز فطرى طبيعي، أما التفكير فإنه يحتاج إلى دماغ فيه خاصية ربط المعلومات، وهذا ليس موجوداً إلا عند الإنسان، وعليه فإن العملية العقلية لا يمكن أن توجد إلا بوجود خاصية الربط، وهذه الخاصية تربط المعلومات بالواقع.

فى حين ورد فى (**سعيد عبد العزيز: 2009، 21**) أن التفكير هو أعقد نوع من أشكال السلوك الأنسانى ويأتي في أعلى مرتبة من مراتب النشاط العقلي،وهو إنتاج الدماغ بكل ما فيه من تعقيد،وهو فيض من النشاط العقلي الذي يقوم به الدماغ كاستجابة لملايين أو بلايين المثيرات المرئية وغير المرئية المستقبلة عن طريق الحواس الخمس أو غيرها، وبناء عليه:

1. يرى أصحاب الاتجاه السلوكي الشرطي أن التفكير هو استجابة تجاه مثيرات محددة تتطلب استجابات محددة ترتبط بالظروف الموجودة ضمنها، ويحدد استمرار هذا الفكر التعزيز الذي يليها.
2. يرى أصحاب الاتجاه السلوكي الإجرائي أن التفكير هو عملية إجرائية ذهنية يبادر بها الفرد فيجد لها استجابة قد ترتبط بحالة ذهنية،أو بح مشكلة،أو إجابة عن سؤال كان الفرد يبحث له عن إجابة ومن ثم لاقى إجابة شافية مما عزز تكرار هذه الاستجابة بسبب التعزيز المرتبط بتشجيع خارجي،وبالتالي أصبح تشجيعًا ذاتياً

وقد أولت الاتجاهات الحديثة في التدريس تنمية تفكير التلميذ واستخدام المستويات العليا من التفكير اهتمامًا بالغًا، وحث المعلمين علي عدم الاقتصار علي المستويات الدنيا من التفكير(حسين محمود الشقيرات، 2006).

كما يعرف بأنه " عبارة عن سلسلة من النشاطات العقلية التى يقوم بها الفرد والموجهة لتحقيق غرض ما، وقد يكون ذلك الغرض هو الفهم، أو اتخاذ قرار، أو التخطيط لعمل ما، أو لحل مشكلة، أو الحكم على الأشياء، أو القيام بعمل ما، أو الإحساس بالبهجة والمتعة، أو المقارنة بين أشياء...إلخ (زين العابدين شحاتة خضراوى، 2005، 497).

ويعرف (محمد أنور إبراهيم، 2006، 51-50) التفكير بأنه " عملية عقلية عليا يستخدمها الفرد عندما يواجهه موقف مشكل،أو موقف غامض لم يمر بخبرته السابقة من قبل وعن طريقه يتم تنظيم خبرات العقل الداخلية بطريقة تناسب الموقف الغامض أو المشكلة، ويتم فهم العلاقات بين عناصر الموقف،وتنظيم وترتيب الأفكار أو فرض الفروض،والتحقق من صحة هذه الفروض باستخدام المعلومات والاعتقادات والخبرات السابقة لحل المشكلة،ومن ثم إزالة الغموض عن الموقف.

ويعرف الباحث التفكير بأنه "عملية عقلية وجدانية تهدف إلى البحث عن المعرفة وربطها بعناصر الموقف المراد حله لدى الفرد عند مواجهته مشكلة مما يؤدي إلى تنمية شخصية المتعلم بشكل متكامل".

مستويات التفكير: (فتحي جروان: 1999، 36 – 37):

يقسم التفكير من حيث البساطة والتعقيد والصعوبة والتجريد إلى مستويين: –

تفكير من مستوى أدنى ويسمى بالتفكير الاساسى، وهو الذي يمتلكه معظم الناس ويحتاج إلى مهارات بسيطة تتمثل في الملاحظة والمقارنة والتصنيف.

تفكير من مستوى عال، ويسمى بالتفكير المركب ويحتاج إلى مهارات وقدرات عالية تتمثل في التفسير والتحليل والتقويم، وتوجد خمسة أنواع له هي: التفكير الإبداعي – الناقد – حل المشكلات– أتخاذ القرار – فوق المعرفي.

كما يرى (**زيد الهويدى: 2002، 228**) أن التفكير المركب له بعض الخصائص:-

- لا يتعين بعلاقة رياضية.
- يتضمن إصدار حكم أو أعطاء رأى.
- يحتاج على بذل جهد أكبر للوصول على الحلول المركبة.

التفكير الجانبي Lateral Thinking:

يعد ادوارد دي بونو (Edward De Bono) عند الكثير من الرواد في مجال التفكير والإبداع هو مبتكر مصطلح التفكير الجانبي lateral thinking، وفي عام 1967 تم اعتماد مصطلح التفكير الجانبي وإضافته إلى قاموس أكسفورد الانجليزي oxford English dictionary، ويؤكد دي بونو على أن التفكير الجانبي يؤدي إلى كيفية عمل الدماغ بوصفه نظام تنظيم المعلومات ذاتيا، وهو تفكير غير خطي أو متسلسل أو منطقي، فهو يشير إلى الحاجة للتحرك عند معالجة مشكلة ما في اتجاهات وبدائل جانبية ولذلك يعرفه: البحث في حل المشكلات بأساليب غير تقليدية أو غير منطقية بشكل واضح) (دي بونو، 91-90،2000).

لذا فالتفكير الجانبي يتجاوز التفكير المنطقي، الذي يولي اهتماما خاصا للبحث عن الإجابة بنعم أو لا، بل أن التفكير المنطقي يحكم أسلوب تفكيرنا العادي الذي يهتم بالدفاع أو الهجوم، فغاية التفكير المنطقي أن يثبت انك على خطا أو على صواب (دي بونو،1997، 29)، ومن ثم فإننا في أمس الحاجة إلى البحث عن تفكير يتجاوز هذا التفكير المنطقي، وذلك لمعالجة المشكلات المتجددة والمنوعة، إذ أنه تفكير الإمكانيات المختلفة والبدائل والمواقف المترتبة، فلا عجب أن ترى (دي بونو) يقدم احد كتبه بعنوان (ما وراء نعم و لا) من هذا المنطلق جاء مفهوم التفكير الجانبي أن هذا الاصطلاح الصق باسمه منذ عام (1997) ليشير إلى التفكير الذي ينظر الفرد من خلاله إلى المشكلة من زوايا مختلفة، بدلا من الالتزام بخط رأسي للسير فيه، فيتجه هذا النوع من التفكير للإحاطة بمختلف وجهات النظر الأخرى (دي بونو،1997، 29).

وعلى الرغم مما ذكر أعلاه فقد تعددت مسميات التفكير الجانبي وفقا لوجهة نظر دي بونو والعلماء التربويين والنفسيين ومن تلك التسميات: – التفكير الجانبي– الإحاطي – الجوانبي – الإبداعي الجاد – المتجدد – التفكير خارج الصندوق.

ومن هنا ننطلق لتوضيح كل مسمى وتداخله مع الأخر: جاءت تسمية التفكير الجانبي lateral thinking من العالم دي بونو De Bono، وهي التسمية الأكثر استعمالا من بقية التسميات الأخرى، وبالمقابل جاءت تسمية التفكير الجوانبي فيري مترجمو كتاب تعليم التفكير لدى بونو 2001، بأنها الترجمة الأصح،وهي أكثر اتصالا للمفهوم إذ أن كلمة الجانبي تدل للوهلة الأولى على أمر ثانوي لا قيمة له، ولكن يمكن القول أن كلمة الجوانبي هي جمع تكسير الكلمة جانب وهي تشير إلى التعددية في أكثر من جانب ولو رجعنا إلى كلمة (lateral) فهي كلمة بصيغة المفرد لا بصيغة الجمع وبناء عليه فان تسمية التفكير الجانبي أكثر ملائمة من التفكير الجوانبي، أما التفكير الإحاطي هو ذلك النوع من التفكير الذي يسعى إلى الإحاطة بجوانب المشكلة التي يجابهها في البحث عن حلولها (دي بونو، 2001، 11).

أما التسميات الأخرى كالإبداع الجاد والتفكير المتجدد استخدمها دي بونو مرادفات للتفكير الجانبي في كتاباته فعندما يذكر الإبداع الجاد أو التفكير المتجدد يقصد به التفكير الجانبي والعكس الصحيح، إذ يشير أن الإبداع هو التفكير المعتمد على فهم أنظمة المعلومات ذات التنظيم الذاتي التي تنظم فيها المعلومات نفسها بشكل متتاليات وأنماط ولا يوجد أي غموض فيها و يتعلق بها. ويرى الكثير من العلماء بان التفكير الجانبي هو التفكير خارج الصندوق ومعنى ذلك الخروج عن نمطية التفكير الموضوعي لعموم البشر إلى تفكير (غريب نوعا ما) ولكنه يبقى معقولا ومنطقيا (طارق السويدان، 2008: 387).

مبادئ التفكير الجانبي Principles of lateral thinking:

1. البحث عن طرائق مختلفة في النظر إلى الأشياء: تحت أي ظروف يستخدم التفكير الجانبي وتحت أي ظروف يكتفي بالتفكير العمودي؟ أن استخدام التفكير الجانبي يكون أساسيا في مواقف المشكلات التي يكون التفكير العمودي غير قادر على

إعطاء الجواب، والمشكلة تكون غير قابلة للحل إلى أن تجرب طرق غير عادية للنظر إليها، ومشكلات أخرى ربما يمكن حلها عن طريق التفكير العمودي لكن العملية تكون طويلة ومملة، في مثل هذه الحالات، فان التفكير الجانبي ربما يكون أكثر مساعدة في إعطاء الحل الأفضل عن طريق تعريف المشكلة على أنها موقف يتطلب جواب ما، والتلميح إلى أن هذا الجواب غير واضح، أحيانا يكون الموقف فقط مشكلة ما، ينظر اليها بطريقة معينة، والنظر إليها بطريقة أخرى قد يجعل دورة الفعل الصحيح واضحة لا تستمر المشكلة طويلا.

2. تخفيف سيطرة التفكير العمودي: أن التفكير العمودي (vertical thinking) غير مجدي ليس فقط في توليد الأفكار الجديدة ولكنه أيضا يقوم بمنعها بشدة، هناك طبيعة بشرية متطرفة تبحث بشكل إلزامي عن ضبط محكم عما يحدث في الدماغ، كل شيء يجب أن يحلل ويركب منطقيا، وهناك سعي من اجل الأحكام وشدة التدقيق الذي قد يكون مزيفا مثل شريط الفيلم السينمائي الذي يقسم الحركة إلى سلسلة من الصور الساكنة، هذا النوع من الأذهان (العقول) متطرف جدا، ولكن هناك عدد كبير من العقول التي تظهر هذا الميل بشكل اقل 0

3. استخدام الصدفة: المبدأ الأساسي الرابع للتفكير الجانبي هو استخدام المصادفة في توليد الأفكار الجديدة، يبدو أن هناك تناقضا عندما نقترح أن شيئا ما يمكن عمله عن طريق المصادفة، لان عند تعريف الصدفة فان الأحداث لا يمكن عملها عن طريق التخطيط، وهذا بالضبط قيمتها في أنها تؤدي إلى أفكار جديدة. (دي بونو،2005، –72 109).

مهارات التفكير الجانبي Lateral Thinking Skills يؤكد دي بونو 2000 أن التفكير مهارة يمكن أن تتحسن بالتدريب والتعلم، حيث يرى أن مهارة التفكير لا تختلف عن أي مهارة أخرى، إذ يشبه التفكير بمهارة قيادة السيارة، وعن طريقه يعمل الذكاء ويؤثر في خبرات الإنسان (دي بونو، 2005: 12)، **وبهذا يعتقد دي بونو أن للتفكير الجانبي مهارات يمكن التدرب عليها وهي:**

1. توليد ادراكات جديدة: Generation of new perception: يقصد بالإدراك: الوعي أو الفهم بمعنى أن يصبح المتعلم مدركًا للأشياء من خلال التفكير فيها بمعنى

آخر الإدراك هو التفكير الغرضي الواعي الهادف لما يقوم به المتعلم من عمليات (عقلية) ذهنية يفرض الفهم، أو اتخاذ القرار،أو حل المشكلات، أو الحكم على الأشياء أو القيام بعمل ما، فالإدراك نوع الرؤية الداخلية توجه المتعلم نحو الفكرة بهدف فهمها، ويؤكد دي بونو على أن التفكير والإدراك أمر واحد.

2. توليد مفاهيم جديدة: Generation of new perception:يشير دي بونو الى أن المفاهيم هي أساليب أو طرق عامة لعمل الأشياء ويعبر عن المفاهيم أحيانا بطرق واضحة، وحتى يعبر عن مفهوم ما، لابد من بذل مجهود لاستخلاص هذا المفهوم.
3. توليد أفكار جديدة: Generation of new ideas: يعرف دي بونو الفكرة بأنها شيء يتصور (يفهم) من خلال العقل (Mind)، والأفكار هي طرق مادية لتطبيق المفاهيم، والفكرة يجب أن تكون محددة، ويجب إن توضع الفكرة موضع الممارسة.
4. توليد بدائل جديدة Generation of new Alternatives: من مهارات التفكير الجانبيانه طريقة خاصة لتأمل الحلول بين مجموعة ممكنة أو متاحة حيث يهتم التفكير الجانبي باكتشاف أو توليد طرق أخرى لإعادة وتنظيم المعلومات المتاحة، وتوليد حلول جديدة بدلا من السير في خط مستقيم، والذي يقود عندئذ إلى تطوير نمط واحد.
5. توليد إبداعات (تجديدات) جديدة innovations Generation of new: يؤكد دي بونو أن الإبداع هو العمل على أنشاء شيء جديد، بدلا من تحليل حدث قديم، وتشمل الإبداعات أو التجديدات نمطا من التفكير الجانبي (ابو رياش، 2007: 329 – 330).

استعمالات التفكير الجانبي: ويمكن تلخيص استعمالات التفكير الجانبي في:

الأفكار الجديدة: في أغلب الأوقات يكون احدنا حذرا من التطرق إلى أفكار جديدة ولكن بالرغم من ذلك يكون هو سعيدا تماما عند توليدها واستنباط ما فيها وقد لا يحاول احدنا توليد أفكار جديدة لا يمكن توليدها عن طريق المحاولة والتجربة. ومع ذلك ثمة هنالك وظائف تتطلب من الشخص وتجبره على توليد أفكار جديدة مثل البحث التصميم الهندسة المعمارية، الأعلام.. الخ.(De Bono ،1990 :90).

1. حل المشكلات: حتى وان كان الشخص ليس لديه الدافع أو الحافز لتوليد أفكار جديدة، فإن المشاكل هي التي تجبره على فعل ذلك، فالمشكلة ليست امرأ يتطلب حله بورقة وقلم بل إنها تمثل الفرق بين ما يملكه الشخص وما يريده وربما أمر يتخذ ليتجنب شيئًا ما،أو الحصول على شيء ما،أو التخلص من شيء ما...الخ (De Bono ،1990: 80).

2. إعادة التقييم الدوري: وتعني أعادة النظر مرة ثانية إلى الأشياء التي لا يمكن الشك بها أي تحدي جميع الافتراضات التي تقول بأن هذه العملية غير مجدية عن إعادة تقييم شيء ما لأنه ثمة حاجة ماسة لإعادة التقييم على الإطلاق فأنها فقط مجدية عند إعادة التقييم مرة ثانية إذا لم تتم منذ وقت طويل، فهي محاولة مدروسة للنظر في الأشياء بطريقة جديدة تختلف عن سابقتها (De Bono 90 ,1990).

3. الحد من التقييم الحازم والاستقطاب: ربما يكون الاستخدام الأكثر أهمية للتفكير الجانبيعندما يستخدم بشكل غير مدروس على الإطلاق لكنه يمثل مهارة ممتلكة لدى الشخص ما وعلى أساس أنه ظهور تلك المشكلات التي ليس من شانها سوى خلق تلك التقسيمات والاستقطاب بالتفكير التي يفرضها العقل على ما يتم دراسته ومناقشته (De Bono، 60 1990)، التفكير الجانبي محفز ومحرض، بينما التفكير العمودي هو انتقائي تسلسلي يختار المسار وذلك باستبعاد المسارات الأخرى، بينما التفكير الجانبي لا يختار المسار بل يعمل على فتح المجال لمسارات وبدائل أخرى. وكل طريقة في التفكير لها استخداماتها، ففي حالة أن الوقت المتاح محدد يراد حلها بأسرع وقت، فان التفكير العمودي هو الأنسب والأفضل، أما إذا كان هناك خطط وتطوير ولا يوجد مشكلة أنية ومحددة يجب التعامل والوقت لا يسبب ضغطا كبيرا، فان التفكير الجانبي قد يؤدي إلى حلول أبداعية وجديدة (ال الشيخ، 2009، 21).

استراتيجيات التفكير الجانبي: strategies Lateral Thinking: يعرف شنك (chunk 2000) الإستراتيجية بأنها خطط موجهة الأداء أو المهمات بطريقة ناجحة، أو أنتاج منظم لخفض مستوى التشتت بين المعرفة الحالية للمتعلم والأهداف التي يرغب في تحقيقها. ويعرفها دي بونو(De Bono ،1997) ومن أهم هذه الاستراتيجيات هي:

1. إستراتيجية التركيز: focus strategy:يعرف دي بونو إستراتيجية التركيز بأنها نقطة البداية لأية جلسة تفكير جانبي بهدف توليد أفكار جديدة والتركيز نوعان هما:

- التركيز على مناطق عامة: ويستخدم عندما لا نعرف المشكلة أو الهدف لكن ببساطة نبحث عن أفكار في مجال واسع.
- التركيز الهادف: الذي يكون محددا من خلال الهدف الذي ستعمل على تحقيقه، أو المشكلة التي سيعمل على حلها بشيء من التجديد، ويرى دي بونو أن المبدعين يقدمون أفكارا جديدة لكل المشكلات ما عدا المشكلة التي طلب منهم التفكير فيها وذلك لان التركيز كان بطريقة غير دقيقة ومؤكدة عندما تعاملوا مع الإبداع لذلك يعطي الإبداع أحيانا اسما سيئا لان المبدعين لا يركزون انتباههم على المشكلة التي طلب أليهم القيام بإيجاد حلول لها (نوفل، 2009: 100 – 109).

2. استراتيجية الدخول العشوائي Random Entry strategy: يعرف (دي بونو) استراتيجية الدخول العشوائي بأنها نوع من التركيز المبدع نلجأ إليه عندما تكون بحاجة إلى توليد أفكار جديدة، ونختار كلمة بشكل عشوائي من بين الأفكار المطروحة للمناقشة. عندما يفكر الفرد بمشكلة أو قضية ما فإنه غالبا ما يجد نفسه قد عاد إلى حيث كان مرة أخرى، وبالطبع فانه كلما بذل جهدا أكثر في التركيز وجد نفسه محاصرا أكثر بالأفكار نفسها، هذه الطريقة هي الأسهل من بين الكل وهي تستخدم بشكل واسع من قبل المجموعات الإنتاج الجديدة، وكالات الإعلان، الكتاب والمسرحيين، بشكل كثيف وعادة من قبل أناس لا يعلمون ماذا وكيف (أبو رياش، 2007: 391).

3. استراتيجية البدائل Alternatives strategy: هناك مجموعة كبيرة من البدائل للحل المطروح تقريبا في كل مشكلة، ولكن عادة ننظر إلى هذه البدائل بجدية، أو ما ورائها وإمكانية تجريبها أو الوثوق بها لتكون هي الحل الجديد لتلك المشكلة، (kogan pagesloa،) 2009: 99)

4. استراتيجية التحدي: strategy challenge: يهدف التفكير الجانبي إلى تحدي الافتراضات / المسلمات (Assumption) إذ أن الغرض (purpose) من هذا النوع

من التفكير هو العمل على أعادة تشكيل الأنماط (patters) عند المتعلمين، أن مفهوم التحدي ينطوي على تحدي الحدود والمعوقات وصحة المفاهيم، إذ ليس بالضرورة أن تكون خاطئة بقدر ما يكون الهدف هو أعادة تشكيل الأنماط (دي بونو، 1990، 131).

5. استراتيجية الحصاد Harvesting strategy: يبذر المزارع كامل الأرض ولكن عندما يأتي الحصاد يكون سعيدا لو استطاع حصاد ربع المساحة حيث يضيع الباقي وهذا بالضبط ما يفعله معظم الناس عند استخدام التفكير الجانبي، فعندما يقف شخص ما أمام عمل فني ثم يقرر انه يحب هذا العمل أو لا يحب هذا العمل، ولكن بعد عدة دروس عن تقدير الفن يبدأ الشخص نفسه بملاحظة ما هو أكثر النماذج جاذبية، فيعمل بفرشاة فيستخدم الضوء والظل واختيار الألوان وهكذا... (دي بونو، 2005: 289)

الدراسات السابقة التي تناولت التفكير الجانبي:

1. دراسة الكبيسي 2009: " أثر استخدام إستراتيجية العصف الذهني في تدريس الرياضيات على التحصيل والتفكير الجانبي لدى طلاب الصف الثاني متوسط "، واستهدفت الدراسة إلى التعرف على أثر استراتيجية العصف الذهني في التحصيل في مادة الرياضيات والتفكير الجانبي لدى طلبة الصف الثاني متوسط في مدارس مركز مدينة الرمادي بمحافظة الأنبار، واستعمل الباحث المنهج التجريبي ذو الضبط الجزئي للمجموعتين المتكافئتين ذات الاختبار البعدي، وتوصلت الدراسة إلى النتائج التالية:
   - ضعف الطلبة في التفكير الجانبي.
   - وجود أثر معنوي لإستراتيجية العصف الذهني في تنمية التفكير الجانبي لطلبة الصف الثاني متوسط. (الكبيسي، 2009: 270-293).

2. دراسة الجوراني 2010: التفكير الجانبي وعلاقته بسمات الشخصية على وفق أنموذج قائمة العوامل الخمسة للشخصية لدى طلبة الجامعة:هدفت الدراسة إلى التعرف على:
   - درجة التفكير الجانبي لدى طلبة الجامعة.

- سمات الشخصية لدى طلبة الجامعة على وفق أنموذج قائمة العوامل الخمسة الكبرى للشخصية.
- العلاقة الارتباطية بين التفكير الجانبي وسمات الشخصية على وفق أنموذج قائمة العوامل الخمسة الكبرى للشخصية لدى طلبة الجامعة. توصلت الدراسة للنتائج التالية:
- أنخفاض مستوى التفكير الجانبي عند طلبة الجامعة بمختلف تخصصاتهم وجنسهم.

3. دراسة الموسوي 2009: " الحاجة إلى الانغلاق المعرفي والتنظيم الذاتي وعلاقتهما بالتفكير الإحاطي ": استهدفت الدراسة التعرف على مستويات طلبة الجامعة في متغيرات البحث الثلاثة وهي: الانغلاق المعرفي، التنظيم الذاتي، والتفكير الإحاطي، وتقصي العلاقة بين المتغيرات الثلاثة، أجريت الدراسة عام 2009 على عينة من طلبة الجامعة المستنصرية قوامها (411) طالب وطالبة. وتوصلت الدراسة إلى النتائج التالية:

- انخفاض مستوى التفكير الجانبي عند طلبة الجامعة.
- عدم وجود علاقة ذات دلالة إحصائية بين التفكير الجانبي والحاجة إلى الانغلاق المعرفي.
- وجـود علاقة ارتباطية منخفضة بين التفكير الإحاطي،وأبعاد التنظيم الذاتي(الموسوي: 2009 10-20).

وقد خلص الباحث من عرض الدراسات السابقة إلي المؤشرات التالية:

1. الأهداف: وهي الدراسات المرتبطة بمتغير التفكير الجانبي والتي على قلتها قد أخذت اتجاهين الأول: علاقة التفكير الجانبي ببعض المتغيرات كدراسة الموسوي (2009)، ودراسة الجوراني (2010)، والاتجاه الثاني بحثت أثر أسلوب تعليمي في تنمية التفكير الجانبي كدراسة الكبيسي (2009)، والدراسة الحالية تتفق مع الاتجاه الثاني.
2. العينات: توزعت عينات الدراسات السابقة على طلبة الجامعة كدراسة الموسوي والجوراني، بينما أجريت دراسة الكبيسي على طلبة المرحلة المتوسطة، والدراسة الحالية اجريت على طلاب الصف الثاني الأعدادي.

3. أدوات الدراسة: قامت الدراسات السابقة ببناء أداة لقياس التفكير الجانبي وفق مفهوم دي بونو، وتتفق الدراسة الحالية مع الدراسات بقيامها ببناء أداتها على مفهوم دي بونو.
4. الوسائل الإحصائية: استعملت الدراسات السابقة وسائل إحصائية متنوعة في معالجة البيانات مثل: الاختبار التائي لعينة واحدة، ولعينتين مستقلتين، معاملات ارتباط بيرسون، وتحليل التباين الثنائي، والتحليل العاملي، وتتفق الدراسة في استعمالها الوسائل المناسبة لأهدافها.
5. نتائج الدراسات: اتفقت الدراسات السابقة مع الدراسة الحالية في انخفاض نتائج التفكير الجانبي.

التفكير الجانبي في الرياضيات: يعتمد وصف طبيعة الرياضيات على عدد من وجهات النظر، حيث يرى كلا من « هيرست & بيترز « Hirst & Peters أن الرياضيات واحدة من الأنماط المعرفية، وتتميز بمفاهيمها المحددة وفروضها وطرق إثبات الفروض عن طريق البرهان المنطقى، ويعد هذا الشرح رؤية نظرية أو مجردة للمعرفة، وتعد فيها المعرفة مخرجا أو ناتجا، كما يعتبر " وتجنشتين " Wittgenstein أن الرياضيات تتألف من مزيج من الأنشطة الإنسانية التى يتم توجيهها بأهداف متنوعة والأغراض والتصميمات الإنسانية (محمود محمد حسن: 2005، 5).

ويؤكد (وليم عبيد و آخرون: 38،200) على أن الرياضيات بها من المواقف المشكلة مما يجعل دارسيها أن يتدربوا على إدراك العلاقات بين عناصرها،والتخطيط لها، واكتساب البصيرة والفهم العميق الذي يقودهم إلي حل مثل هذه المواقف المشكلة. و لعل ذلك من شأنه أن يسهم في تنمية قدرات التفكير المتنوعة و أن يكسب التلاميذ الموضوعية في التفكير وفي الحكم على الأشياء والموضوعات الخارجية.

ويرى (Lithner: 2000، 166) أن تنمية التفكير هى من أهم أهداف تدريس الرياضيات، وأن مهارات التفكير هى مهارات جوهرية، وليست مهارات عادية. وإذا لم تتم قدرة الطالب على التفكير فإن الرياضيات تصبح مادة مكونة من مجموعة من الإجراءات المقلدة أو الصورية بدون فهم من أين جاءت.

ويتفق معظم تربوي الرياضيات على أن الرياضيات واحدة من المواد الدراسية التى تعتبر ميدانا خصبا لتنمية أساليب التفكير المختلفة بصفة عامه والتفكير الجانبي بصفه خاصة، فالرياضيات علي علاقة وثيقة بمهارات التفكير الجانبي من حيث كونها تنطوي علي تركيب الأفكار وتنظيم المعلومات وإعادة شرحها وترتيبها وتحليلها، كما يمكن النظر إلي الرياضيات علي إنها في ذاتها طريقة في التفكير.

مما سبق يتضح أهمية الرياضيات فى مساعدة الطلاب على تنمية التفكير الجانبي لديهم وبزوغ المواهب العلمية ومساعدتهم على اكتشاف مواهبهم المتعددة وتنميتها من خلال تدريس إبداعى للرياضيات وعدم ملء ذهن الطلاب بالمعلومات المكدسة كثيرا.

دور الرياضيات في تنمية مهارات التفكير الجانبي:

أن الرياضيات تدعو لتنمية التفكير الجانبي كما أكد (الكبيسي: 2008، 142 – 144) من خلال:-

أولاً: أهداف تدريسها المتعلقة بالتفكير التي نتوقع من المتعلم بعد دراسة الرياضيات أن:

1. يستخدم الأسلوب العلمي في التفكير.
2. يستخدم خطوات حل المسألة في حل المسائل والمشكلات الرياضية،أو المشكلات التي تواجهه في الحياة اليومية.
3. تنمي لدية القدرة على التفكير الجانبي والتبصر.
4. يفكر بموضوعية بعيداً عن التحيز،والتعصب،والانفعالات.
5. يناقش ويعتمد على تقديم الحجج القوية التي تسند أرائه.

ثانياً: طبيعة تكوينها حيث تتكون من (مبادئ وتعميمات ومفاهيم ومهارات ومسائل) فلو أخذنا أحد مكوناتها " التعميم " الذي يعرف بأنه مجموعة عبارات مسلم بصحتها يستنتج أو يستنبط منها نتائج أخرى، ومن خلال طريقة التدريس والتدريب الملائمة يمكن أن تنمي مهارات التفكير الجانبي.

دور معلم الرياضيات في تنمية مهارات التفكير الجانبي:

ترى (**عطيات إبراهيم: 2009، 417 – 418**) أن دور المعلم في تمية مهارات التفكيرالجانبي تتمثل في:-

1. يحلل النتاجات ويختار قضايا ومفاهيم يحتمل نجاحها إذا درست بهذه الطريقة
2. يُعلم استراتيجيات التفكير بشكل مباشر.
3. يدعو الطلبة إلي تبادل اهتماماتهم،وتحليل الأوضاع،واستكشاف استراتيجيات التعبير
4. يقدم نموذجاً للاتجاهات الإيجابية لوجهات نظر مختلفة.
5. ينمذج الاستراتيجيات بالتفكير بصوت عالٍ، ويشجع الطلبة علي ذلك.
6. يستخدم الرسومات البيانية والخرائط والجداول البيانية، والمنظمات البصرية في التعليم حتي يري الطلبة عروضاً مرئية.
7. يتأكد من أن الأفكار المتولدة من العصف الذهني قد استخدمت لإعداد خطة.
8. يراقب تقدم الطلبة ويعطي تغذية راجعة لما يتطلبه الموقف.

مما سبق يتضح أن الرياضيات بصورة عامة يجب أن تهتم في تدريسها بالأهداف المرتبطة بالعمليات العقلية العليا وأهمها المهارات المرتبطة بالتفكير والتي ترتقي بالتلميذ إلى التفكير الجانبي.

إن تنمية مهارات التفكير لدى الطلاب، هى فى الواقع تدريب للفرد على ابتكار أنماط تفكير جديدة، بتنظيم أو إعادة تنظيم المعارف، كما أن تنمية هذه المهارات يساهم فى زيادة وعى الفرد بقدرته، ويكسبه ثقة فى نفسه تعينه على التغلب على مشاكل الحياة فى المستقبل، وهذا يمثل غاية التربية.

كما أن معظم الإنجازات العلمية والتكنولوجية التى حققتها البشرية فى القرن العشرين هي نتاجات لاستخدام مهارات التفكير إلا إن العلم فى الماضى كان يصمم لعالم مستقر، أما الآن فالمجتمعات تعيش فى عالم سريع التغير تحيطه تحديات محليه وعالمية لعل من أهمها الانفجار المعرفى والتطور التكنولوجى والانفتاح على العالم

نتيجة سرعة الاتصالات والمواصلات حتى أصبح العالم قرية كونية صغيرة. كل ذلك يحتاج إلى المسارعة فى تنمية عقليات مفكرة قادرة على حل المشكلات.

قلق الرياضيات: يقصد بقلق الرياضيات أنه: "حالة انفعالية مؤقتة تجعلك تشعر بالضيق، والتوتر، والخوف من الفشل في الرياضيات، ومن ثم تحاول التهرب من المواقف التى تتطلب منك ممارسة وتقديم حلول للمشكلات الرياضية".

وقد يكون القلق الرياضي هو أحد أسباب التدنى فى مستوى تفكير الطلاب،وذلك ما أكده (مهدى عواد الدليمى:2017. 2) من وجود تدنى واضح فى مستوى التفكير لدى الطلاب حيث صار الطالب يبحث عن الاجوبة الجاهزة من خلال التكنولوجيا دون محاولة التفكير فيما يواجه من مشكلات 'واصبح من الضرورى تنمية مهارات الطلاب فى التفكير عامة والتفكير الجانبى خاصة من منطلق أن التفكير الجانبى هو نوع من أنواع التفكير والذى يبحث عن حلول مبتكرة وغير تقليدية. كما أوصت دراسة (نهى محمود محمد: 2016'14) إلى ضرورة أن تحتوى المناهج الدراسية على مبادئ ومفاهيم التفكير خاصة التفكير الجانبى لتنميتة لدى الطلاب.

والأطلاع علي بعض الدراسات السابقة ومنها دراسة(سيد عبدالله: 2017، 182) ودراسة (شعبان حفني،2009، 132) تمكن الباحث من إعداد مقياس للقلق الرياضي والذي يحقق أهداف هذا البحث.

وبعد عرض الإطار النظري والدراسات السابقة المرتبطة بمتغيرات هذا البحث يمكن صياغة الفروض التالية:

فروض البحث: تم اختبار الفروض الآتية:

- يوجد فرق دال إحصائيًا عند مستوى دلالة (1. , . ≤ œ) بين متوسطى درجات تلاميذ المجموعتين التجريبية و الضابطة في التطبيق البعدي لاختبار مهارات التفكير الجانبي لصالح المجموعة التجريبية.
- يوجد فرق دال إحصائيًا عند مستوى دلالة (1. , . ≤ œ) بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية في التطبيق القبلي والبعدي لاختبار مهارات التفكير الجانبي لصالح التطبيق البعدى.

- يوجد فرق دال إحصائيًا عند مستوى دلالة (1. , . ≤ œ) بين متوسطى درجات تلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة فى التطبيق البعيى لمقياس القلق الرياضي لصالح المجموعة التجريبية.
- يوجد فرق دال إحصائيًا عند مستوى دلالة (1. , . ≤ œ) بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية في التطبيق القبلي والبعدى لمقياس القلق الرياضي لصالح التطبيق البعدى.
- توجد علاقة ارتباطيه ذات دلالة إحصائية بين درجات المجموعة التجريبية في اختبار مهارات التفكير الجانبي لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي ودرجاتهم في مقياس القلق الرياضي لديهم.

بناء أدوات الدراسة: - إعداد المواد التعليمية:

اختيار الوحدة الدراسية، وتحديد مبررات اختيارها:

تم اختيار وحدة " الأعداد النسبية "، للأسباب الآتية:

تتضمن هذه الوحدة معظم مهارات التفكير الجانبي التى وردت في الدراسات السابقة.

ويمكن من خلال هذه الوحدة استخدام الأساليب التي تقوم عليها استراتيجية التلمذة المعرفية وتتضمن إستراتيجية التلمذة المعرفية عدة أساليب منها:النمذجة – التفسير – التدريب – السقالات – التأمل – التعبير – الاستكشاف.

تحليل محتوى الوحدة: جاءت عملية تحليل المحتوى وفق الخطوات التالية:

أولاً:تحديد الهدف من تحليل المحتوى:

تهدف عملية تحليل محتوي وحدة "الأعداد النسبية " المقررة على تلاميذ الصف الأول الأعدادي إلى تحديد المفاهيم والتعميمات والمهارات المتضمنة بالوحدة ومن ثم إعداد دروس الوحدة وفقاً لإستراتيجية التلمذة المعرفية، وتحديد ووضع الأهداف التعليمية، وأيضاً تحديد مهارات التفكير الجانبي، ومن ثم بناء اختبار مهارات التفكير الجانبي في موضوعات تلك الوحدة المختارة.

ثانياً: وضع تعريفات إجرائية لجوانب التعلم المراد إجراء التحليل في ضوئها:

1. توليد إدراكات جديدة: Generation of new perception: يقصد بالإدراك: الوعي أو الفهم بمعنى أن يصبح المتعلم مدركًا للأشياء من خلال التفكير فيها،بمعنى آخر الإدراك هو التفكير الغرضي الواعي الهادف لما يقوم به المتعلم من عمليات (عقلية) ذهنية يفرض الفهم أو اتخاذ القرار أو حل المشكلات، أو الحكم على الأشياء أو القيام بعمل ما، فالإدراك نوع الرؤية الداخلية توجه المتعلم نحو الفكرة بهدف فهمها، ويؤكد دي بونو على أن التفكير والإدراك أمر واحد.
2. توليد مفاهيم جديدة: Generation of new perception:يشير دي بونو إلى أن المفاهيم هي أساليب أو طرق عامة لعمل الأشياء، ويعبر عن المفاهيم أحيانا بطرق واضحة، وحتى يعبر عن مفهوم ما، لابد من بذل مجهود لاستخلاص هذا المفهوم.
3. توليد أفكار جديدة: Generation of new ideas: يعرف دي بونو الفكرة بأنها شيء يتصور (يفهم) من خلال العقل (Mind)، والأفكار هي طرق مادية لتطبيق المفاهيم، والفكرة يجب أن تكون محددة، ويجب إن توضع الفكرة موضع الممارسة.
4. توليد بدائل جديدة Generation of new Alternatives: من مهارات التفكير الجانبي انه طريقة خاصة لتأمل الحلول بين مجموعة ممكنة أو متاحة حيث يهتم التفكير الجانبي باكتشاف أو توليد طرق أخرى لإعادة وتنظيم المعلومات المتاحة، وتوليد حلول جديدة بدلا من السير في خط مستقيم، والذي يقود عندئذ إلى تطوير نمط واحد.
5. توليد إبداعات (تجديدات) جديدة Generation of new innovations: يؤكد دي بونو أن الإبداع هو العمل على إنشاء شيء جديد، بدلا من تحليل حدث قديم، وتشمل الإبداعات أو التجديدات نمطًا من التفكير الجانبي (ابو رياش، 2007: 329 – 330).

ثالثا: قياس ثبات التحليل: بعد القيام بعملية التحليل ولتحديد ثبات التحليل طُلب من أحد الباحثين[1] القيام بتحليل نفس المحتوى وذلك بعد توضيح، وتحديد فئات التحليل

(1) الأستاذ / هيثم مصطفي محمد، حاصل على درجة دكتوراة في التربية، تخصص مناهج وطرق تدريس الرياضيات.

ووحداته، ثم تم حساب معامل الثبات بين التحليلين باستخدام معادلة هولستى. وقد وجد الباحث أن نسبة الاتفاق بين الباحثين في تحليل محتوي وحدة "الأعداد النسبية" لتحديد مهارات التفكير الجانبي المتضمنة تساوي (0.84) وتعد نسبة عالية وهذا دليل على ثبات عملية التحليل (ملحق 2).

رابعا: إعداد كراسة التلميذ، ودليل المعلم في صورتهما النهائية:

وبعد إعداد كراسة التلميذ، ودليل المعلم في صورتهما المبدئية، تم عرضهما على مجموعة من السادة المحكمين المتخصصين، وقد تم إجراء التعديلات اللازمة، وتم التوصل للصورة النهائية لكراسة التلميذ، والصورة النهائية لدليل المعلم (ملاحق: (4)، (5).

2 – إعداد أدوات القياس: اشتمل البحث على أداتين للقياس وهما:

(أ) اختبار مهارات التفكير الجانبي، وتم إعداد هذا الاختبار بهدف قياس مستوي أداء التلاميذ عينة الدراسة في هذه المهارات، وذلك في وحدة « الأعداد النسبية»، وقد تم إعداد الاختبار وفق الخطوات التالية:

تحديد الهدف من الاختبار: يهدف هذا الاختبار إلى قياس مستوى أداء التلاميذ عينة البحث في مهارات التفكير الجانبي.

تحديد المحتوى الذي يقيسه الاختبار: وضع الاختبار لقياس مستوى أداء التلاميذ عينة البحث في مهارات التفكير الجانبي مقتصراً على موضوعات وحدة « الأعداد النسبية « المقررة على الصف الأول الإعدادي.

تحليل محتوى الوحدة المختارة « الأعداد النسبية «: تم تحليل محتوى الوحدة لتحديد مهارات التفكير الجانبي المتضمنة، وتم التأكد من صدق التحليل وثباته، وتحديد الأوزان النسبية لموضوعات الوحدة وكذا توزيع الأهداف التعليمية المتضمنة بموضوعات وحدة « الأعداد النسبية « ملحق (2)، ملحق (3).

ضبط الاختبار:

أ. التأكد من صدق الاختبار:

للتأكد من صدق الاختبار تم عرضه على مجموعة من السادة المحكمين، مرفق معه جدول المواصفات، وقد تم إجراء التعديلات التي اقتراحها من قبل السادة المحكمين ليصبح الاختبار صالحًا للاستخدام في صورته النهائية ملحق (6).

ب. معامل ثبات الاختبار:

تم إجراء دراسة استطلاعية لاختبار مهارات التفكير الجانبي في نهاية الفصل الدراسي الأول للعام الدراسي 2017/ 2016 إذ تم تجريب الاختبار على عينة عشوائية من تلاميذ الصف الأول الأعدادي بمدرسة الفيوم التجريبية الحديثة وبلغ عددهم (40) طالبا حيث أنهم قد درسوا وحدة " الأعداد النسبية " ضمن موضوعات مقرر للفصل الدراسي الأول. ومن خلال هذه الدراسة الاستطلاعية تم حساب معامل الثبات باستخدام معامل الفا كرونباخ بواسطة برنامجSPSS إصدار (21) وكانت الدرجة النهائية للاختبار (40) درجة، وبلغ معامل الثبات 0.84، وهو معامل ثبات مناسب علميا وتربويا.

ج – **حساب زمن الاختبار:** تم حساب زمن الاختبار عن طريق حساب متوسط الزمن الذي استغرقه أول عشرتلاميذ أنهوالاختبار وآخرعشرتلاميذ أنتهوا منه، وبذلك تم احتساب المتوسط فأصبح زمن الاختبار (90) دقيقة أي ساعة ونصف الساعة.

بعد أن تم إعداد الاختبار، وعرضه على مجموعة من السادة المحكمين (ملحق: 6)، وتعديله في ضوء مقترحاتهم وآرائهم، ثم تحديد زمن الاختبار، ومعاملات السهولة والصعوبة لمفردات الاختبار، وحساب معامل ثبات الاختبار، والتأكد من صدقه وصلاحيته للتطبيق، وُضع الاختبار في صورته النهائية (ملحق (6.

(ب) **أعداد مقياس قلق الرياضيات:** كان هدف الباحث من إعداد هذا المقياس هو معرفة مستوي القلق الرياضي الذي يتولد لدي التلاميذ عينة البحث، قبل وبعد إجراء تجربة البحث لمعرفة أثر استخدام استراتيجية التلمذة المعرفية في حفض قلق الرياضيات لما لها من خصائص ومبادئ وأسس وفوائد ومميزات تربوية هامة.

وصف المقياس: صمم الباحث هذا المقياس لقياس القلق الرياضي، وذلك من خلال القراءات في الأدب التربوي والدراسات السابقة ومقاييس القلق أو الخوف في مجال علم النفس وقد أعد الباحث (36) فقرة في هذا المقياس ملحق (7).

صدق المقياس: قام الباحث بالتحقق من صدق المقياس من خلال عرض على مجموعة من المتخصصين في مجال علم النفس التربوي وطرق تدريس الرياضيات وبعض الموجهين من التربية والتعليم. وقد قام الباحث بإجراء بعض التعديلات التي أبداها المحكمون وفق آراءهم.

ثبات المقياس: بعد تطبيق المقياس على مجموعة من تلاميذ الصف الأول الأعدادي، تم حساب معامل الثبات باستخدام معامل الثبات ألفاكرونباخ وبلغ معامل الثبات (81, .) وهي قيمة مقبولة علميا وتربويًا.

تجربة البحث:

التصميم التجريبي: تضمنت الدراسة مجموعتين: إحداهما تجريبية تدرس محتوى وحدة « الأعداد النسبية « وفقاً لإستراتيجية التلمذة المعرفية والأخرى ضابطة تدرس بالأساليب المعتادة.

عينة البحث: تم اختيار عينة الدراسة المكونة من (70) تلميذًا من تلاميذ الصف الأول الأعدادي بمدارس محافظة الفيوم(الأعدادية الحديثة) وتم تقسيمها عشوائيًا، إلي مجموعتين تجريبية وضابطة، حيث كان قوام المجموعة التجريبية (34) تلميذًا درسوا وحدة « الأعداد النسبية « وفقًا لاستراتيجية التلمذة المعرفية بينما درس تلاميذ المجموعة الضابطة والتي كان قوامها (36) تلميذًا بالطريقة المعتادة.

متغيرات البحث:

أ- المتغير المستقل في هذا البحث:إستراتيجية التلمذة المعرفية.

ب- المتغير التابع في هذا البحث: مهارات التفكير الجانبي، قلق الرياضيات.

ج - المتغيرات الوسيطة:

1 - العمر الزمنى: بلغ متوسط أعمار تلاميذ المجموعة التجريبية، والضابطة ما بين 13، 14سنة.

2 - مستوى مهارات التفكير الجانبي: تم تطبيق اختبار مهارات التفكير الجانبي، والذي تم إعداده قبل إجراء التجربة، تطبيقًا قبليًا على كل من تلاميذ المجموعتين التجريبية

والضابطة،وتم رصد درجات المجموعتين التجريبية والضابطة، وتم استخدام المعالجات الإحصائية لبرنامج (SPSS) إصدار (21) وتتلخص نتائج المعالجة في الجدول التالي:

جدول (1)

قيمة (ت) ودلالتها الإحصائية للفرق بين متوسطي درجات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق القبلي لاختبار مهارات التفكير الجانبي

البيانات الإحصائية / المجموعة	العدد(ن)	المتوسط الحسابي (م)	الانحراف المعياري (ع)	درجة الحرية	قيمة (ت) الجدولية		قيمة(ت) المحسوبة	مستوى الدلالة
					0.01	0.05		
التجريبية	34	4.19	2.01	68	2.38	2.01	0.07	غير دال
الضابطة	36	4.01	2.04					

ويتضح من جدول(1) أن المستوى المبدئي لتلاميذ المجموعتين التجريبية، والضابطة في مهارات التفكير الجانبي متكافئ بمعنى إنه يوجد تجانس بين أفراد المجموعتين، حيث إن الفرق بين متوسطي درجات المجموعتين في التطبيق القبلي للاختبار غير دال إحصائياً.

إجراءات تجربة البحث:

تم اتباع الخطوات الآتية في إجراء التجربة:

التطبيق القبلي لاختبار مهارات التفكير الجانبي:

طُبق الاختبار على طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة في بداية الفصل الدراسي الأول من العام الدراسي 2018/ 2017 م وتم تصحيحه، ورصد نتائجه ومعالجتها إحصائيًا؛ للتحقق من عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين تلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة في اختبار مهارات التفكير الجانبي،وكذا مقياس قلق الرياضيات، وفي ضوء نتائج التطبيق تأكد للباحث تكافؤ المجموعتين التجريبية والضابطة.

التدريس وفقاً لإستراتيجية التلمذة المعرفية للمجموعة التجريبية، وبالأساليب المعتادة في التدريس للمجموعة الضابطة.

التطبيق البعدي لاختبار مهارات التفكير الرياضي، ومقياس قلق الرياضيات.

ملاحظات الباحث أثناء تنفيذ تجربة البحث:

1 – تفاعل التلاميذ لأسلوب التعلم الجديد.

2 – مشاركة التلاميذ بصورة إيجابية ونشطة في تكوين نسق المفاهيم.

3 – تمكن التلاميذ من ربط المفاهيم، وفهم أنواع العلاقات الارتباطية بين المفاهيم العلمية.

4 – ميل التلاميذ وتحسن دافعيهم نحو تعلم الرياضيات بالأسلوب الجديد.

5 – طرح التلاميذ أمثلة متعددة ومتنوعة، وملاحظات حول المفاهيم من واقع الحياة البيئية.

6 – اكتساب التلاميذ لمهارة ربط المفاهيم العلمية.

نتائج البحث وتحليلها وتفسيرها:

١- ١. اختبار فروض البحث:

اختبار الفرض الأول: ينص الفرض الأول من فروض البحث على ما يلي:

« يوجد فرق دال إحصائيًا عند مستوى دلالة (1.,. ≤ œ) بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في التطبيق البعدي لاختبار مهارات التفكير الجانبي لصالح المجموعة التجريبية.»

لاختبار فروض البحث تم أولاً التأكد من تحقق شروط استخدام T–Test،ولاختبار الفرض الأول تم حساب قيمة (ت) للمقارنة بين متوسطي درجات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار مهارات التفكير الجانبي،ويتضح ذلك من جدول (2):

جدول (2)

قيمة (ت) ودلالتها الإحصائية للفرق بين متوسطي درجات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار مهارات التفكير الجانبي

البيانات الإحصائية / المجموعة	العدد (ن)	المتوسط الحسابي (م)	الانحراف المعياري (ع)	درجة الحرية	قيمة (ت) الجدولية 0.01	قيمة(ت) المحسوبة	مستوى الدلالة الإحصائية	حجم الأثر (d)
التجريبية	34	38.22	5.41	68	2.38	5.62	0.01	6.19
الضابطة	36	20.68	4.80					

يتضح من جدول(2) وجود فروق بين متوسطات درجات المجموعة التجريبية والضابطة في اختبار مهارات التفكير الجانبي دالة إحصائيًا، وذلك لصالح المجموعة التجريبية وأن قيمة (ت) المحسوبة، والتي تساوي (5.62) أكبر من قيمة (ت) الجدولية والتي تساوي (2.38) عند مستوى ثقة 0.01 عند درجة حرية (68). وكذلك أن حجم الأثر أكبر من 0.8 مما يدل على أن حجم الأثر مناسب؛ وعليه يتحقق الفرض الأول من فروض البحث.

2 -اختبار الفرض الثاني ينص الفرض الثاني من فروض البحث على ما يلي:

« يوجد فرق دال إحصائياعند مستوى دلالة (1. , .≤ œ) بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار مهارات التفكير الجانبي لصالح التطبيق البعدي. «

لاختبار هذا الفرض تم حساب قيمة (ت) للمقارنة بين متوسطي درجات كل من التطبيق القبلي، والبعدي لاختبار مهارات التفكير الجانبي لتلاميذ المجموعة التجريبية، ويتضح ذلك من جدول(3):

جدول (3)

قيمة (ت) ودلالتها الإحصائية للفرق بين متوسطي درجات التطبيق القبلي والبعدي لاختبار مهارات التفكير الجانبي لتلاميذ المجموعة التجريبية

البيانات الإحصائية / التطبيق	العدد (ن)	المتوسط الحسابي (م)	الانحراف المعياري (ع)	درجة الحرية	قيمة (ت) الجدولية 0.01	قيمة(ت) المحسوبة	مستوى الدلالة الإحصائية	حجم الأثر (d)
البعدي	34	38.22	5.41	66	2.72	11.01	0.01	6.41
القبلي	34	4.19	2.01					

يتضح من جدول(3) وجود فروق بين متوسطات درجات المجموعة التجريبية في التطبيق القبلي، والبعدي لاختبار مهارات التفكير الجانبي، وإن هذه الفروق دالة إحصائيًا وذلك لصالح المجموعة التجريبية وأن قيمة (ت) المحسوبة، والتي تساوي (11.01) أكبر من قيمة (ت) الجدولية، والتي تساوي (2.72) عند مستوى ثقة 0.01 عند درجة حرية (66) وكذلك أن حجم الأثر أكبر من 0.8 مما يدل على أن حجم الأثر مناسب، وعليه يتحقق الفرض الثاني من فروض البحث.

اختبار الفرض الثالث: والذي نصه» يوجد فرق دال إحصائياعند مستوى دلالة (1.,. ≤ œ) بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في القياس البعدي لمقياس القلق الرياضي لصالح المجموعة التجريبية، ويتضح ذلك من جدول (4):

جدول (4)

قيمة(ت) ودلالتها الإحصائية للفرق بين متوسطي درجات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لمقياس قلق الرياضيات

البيانات الإحصائية / المجموعة	العدد (ن)	المتوسط الحسابي (م)	الانحراف المعياري (ع)	درجة الحرية	قيمة (ت) الجدولية 0.01	قيمة(ت) المحسوبة	مستوى الدلالة الإحصائية	حجم الأثر (d)
التجريبية	34	88.42	5.24	68	2.38	18.29	0.01	4.43
الضابطة	36	54.20	5.18					

يتبين من الجدول السابق وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات مقياس قلق الرياضيات للمجموعتين التجريبية والضابطة، تعزي هذه الفروق إلي اثر المتغير المستقل في هذا البحث، وذلك لصالح تلاميذ المجموعة التجريبية.وهذا يؤدي بدوره إلي وجود أثر إيجابي للمتغير المستقل(الأسلوب التدريسي

استراتيجية التلمذة المعرفية) في خفض القلق الرياضي لدي عينة البحث.

اختبار الفرض الرابع: والذي نصه « يوجد فرق دال إحصائيًا عند مستوى دلالة (1. , . ≥ œ) بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي لمقياس القلق الرياضي لصالح التطبيق البعدي. «

جدول (5)

قيمة(ت) ودلالتها الإحصائية للفرق بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي لمقياس قلق الرياضيات

البيانات الإحصائية / المجموعة	العدد (ن)	المتوسط الحسابي (م)	الانحراف المعياري (ع)	درجة الحرية	قيمة (ت) الجدولية 0.01	قيمة(ت) المحسوبة	مستوى الدلالة الإحصائية	حجم الأثر (d)
التجريبية بعدي	34	88.42	5.24	66	2.38	40.14	0.01	16.74
التجريبية قبلي	34	20.22	4.12					

يتبين من الجدول السابق وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات مقياس قلق الرياضيات للمجموعة التجريبية في التطبيقين البعدي والقبلي لصالح التطبيق البعدي، تعزي هذه الفروق إلى أثر المتغير المستقل في هذا البحث، وذلك لصالح التطبيق البعدي.وهذا يؤدي بدوره إلي وجود أثر إيجابي للمتغير المستقل(الأسلوب التدريسي استراتيجية التلمذة المعرفية) في خفض القلق الرياضي لدى عينة البحث.

اختبار الفرض الخامس: والذي نصه « توجد علاقة ارتباطية ذات دلالة إحصائية بين مهارات التفكير الجانبي وقياس القلق الرياضي لدي تلاميذ الصف الأول الأعدادي « لاختبار هذه الفرضية تم حساب معامل الارتباط لبيرسون بين درجات تلاميذ المجموعة

التجريبية في التطبيق البعدي لكل من: مهارات التفكير الجانبي ومقياس القلق الرياضي وكانت النتائج كمايلي:

جدول (6)

معامل الارتباط بين درجات تلاميذ المجموعة التجريبية في كل من: مهارات التفكير الجانبي ومقياس القلق الرياضي أثناء تعلمهم لمادة الرياضيات

درجات التفكير الجانبي		درجات مقياس القلق الرياضي		قيمة ر	مستوي الدلالة
المتوسط	الانحراف	المتوسط	الانحراف		
38.22	5.41	88.42	5.24	,81	.,.2*

يتبين من الجدول السابق وجود علاقة ارتباطية طردية وموجبة وذات دلالة إحصائية، كما يتضح أن قيمة معامل الارتباط موجبة وعالية بين درجات التلاميذ في اختبار مهارات التفكير الجانبي،ومستوي قياس القلق الرياضي أثناء تعلم مادة الرياضيات للطلاب عينة البحث وهذا يعني أن المتغير المستقل كان له بالغ الأثر في خفض القلق الرياضي لدى التلاميذ عينة البحث.

تفسير نتائج البحث: تفسير نتائج اختبار مهارات التفكير الجانبي:

أكدت نتائج التطبيق القبلي في البداية لاختبار مهارات التفكير الجانبي أن مجموعتي البحث التجريبية والضابطة متكافئتان من حيث مستواهم في مهارات التفكير الجانبي ؛ لذا يعزي الباحث الفروق في نتائج التطبيق البعدي للبحث إلى استخدام استراتيجية التلمذة المعرفية في تقديم محتوى وحدة «الأعداد النسبية « إلى تلاميذ المجموعة التجريبية، ويرجع تفوق تلاميذ المجموعة التجريبية على تلاميذ المجموعة الضابطة إلى الأسباب التالية:

1 – ساعد استخدام أساليب استراتيجية التلمذة المعرفية التلاميذ على التدريب على مهارات التفكير الرياضي، مثل: مهارة التأكد من صحة الحل،وذلك من خلال الأنشطة التي تم تضمينها داخل «كراسة التلميذ» إذ إنه بنهاية كل نشاط توجد مساحة للتلميذ ليتأكد ما إذ كان الحل الذي توصل إليه صحيح، ومن خلال نموذج المتابعة

والتقويم الموجود بنهاية كل درس والذي يهدف إلى تحديد النقاط أو الأنشطة التي أخفق فيها التلميذ.

2 – أتاحت هذه الإستراتيجية الفرصة أمام التلاميذ لتنظيم خطوات التفكير الرياضي المنظم، بحيث يكون ذلك في تسلسل منطقي وذلك من خلال تدريبهم على بعض الأساليب منها: النمذجة – التفسير – التدريب – السقالات – التأمل – التعبير – الاستكشاف. التي يمكن للتلميذ من خلالها ترتيب الخطوات التي اتبعها في حل التمارين أو تدوينها، ومن ثم يتسنى له اتباع ذات الخطوات الصحيحة في مشكلات أخرى مشابهة لما تم حله من قبل.

3 – ساعدت هذه الإستراتيجية وأساليبها التلاميذ على زيادة قدرتهم على التركيز، وذلك من خلال تدريبهم على إستراتيجية تسجيل الملاحظات، والاحتفاظ بها، مثل أن يسجل القانون الذي تم استخدامه من قبل المعلم في حل المشكلات، أو أي معلومة رياضية أشار إليها المعلم في أثناء شرحه للدرس، وذلك في مساحة مخصصة لتدوين الملاحظات موجودة في كل نشاط داخل كراسة التلميذ.

4 – ساعدت هذه الإستراتيجية التلاميذ على مناقشة الحلول التي توصلوا إليها مما يثري خبرات التلاميذ الرياضية، وذلك من خلال تبادل الأفكار حول حل التمارين مع أقرانهم.

5 – تضمنت كراسة التلميذ مشكلات، وأنشطة متنوعة اشتملت على الأفكار المختلفة الموجودة في دروس الوحدة وتضمنت أيضاً أنشطة ترتبط بمهارات التفكير الجانبي لتدريب التلاميذ على مثل هذه المهارات، حسب ما يتفق مع إستراتيجية التلمذة المعرفية مما ساعدالتلاميذ على تنمية مهارات التفكير الجانبي لديهم.

هذا وقد جاءت نتائج هذا البحث متوافقة مع دراسة كل من: (الكبيسي:2010،الجوراني:2010 الموسوي: 2012)، فقد توصلت هذه الدراسات إلى تنمية المهارات الرياضية بشكل عام، ومهارات التفكير بشكل خاص لدى طلاب المراحل التعليمية المختلفة.

تفسير نتائج مقياس القلق الرياضي: من خلال العرض السابق مباشرة لخصائص وفوائد ومميزات وأسس استراتيجية التلمذة المعرفية وأساليبها، حيث أنها تعمل علي أثراء الفكر الرياضي للتلميذ وتعوده علي تحمل المسئولية والثقة بالنفس والمشاركة

الإيجابية النشطة والتخطيط والتنظيم ومراقبة الذات وغيرها من المبادئ والخصائص التي وردت في الاطار النظري للبحث كلها مجتمعة ساعدت التلاميذ عينة البحث علي الحماس والمشاركة الجدية والفهم والوعي كل ذلك ساهم في خفض القلق الرياضي لدي التلاميذ أثناء تعلمهم لمادة الرياضيات داخل الفصل.

توصيات البحث:

في ضوء ما أسفرت عنه نتائج البحث يمكن تقديم التوصيات التالية:

1 – ضرورة تدريب المعلمين على استخدام إستراتيجية التلمذة المعرفية وذلك من خلال الدورات التدريبية، وورش العمل والتواصل الإلكتروني فيما بينهم.

2 – إثراء مقررات كليات التربية بأنشطة تهدف إلى تدريب الطلاب المعلمين على استخدام إستراتيجية التلمذة المعرفية وأساليبها.

3 – توجيه واضعي مناهج الرياضيات إلى إثراء الكتب المدرسية بأنشطة متنوعة تنمي مهارات التفكير الجانبي لدى التلاميذ والطلاب علي السواء.

البحوث المقترحة.

في ضوء ما أسفرت عنه نتائج البحث يمكن اقتراح البحوث التالية:

1 – فاعلية برنامج تدريبي قائم على استرايجية التلمذة المعرفية لتنمية مهارات التفكير المركب لدى الطلاب المعلمين بكليات التربية.

2 – فاعلية برنامج قائم على استخدام استراتيجية التلمذة المعرفية لتنمية مهارات التفكير الإبداعي لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية.

3 – استخدام استراتيجية التلمذة المعرفية لتنمية مهارات اتخاذ القرار لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية.

4 – برنامج تدريبي مقترح لمعلمي الرياضيات بالمرحلة الإعدادية قائم على استراتيجية التلمذة المعرفية لتنمية مهارات الترابط الرياضي،والتواصل الرياضي لدى طلابهم.

5 – إجراء دراسة مماثلة لاستخدام هذه الاستراتيجية على متغيرات تابعة أخرى،أو في مراحل تعليمية أخرى.

المراجع

أولا المراجع العربية:

- أحمد النجدي وآخرون (2005): اتجاهات حديثة في تعليم العلوم في ضوء المعايير العالمية وتنمية التفكير والنظرية البنائية. القاهرة: دار الفكر العربي.
- تاج السر الشيخ و نائل محمد عبد الرحمن أخرس (2011): علم النفس التربوي بين المفهوم والنظرية.، ط2، مكتبة الراشد، الرياض، السعودية.
- جودت احمد سعادة (2006): تدريس مهارات التفكير (أمثلة تطبيقية)،ط1، دار الشروق للطباعة والنشر،الأردن.
- حسن محمد أبو رياش (2007): التعلم المعرفي، جامعة الإسراء الخاصة،ط1، دار المسيرة.
- حسين محمود الشقيرات(2006): تدريس العلوم بطريقة تنمية التفكير الإبداعي لتلاميذ المرحلة المتوسطة،الأردن: دراسة تجريبية، متاح في
http: / /www.moudir.com /vb /showthread.php?t=2344
- حمدي محمد محمد البيطار (2014): فاعلية استراتيجية مقترحة في ضوء طرق كالتحصيل الدراسي ومهارات التفكير الناقد لدي طلاب الصف الأول الثانوي الصناعي، مجلة كلية التربية بالسويس مج 7، ع 2، السويس، مصر
- حنان ناجي احمد (2014): التلمذة المعرفية،مجلة كلية التربية، تخطيط وتطوير المناهج، طنطا، مصر.
- خديجة حيدر نوري الموسوي(2009):" الحاجة إلي الإنغلاق المعرفي والتنظيم الذاتي وعلاقتها بالتفكير الإحاطي "، رسالة دكتوراة، كلية الآداب، جامعة بغداد، العراق.
- داؤود وديع مكسيموس (2003): "البنائية في عمليتي تعليم وتعلم الرياضيات" المؤتمر العربي الثالث حول المدخل المنظومي في التدريس والتعلم، مركز تطوير تدريس العلوم، بالتعاون مع جامعة جرش الأهلية بالأردن، 5 – 6، أبريل.

- رضا طعمة العجيلي وصلاح خليفة اللامي (2018): " اثر استراتيجية التلمذة المعرفية في تحصيل مادة التاريخ العربي الإسلامي وحب الاستطلاع لدي طلاب الصف الثاني المتوسط ".العراق: مجلة كلية التربية الأساسية للعلوم التربوية والإنسانية / جامعة بابل، جامعة بابل، العدد 38.
- زيد الهويدي (2005): الأساليب الحديثة في تدريس العلوم، العين، دولة الأمارات،دار الكتاب الجامعي.
- سعد سعيد إسماعيل نبهان(2001): "برنامج مقترح لتنمية التفكير الناقد في الرياضيات لدي طلبة الصف التاسع بمحافظة غزة". رسالة دكتوراه، كلية التربية – جامعة عين شمس.
- سعيد احمد محمد المطوق (2016): «اثر استخدام السقالات التعليمية في اكساب مفاهيم ومهارات حل المسألة الرياضية والاتجاه نحو الرياضيات دي طلاب الصف العاشر الأساسي بغزه « رسالة ماجستير، كلية التربية – الجامعة الأزهر بغزة.
- سعيد عبد العزيز(2009): تعليم التفكير ومهاراته (تدريبات وتطبيقات عمية)، الأردن، عمان، دار الثقافة للنشر والتوزيع ط2، 2009.
- سيد محمد عبد الله (2017):»الفاعلية النسبية لقبعات التفكير الست والتعلم المنظم ذاتيا فى تنمية التحصيل والتفكير الجانبى ودافعية الانجاز فى تدريس الرياضيات لدى تلاميذ الصف الثالث الابتدائى «،مجلة تربويات الرياضيات،الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات،المجلد(20)،العدد(4).
- سهي محمود صبري (2012): " أثر استخدام أسلوب التلمذة المعرفية في تدريس العلوم فى تحصيل طلبة الصف العاشر الأساسى وتنمية التفكير العلمي لديهم في محافظة نابلس ". رسالة ماجستير، كلية الدراسات العليا – جامعة النجاح الوطنية، نابلس، فلسطين.
- سوزان محمد سعيد محمود زيتون (2008): " أثر أسلوب تدريسي قائم على التلمذة المعرفية فى تدريس العلوم لطلبة المرحلة الأساسية في تنمية التفكير

الإبداعي والقدرة على حل المشكلات لديهم ".رسالة دكتوراه، كلية التربية – الجامعة الأردنية، عمان، الأردن.

- شعبان حنفى شعبان (2009): "تنمية بعض مهارات البرهان الهندسى باستخدام أنشطة إثرائية فى الكتابة الرياضية والممارسة الموجهة لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادى "،مجلة كلية التربية بالإسماعلية،كلية التربية بالاسماعلية،جامعة قناة السويس، العدد(14).
- صلاح الدين عرفة محمود(2009): تفكير بلا حدود، رؤي تربوية معاصرة في تعليم التفكير وتعلمه، عالم الكتب، القاهرة.
- طارق السويدان (2008): صناعة الإبـداع، ط1، شركة الإبداع الفكري للنشر والتوزيع، الكويت.
- عايش زيتون (2007): النظرية البنائية واستراتيجيات تدريس العلوم، ط1، دار الشرق للنشر والتوزيع، عمان، الأردن.
- _____ (2010): الاتجاهات العالمية المعاصرة في مناهج العلوم وتدريسها، ط1، دار الشرق للنشر والتوزيع، عمان، الأردن.
- عبد الواحد حميد الكبيسي (2008): تنمية التفكير بأساليب مشوقة، ط 2، عمان: دار ديبونو للطباعة والنشر والتوزيع، عمان، الأردن.
- عدنان العتوم وآخرون (2014): علم النفس التربوي النظرية والتطبيق، ط5، دار المسيرة للنشر والتوزيع والطباعة، عمان، الأردن.
- عزيزة المانع (2000): التفكير الناقد دراسة في علم النفس المعرفي، دار المعرفة الجامعية، القاهرة.
- عزو إسماعيل عفانة ومحمد سلمان أبو ملح (2006): " اثر بعض استراتيجيات النظرية البنائية في تنمية التفكير المنظومى في الهندسة لدى طلاب الصف التاسع الأساسي بغزة ".
- عطيات إبراهيم (2009): " اثر استرايجية التعلم التعاوني الاستقصائي في تدريس العلوم علي تنمية التحصيل والتفكير الناقد لدي تلميذات الصف لثاني المتوسط

بالمملكة العربية السعودية، مجلة التربية العملية، المجلد (12)، العدد (4)، ص 43 – 81.

- عفت مصطفى الطناوى(2007): " تعليم التفكير فى برامج التربية العلمية ". المؤتمر العلمي الحادي عشر التربية العلمية إلى أين؟ الجمعية المصرية للتربية العلمية بالإسماعيلية. 2007.
- عمر علوان الجوراني(2010):" التفكير الجانبي وعلاقته بسمات الشخصية علي وفق أنموذج العوامل الخمسة للشخصية لدي طلاب الجامعة "، ماجستير، كلية التربية، جامعة المستنصرية، العراق.
- فتحي جراون (2007): تعليم التفكير ومفاهيم وتطبيقات، دار الفكر للنشر، ط 3، عمان، الأردن.
- محبات أبو عميرة (2002): الإبداع في تعليم الرياضيات. الرياضيات التربوية (6). القاهرة: مكتبة الدار العربية للكتاب.
- محمد بكر نوفل(2009): الإبداع الجاد مفاهيم وتطبيقات، ط1، دار دي بونو للنشر والتوزيع، عمان، الأردن.
- محمد سعد إبراهيم العرابي(2002): " فعالية استخدام الأسئلة والمشكلات مفتوحة النهاية على التحصيل والتفكير الإبداعي والاتجاه نحو الرياضيات لتلاميذ المرحلة الابتدائية". المؤتمر العلمي السنوي الثاني حول البحث في تربويات الرياضيات، الجمعية المصرية لتربويات والرياضيات، دار الضيافة – جامعة عين شمس، (4–5) أغسطس 2002.
- منى عبد الصبور محمد (2004): "المدخل المنظومي وبعض نماذج التدريس القائمة على الفكر البنائي، المؤتمر العلمي الرابع، المدخل المنظومي في التدريس والتعليم، جامعة عين شمس، مصر: ص– ص96–112.
- مهدى عواد الدليمى(2017): "فاعلية استخدام نموذج دانيال فى التحصيل والتفكير الجانبى لدى طلبة الصف الثانى المتوسط فى مادة الرياضيات فى العراق"،رسالة ماجستير، كلية العلوم التربوية،جامعة ال البيت.

- ناهد محمد يوسف الشبكي (2015): " اثر توظيف إستراتيجية التلمذة المعرفية في تنمية المفاهيم الكيمائية وحب الاستطلاع العلمي في العلوم لدى طالبات الصف الثامن الأساسي بغزة " رسالة ماجستير، كلية التربية – الجامعة الإسلامية بغزة.
- نهى محمود محمد(2016):"التفكير الجانبى وعلاقتة بالقدرة على حل المشكلات لدى طلاب الجامعة "،.مجلة البحث العلمى فى التربية،جامعة عين شمس،العدد(17).
- وائل عبد الله محمد، فاطمة ابراهيم بلال (2002): " برنامج مقترح لاكساب مهارات التفكير الناقد في الرياضيات لمرحلة رياض الاطفال ". المؤتمر العلمى السنوى الثانى حول البحث فى تربويات الرياضيات، الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات، دار الضيافة – جامعة عين شمس، (4–5) أغسطس 2002.
- وليم عبيد و آخرون (2000): تربويات الرياضيات. القاهرة: مكتبة الإنجلو المصرية.
- وليم عبيد، وعزو عفانه(2003): التفكير والمنهاج المدرسى، دولة الأمارات العربية الفلاح للنشر والتوزيع.

ثانيا المراجع الاجنبية

- Barker. Dr. and Piburn، M. D. (1997): "Constructing Science in Middle and secondary School Classroom" London، Allyn and Bacon.
- Bickhard، M. H. (1997): "Constructivism and Relativism: A Shopper Guide"، Science Education، Vol. (8) No (1).
- Brill،J.، Kim،B.، Galloway، C.(2001): " Cognitive Apprenticeships as an ". In M. Orey (Ed.)، Emerging perspectives on learning، teaching، and technology.
- Burkhart، I.M(2006):" Thinking critically about critical thinking: Developing thinking skills among high school students".

Doctor of Philosophy، The Clearmont Graduate University، 2006. Available at: htpp://web5.silverplatter.com/webspirs/previeaBriefRevordsContent.ws

- Cheng، A. (2001): Teaching mathematical modeling in Singapore school. The Mathematics Educators، 6(1).
- Collins، A.،Brown،J.، and Holum، A(1999): " Cognitive Apprenticeship Making Thinking Visible ". American Educator، 6(11):38-46، 1991.
- Cronk،B.C.(2008):How to use spss: Astep by step gurde to analysis and interpretation.(Ed.5) pyrczak publisher: Calfornia.
- Dougiamas، M. (1998): "A Journey into Constructivism" Http://Dougianas.com
- Edward De Bono (2006): serious creative: Edward de bono`s searious creativity demonstration.
- Enkenberg، J(2017): " instructional desin and emerging models in higher education ". Computers in Human Behavior، 17، 495- 506
- Jiang، Y. et al (2000): Notch Signaling and the synchronization of the somite Segmentation Clock. Nature 408، 475 – 479
- Philips. D. C. (1997): "Coming to Grips with Readical Social Constructivism" Science Education، Vol. (81)، No (1).
- Maybin J، Mercer N & Stierer B (1992): Scaffolding' Learning In The Classroom،). In Norman K (Ed) Thinking Voices، The Work Of The National Curriculum Project London: Hodder & Stoughton.
- National Council Of Teachers Of Mathematics.NCTM(2000): Principles and standards for school mathematics، Reston، (AV): NCTM
- Stone، C. (1998): The Metaphore Scaffolding، its Utility for the Field of Learning Disabilities Journal of Learning Disabilities، VOL. 31، No. 4، pp 344 – 364