فاعلية نموذج مكارثي (Mc Carthy) في تدريس الرياضيات لتنمية مهارات التفكير التوليدي لدى طلاب الصف الثاني الثانوي العام

The Efficacy of Mc Carthy Model in Teaching Mathematics to Develop Generative Thinking among Secondary Stage Students

إعـــداد

هاني محمود شوقي عبد المنعم عبد الوهاب

إشـــراف

أ.د/ فايز محمد منصور
أستاذ المناهج وطرق تدريس
الرياضيات المساعد
كلية التربية – جامعة الفيوم

أ.د/ أحمد علي إبراهيم خطاب
أستاذ المناهج وطرق تدريس
الرياضيات المساعد
كلية التربية – جامعة الفيوم

مستخلص البحث

عنوان البحث: فاعلية نموذج مكارثي (Mc Carthy) في تدريس الرياضيات لتنمية مهارات التفكير التوليدي لدى طلاب الصف الثاني الثانوي العام

هدفت الدراسة إلي التعرف على: فاعلية نموذج مكارثي (Mc Carthy) في تدريس الرياضيات لطلاب الصف الثاني الثانوي العام وأثره على تنمية مهارات التفكير التوليدي؟ " وللتعرف على هذا الأثر قام الباحث بدراسة نظرية حول التفكير والتفكير التوليدي عامة وفي الرياضيات خاصة. وقام الباحث بدراسة تجريبية تكونت عينة البحث من (48) طالبًا وطالبة من طلاب الصف الثاني الثانوي العام بمدارس مدينة الواسطى محافظة بني سويف. وتم تقسيمها عشوائيا، إلى مجموعتين تجريبية وضابطة، حيث درس طلاب المجموعة التجريبية (24 طالب) وحدة "الهندسة والقياس" باستخدام نموذج مكارثي بينما درس طلاب المجموعة الضابطة (24 طالب) بالأساليب المعتادة.

وتوصلت الدراسة إلى تفوق الطلاب الذين درسوا باستخدام نموذج مكارثي (Mc Carthy)علي الطلاب الذين درسوا بالأساليب المعتاده في التفكير التوليدي في الرياضيات . **وفى ضوء ما أسفرت عنه الدراسة من نتائج أوصي الباحث بضرورة** الاهتمام بتطوير محتوى منهج الرياضيات بالمرحلة الثانوية وفق معايير نموذج مكارثي(Mc Carthy).

كما اقترحت الدراسة الاهتمام بإعداد أدلة مناهج الرياضيات تتضمن دروسا منظمة وفق الخطوات الإجرائية لمعايير نموذج مكارثي (Mc Carthy).

الكلمات المفتاحية: نموذج مكارثي – تدريس الرياضيات – التفكير التوليدي

Abstract

Study Title: The Efficacy of Mc Carthy Model in Teaching Mathematics to Develop Generative Thinking among Secondary Stage Students**.**

The study aimed to identify: the Efficacy of the Mc Carthy model in teaching mathematics to second-year high school students and its effect on the development of generative thinking skills? " In order to identify this effect, the researcher studied a theory about thinking and generative thinking in general and mathematics in particular. The researcher conducted an experimental study. The research sample consisted of (48) male and female students of the second year of general secondary school in Al-Wasta city schools, Beni Suef governorate. And it was divided randomly, into two experimental and control groups, where students studied the experimental group (24 students) the "Engineering and Measurement" unit using Mc Carthy's model, while the control group (24 students) studied using the usual methods. The study found that students who studied using Mc Carthy's model outperformed students who studied using the usual methods of generative thinking in mathematics. In light of the results of the study, the researcher recommends that attention should be paid to developing the content of the mathematics curriculum at the secondary stage according to the Mc Carthy Model criteria. The study also suggested interest in preparing mathematics curriculum guides that include lessons organized according to procedural steps for Mc Carthy's model criteria.

Keywords:(McCarthy-Model)-MathematicsTeaching-GenerativeThinking

مقدمة:

في ظل الثورة العلمية والتكنولوجية التي يشهدها العالم اليوم في مختلف مجالات الحياة، والتي يتطلب لمواكبتها إعداد أفراد يُمكنهم التكيف مع تلك التغيرات العلمية والتكنولوجية التي تحدث في المجتمع، لذا أصبحت هناك ضرورة مُلحة إلى تطوير التعليم من خلال وضع فلسفة جديدة تعمل على تشجيع التفكير بين المتعلمين بدلاً من التركيز على حفظ المعلومات، ليكونوا قادرين على مواجهة المشكلات التي قد يواجهونها في حياتهم.

لذلك أصبح تنمية التفكير بمختلف أنماطه ومهاراته أداه يجب أن يُزود بها الطالب حتى يتمكن من التعامل بكفاءة وفعالية مع المعلومات، والمتغيرات المستقبلية.

(فاطمة عبد الوهاب، 2005، 159) (*)

وبذلك لا يقتصر دور المتعلم علي مجرد جمع المعلومات، وإنما يمتد إلي استخدامها في توليد المزيد من المعلومات والأفكار والتي يتم توظيفها في أداء المهام وحل المشكلات.(راندا عبد العليم أحمد المنير : 2008، 43)

ويُعد التفكير التوليدي أحد أنماط التفكير والذي يتضمن بعدين هما: بعد الاستكشاف, وفيه يقوم الفرد بتفسير معلومات محددة, وبعد الإبداع, ويتم فيه توليد معلومات جديدة, ومن ثم يعتبر تنمية مهارات توليد المعلومات أو مهارات التفكير التوليدي(Generative Thinking)، مُتطلباً أساسياً لمواكبة التدفق المعلوماتي المتسارع, والذي يعد عصب التقدم العلمي والتكنولوجي في العصر الحالي.

(فتحي عبد الرحمن جروان:2012، 289 – 307)

ومن الأمور المهمة التي يجب وضعها في الاعتبار حول مهارات التفكير التوليدي، أنها لا تكتفي بمجرد الشرح من المتعلم، بل تتطلب التدليل والبرهنة في كل ما يقدم خلال عملية الوصول إلى الجديد، مما يدل على قوة الأفكار المولدة، وكذلك يمكن

(*) يتم التوثيق على النحو التالي(اسم المؤلف أو الباحث: يليه سنة النشر، ثم رقم الصفحة أو الصفحات التي تم الرجوع إليها).

التعبير عن الفكرة من خلال شكل توضيحي يوضح الفكرة ويسهل مناقشتها والبرهنة على صحتها (Seeping matter:2011, 4) مما يجعل عملية التعلم أكثر عمقا وإيجابية.

ومما يؤكد على أهمية تنمية مهارات التفكير التوليدي أنها تمثل تكاملاً بين عادتين من عادات العقل، والتي أكدت الجمعية الأمريكية للإشراف على المناهج وتطويرها (ASCD)على ضرورة الاهتمام بتنميتها من خلال المناهج الدراسية, وهاتين العادتين هما:جمع البيانات من خلال كافة الحواس والابتكار والتخيل والاختراع. (Costa:2000, 31 –33)

كما يشتمل التفكير التوليدي على تنمية العديد من المهارات المهمة والخاصة بتوليد الأفكار من خلال اكتشاف جديد أو الدراسة عن أفكار متنوعة حيث يقوم الشخص بتوليد العديد من الأفكار (الطلاقة) مع تنوعها (المرونة) وتتضمن أفكار أصيلة غير تقليدية (الأصالة), ومن ثم فإن هذا النوع من التفكير يركز على تحديد الأفكار وتنميتها واستخدامها, وتوليد الأفكار يعتبر إبداعاً، كما أن توليد الأفكار يعتبر مكوناً مهماً ومرحلة مهمة في حل المشكلات إبداعياً(Scheinholtz:2009, 5)

ويرى (أحمد إبراهيم علي:2012, 2) أن التفكير التوليدي يشتمل على اكتشاف طرق تؤدي إلى حلول فعالة والإعداد للتنفيذ الناجح لهذه الحلول.

لذلك يتطلب البحث عن طرق وأساليب تدريس تعمل على اكتساب وتنمية مهارات التفكير التوليدي، وهذا ما أشار إليه (احمد على إبراهيم خطاب:٢٠12)، من خلال توصياته بضرورة التركيز في تدريس الرياضيات على استخدام طرق وأساليب التدريس الحديثة والبعد بقدر الإمكان عن الأساليب التقليدية التي تركز على الحفظ والاستظهار دون الاهتمام بالمشاركة الفعالة من قبل الطلاب، واستخدام تلك الطرق والأساليب في تنمية التفكير التوليدي في عمليتي تعليم و تعلم الرياضيات لجميع المراحل التعليمية.

ومن النماذج التي قد تُستخدم في تنمية التفكير التوليدي نموذج مكارثي

(Mc Carthy) حيث يتضمن هذا النموذج الخصائص التي تعمل على تنمية التفكير من ناحية وتجعل الطالب محور التعلم من ناحية أخرى،فهو نموذج تعليمي قائم على تنظيم عملية التعلم وفقاً لأساليب تعلم يُراعى فيها وظائف نصفي الدماغ الأيمن والأيسر لدى المتعلمين.(ندى حسن فلمبان:2009)

وهو نموذج من نماذج أنماط التعلم لبرنيس مكارثي (Mc carthy)، سُمِي هذا النموذج بالفورمات(4 Mat)لأنه يركز على أربعة أنماط للمتعلمين متداخلة مع بعضها البعض كالنسيج، وكذلك تعني(4 Mode Application Techniques)أي الآليات التطبيقية للأنماط الأربعة.

ولقد أشارت(ندى حسن فلبمان:2009، 25)إلى أن نموذج مكارثي(Mc Carthy)هو نظام تعليمي تدريبي يجمع المبادئ الأساسية لعدة نظريات قائمة على التطور الإنساني لجون ديوي وكارل جونج وديفيد كولب التي تفترض أن أساس التعلم الإنساني ما هو إلا عملية تكيف شخصي مستمر ناتج عن بنائه للمعاني في حياته، بالإضافة إلي النظريات الحديثة في وظائف الدماغ.

يقوم على أساس أن للفرد مجموعة من الصفات البيولوجية والخصائص التطورية التي ينفرد بها كل طالب عن غيره، وتؤثر هذه الخصائص على كيفية تعلم الفرد لمعلومات ومهارات جديدة، وانه إذا تم تصميم الظروف التعليمية بطريقة تعزز مراكز القوة في التعلم لدى كل طالب، فان نوعية التعلم سوف تتحسن.

(ليانا جابر، مها قرعان:2004، 16)

ويمثل نموذج مكارثي(Mc Carthy) دورة تعلم يتم فيها الدمج بين نماذج التعلم وأنماط التعلم، ويتكون من بعدين بعد نظري(الأدراك)وبعدعملي(معالجة المعلومات).

ويعد نموذج مكارثي هو أحد نماذج أنماط التعلم، وهونموذج تعليمي طورته بيرنس مكارثي (Mc carthy) مستند على نظرية جانبي الدماغ الأيمن والأيسر، وعلى نموذج كولب (Kolb) الذي ينص على أن المتعلمين يتعلمون بإحدى الطريقتين وهما

التفكير والمشاعر، ويسير نموذج مكارثي في دورة مكونة من أربع مراحل تعليمية، وطورت مكارثي نموذجها وأسمته نموذج مكارثي(Mc Carthy) حيث اقترحت في هذا النموذج دورة للتعلم تسير وفق أربعة أنماط للتعلم حسب مدخل المعلومات لجانبي الدماغ، تتمثل في نمط التعلم التخيلي،ونمط التعلم التحليلي، ونمط التعلم البديهي، ونمط التعلم الديناميكي.

لذا ترى مكارثي (Mc carthy) في هذا النموذج أنه يجب تعليم جميع المتعلمين وفق أنماط تعلمهم، ومن ثم يشعرون بالراحة في تعلمهم لربع الوقت المخصص للتعلم وفق نمط التعلم السائد لديهم، ويستفيدون في الأرباع الثلاثة الأخرى في الوقت في توسيع مقدرتهم على التعلم وفق أنماط التعلم الثلاثة الأخرى.

ويُنظر إلى نموذج مكارثيMc Carthy) كدورة من التعليمات تستند إلى أنماط التعلم الأربعة وبإتباع الخطوات الأربع من التعلم في كل درس يمكن التأكد بأنه سيكون لكل متعلم جزء من الحصة يتألق فيه ويشده إلى الموضوع ويعرضه للتحدي. (تهاني محمود:2017)

كما أشارت العديد من الدراسات أيضًا إلى أهمية استخدام نموذج مكارثي (Mc Carthy) في التعليم وخاصة في تعليم وتعلم الرياضيات ومن هذه الدراسات دراسة:(Ovez:2012)، ودراسة:(عبد السلام بن عمرالناجي:2012) ،ودراسة:(Mc Carthey:2006) أن النموذج ساهم في رفع مستوى التحصيل وظهور عادات تفكير جيدة... (إبراهيم الفقي:2011، 11).

ويتضح مما سبق أن استخدام(نموذج مكارثي(Mc Carthy)) قد يساعد على تحقيق الأهداف التعليمية للمقررات الدراسية وخاصة لمادة الرياضيات والتي منها تنمية مهارات التفكير التوليدي.

ومن خلال مراجعة الأدبيات والدراسات السابقة يتبين لنا أن نموذج مكارثي

(Mc Carthy) قد يُسهم في تنمية مهارات التفكير التوليدي لدى الطلاب ويتضح ذلك من العرض الأتي:

أولًا: بحوث ودراسات اهتمت بدراسة التفكير التوليدي:

أ. دراسة: (رضا احمد عبد الحميد : 2016)

هدفت الدراسة التعرف على:فاعلية استخدام استراتيجية ما وراء المعرفة في تدريس الرياضيات في تنمية التفكير التوليدي والدافعية للإنجاز لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي.ولقد استخدم المنهج الوصفي والمنهج التجريبي، وتكونت عينة الدراسة من: وتكونت عينة البحث من (79) تلميذاً بالصف الأول الإعدادي الأزهري موزعين على مجموعتين, إحداهما تجريبية قوامها (38) تلميذاً والثانية ضابطة قوامها (41) تلميذاً، ومن أدوات الدراسة: اختبار في التفكير التوليدي – مقياس الدافعية للإنجاز، ومن نتائج الدراسة: وجود فرق ذو دلالة إحصائية بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في التطبيق البعدي لكل من اختبار التفكير التوليدي ومقياس الدافعية للإنجاز لصالح المجموعة التجريبية.

ب. دراسة: (أحمد علي إبراهيم علي خطاب:2012)

هدفت الدراسة التعرف على: هدفت الدراسة الحالية إلي تعرف فاعلية برنامج إثرائي مقترح قائم علي نظرية تريز (TRIZ) في تنمية مهارات التفكير التوليدي والاتجاه نحو الرياضيات لدي تلاميذ المرحلة الابتدائية. ولقد استخدم المنهج الوصفي والمنهج التجريبي، وتكونت عينة الدراسة من: (79) تلميذاً من تلاميذ الصف الثالث الابتدائي بمحافظة الفيوم وهم عبارة عن فصلين، فصل كمجموعة تجريبية وعدد تلاميذها(38) تلميذاً، والآخر كمجموعة ضابطة وعدد تلاميذها (41) تلميذاً، ومن أدوات الدراسة: برنامج إثرائي قائم على نظرية تريز، واختبار تفكير توليدي ومقياس اتجاه نحو الرياضيات، ومن نتائج الدراسة: وجود ارتباط طردي دال عند مستوي (0,01) بين

درجات تلاميذ المجموعة التجريبية في التطبيق البعدي لاختبار التفكير التوليدي في الرياضيات ودرجاتهم في مقياس الاتجاه نحو الرياضيات.

ثانيًا: بحوث ودراسات اهتمت بدراسة نموذج مكارثي:

أ. دراسة: (إبراهيم التونسي السيد حسين: 2019)

هدفت الدراسة التعرف على: فاعلية استخدام نموذج الفورمات لمكارثي لتنمية البراعة الرياضية لدى تلاميذ الصف السادس الابتدائي. ولقد استخدم المنهج الوصفي والمنهج التجريبي، وتكونت عينة الدراسة من: مجموعتين من تلاميذ الصف السادس الابتدائي بإدارة بنها التعليمية بمحافظة القليوبية، إحداهما تجريبيةوعددها(51) تلميذا، والأخرى ضابطة وعددها (٥٥) تلميذاً ومن أدوات الدراسة: اختبار البراعة الرياضية (في الأبعاد الأربعة الأولى منها)، ومقياس الرغبة في الإنتاج (البعد الخامس)، ومن نتائج الدراسة: وجود فرق دال إحصائيا عند مستوى دلالة 0,01 بين متوسطي درجات تلاميذ مجموعتي الدراسة لصالح المجموعة التجريبية في كل من اختبار البراعة الرياضية ومقياس الرغبة في الإنتاج، ومن توصيات والمقترحات منها تقديم دورات تدريبية للمعلمين لكيفية التدريس بنموذج الفورمات لمكارثي وتنمية البراعة الرياضية لدى التلاميذ، وتشجيع المعلمين على الاهتمام بتنمية البراعة الرياضية، ومحاولة تنمية البراعة الرياضية لدي فئات مختلفة من ذوي الاحتياجات الخاصة، وتقديم دروس الرياضيات في صورة أنشطة تركز على أنماط التعلم المختلفة لدى التلاميذ.

ب. دراسة: (احمد علي إبراهيم علي خطاب: 2018)

هدفت الدراسة التعرف على: اثر استخدام نموذج الفورمات (4 Mat) لمكارثي في تدريس الرياضيات على تنمية بعض مهارات التفكير الرياضي وعادات العقل لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية.ولقد استخدم المنهج الوصفي، المنهج شبه التجريبي في الدراسة، وتكونت عينة الدراسة من: (75) تلميذ من تلاميذ الصف الأول الإعدادي

بمحافظة الفيوم مقسمة إلي 37 تلميذ مجموعة ضابطة،38تلميذمجموعة تجريبية ومن أدوات الدراسة:كراسة التلميذ، ودليل المعلم حيث تم إعدادهما وفق نموذج الفورمات (4 Mat)، ومن نتائج الدراسة: تفوق تلاميذ المجموعة التجريبية، ولقد أوصت الدراسة:تضمين المناهج الدراسية أنشطة تعليمية وفق نموذج الفورمات(4 Mat) لمكارثي، وصياغتها بصورة تساعد على التفكير الرياضي وممارسة عادات العقل.

جـ. دراسة: (Intarakamhaang:2010)

هدفت الدراسة: تطوير أنشطة تعلم جماعية لمادة الرياضيات باستخدام نموذج الفورمات في مجال التوجيه والرسم التخطيطي لطلاب الصف السادس بمدينة براثوم سوكسا. ولقد استخدم المنهج الوصفي، المنهج شبه التجريبي في الدراسة ، وتكونت عينة الدراسة من: طلاب الصف السادس بمدينة براثوم سوكسا – تايلاند ، ومن أدوات ومواد الدراسة: مجموعة من أنشطة التعلم الجماعية لمادة الرياضيات باستخدام نموذج الفورمات في مجال التوجيه والرسم التخطيطي، ومن نتائج الدراسة: وجود فروق دالة إحصائيا بين درجات المجموعة التجريبية التي درست الأنشطة المطورة وفق نموذج الفورمات ودرجات المجموعة الضابطة والتي درست بالطريقة المعتادة لصالح المجموعة التجريبية.

الإحساس بالمشكلة: لتأكيد إحساس الباحث بالمشكلة التي تولدت لديه من خلال دراسة الأدبيات في مجال التربية التي تناولت دراسة موضوع مهارات التفكير التوليدي في الرياضيات، قام الباحث بإتباع الإجراءات التالية:

1. **قام الباحث بإجراء دراسة استطلاعية للتعرف على مدى إلمام طلاب الصف الثاني الثانوي العام** بمهارات التفكير التوليدي، وتم تطبيق اختبار في مهارات التفكير التوليدي على عينة من الطلاب عددها (15 طالب وطالبة) من طلاب الصف الثاني الثانوي العام بمدرسة جزيرة المساعدة الثانوية المشتركة –الواسطى بني سويف، حيث قام الباحث بتطبيق عدد (16) سؤال متضمنة أربع مهارات بواقع

أربع اسئلة لكل مهارة وهي: (الطلاقة – المرونة – فرض الفرضيات – التنبؤ في ضوء المعطيات)، وأوضحت الدراسة الاستكشافية قصور في مهارات التفكير التوليدي حيث كان متوسط درجات التلاميذ أقل من 50 % من المجموع الكلي لدرجات الاختبار، لذا تتضح ضرورة تنمية مهارات التفكير التوليدي لدى طلاب الصف الثاني الثانوي العام.

2. **حضور بعض حصص الرياضيات مع عدد من معلمي الرياضيات بالمرحلة الثانوية** لعدد (8) معلمًا وإجراء عدة لقاءات لعدد (2) موجهًا يشتغلون بالتعليم الثانوي العام ومقابلة عدد (15) طالب بالصف الثاني الثانوي العام بإدارة الواسطى التعليمية بالإضافة إلي الاطلاع علي كتب المدرسة في الرياضيات بالمرحلة الثانوية، وأيضا الإطلاع علي نتائج الامتحانات حيث تبين:

- ضعف قدرة معلمي الرياضيات على استخدام الأساليب وطرق التدريس التي قد تراعي الأنماط المتنوعة للمتعلمين.
- ضعف قدرة الطلاب على التفكير (بصفة عامة) والتفكير التوليدي ومهاراته (بصفة خاصة)لأنه لا يحظى كل منهما بالاهتمام.
- ندرة إلمام معلمي الرياضيات لمهارات التفكير التوليدي.

3. **الاطلاع على بعض البحوث والدراسات السابقة والتي منها :**

دراسة **(Cai & Hwang:2002)**، **(أحمد علي إبراهيم خطاب:2012)**

حيث أكدت هذه البحوث والدراسات على:

- أن التدريس بصورته الحالية يعوق التفكير.
- ندرة قياس قدرة المتعلمين على التفكير التوليدي.
- الاحتياج إلى إعادة صياغة مناهج الرياضيات بالمراحل التعليمية المختلفة بما يجعلها تساعد على تنمية مهارات التفكير التوليدي لدى الطلاب بجميع المراحل التعليمية.

4. الاطلاع على منهج رياضيات الصف الثاني الثانوي العام حيث تبين:

–باستقراء المقررات الدراسية في الرياضيات نجدها موحدة في محتواها لجميع الطلاب، وتخلو من وجود بدائل لها، كما لا تتيح للمعلم فرصة الاهتمام بكل طالب على حده وفقا لقدراته.

–تفتقد الكتب المصرية الطريقة الملائمة للأنشطة المتنوعة والمحببة للمتعلم في بعض الموضوعات مثل الهندسة الفراغية وخاصة في الصف الثاني الثانوي العام.

ومن هنا جاء الاهتمام في هذا البحث الحالي بضرورة الاهتمام باستخدام "نموذج الفورمات لمكارثي (Mc Carthy) في تدريس الرياضيات والكشف عن فعاليته في تنمية مهارات التفكير التوليدي لدى طلاب الصف الثاني الثانوي العام"كأحد المداخل التعليمية الجديدة التي قد تُسهم في تحقيق أهداف تدريس الرياضيات وخاصة الهندسة الفراغية، و قد تراعي أنماط المتعلمين المختلفة.

وفى حدود علم الباحث لا توجد دراسة عربية أو أجنبية تمت في مجال تدريس الرياضيات بحثت عن فعالية استخدام نموذج مكارثي (Mc Carthy) في تدريس الرياضيات لتنمية مهارات التفكير التوليدي لدى طلاب الصف الثاني الثانوي العام.

مشكلة البحث:

تتمثل مشكلة البحث الحالي في وجود ضعف قدرة الطلاب علي استخدام مهارات التفكير التوليدي(وضع الفرضيات، والتنبؤ في ضوء المعطيات، والطلاقة، والمرونة، والأصالة).

الأمر الذي جعل الباحث يسعي إلي استخدام نموذج مكارثي (Mc Carthy)، وتحديد فاعليته في تنمية مهارات التفكير التوليدي لدي طلاب الصف الثاني الثانوي العام، وذلك من خلال الإجابة عن السؤال الرئيس الآتي:

ما فاعلية نموذج مكارثي (Mc Carthy) في تدريس الرياضيات في تنمية مهارات التفكير التوليدي لدى طلاب الصف الثاني الثانوي العام؟

أهداف البحث: يهدف هذا البحث إلى:

قياس فاعلية نموذج مكارثي (Mc Carthy) في تدريس الرياضيات لتنمية التفكير التوليدي لدى طلاب الصف الثاني الثانوي العام.

أهمية البحث: يرجع أهمية هذا البحث إلى أنه قد يفيد في :

1. توجيه القائمين على تخطيط مناهج الرياضيات، صياغة المقررات الدراسية في ضوء الاهتمام بمراجعة مبادئ نظم التعلم لمكارثي لتنوع أنماط المتعلمين المختلفة.
2. تمكين معلمي الرياضيات من معرفة بعض الطرق والأساليب التدريسية الجديدة التي قد تساعد في تحقيق بعض أهداف الرياضيات وتطوير أساليب تدريسها.
3. تقديم نموذجًا إجرائيًا لكيفية استخدام نموذج مكارثي (Mc Carthy) في مجال تدريس الرياضيات.
4. تنمية التفكير التوليدي.

حدود البحث:يقتصر البحث الحالي على:

1 – عينة البحث: مجموعة من طلاب وطالبات الصف الثاني الثانوي العام.

2 – المحتوى: وحدة الهندسة والقياس المقررة علي طلاب الصف الثاني الثانوي العام الفصل الدراسي الأول.

3– المتغيرات: المتغير المستقل: نموذج مكارثي (Mc Carthy).

المتغيرات التابعة:التفكير التوليدي.

4 – مواد وأدوات البحث: كراسة الطالب – دليل المعلم – اختبار التفكير التوليدي.

فروض البحث:اختبر البحث الحالي صحة الفروض الآتية:

1. يوجد فرق دال إحصائيًا عند مستوى($\alpha \leq 0.01$) بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية في التطبيق القبلي والتطبيق البعدي لاختبار التفكير التوليدي لصالح التطبيق البعدي.

2. يوجد فرق دال إحصائيًا عند مستوى($\alpha \leq 0.01$) بين متوسطي درجات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار التفكير التوليدي لصالح المجموعة التجريبية.

منهج البحث: أعتمد البحث الحالي على:-

المنهج التجريبي/ التصميم شبه التجريبي: ويتمثل في مجموعة البحث وهي مجموعتان تجريبية وضابطة, وتطبيق اختبار التفكير التوليدي بعد الانتهاء من تجربة البحث تطبيقًا بعديًا.

إجراءات البحث: للإجابة عن أسئلة البحث قام الباحث بالإجراءات الآتية:

1. مراجعة بعض الدراسات والبحوث السابقة والأدبيات التربوية التي تناولت المجالات التي تهتم بالأساليب والإستراتيجيات المستخدمة لتحسين تدريس الرياضيات والتي تراعي أنماط المتعلمين وفق نموذج مكارثي (Mc Carthy).
2. تحديد طبيعة نموذج مكارثي(Mc Carthy) والنظريات التي يستند عليها وطبيعة مادة الرياضيات وأهداف تدريسها ومهارات التفكير التوليدي وكيفية اكتسابها وتنميتها.
3. إعداد كراسة الطالب وصياغتها في ضوء أسس نموذج مكارثي(Mc Carthy)، ثم عرضها علي مجموعة من المحكمين المتخصصين؛ للتأكد من صدق الصياغة ومدى صلاحيتها للاستخدام والتعديل في ضوء مقترحاتهم.
4. إعداد دليل المعلم الذي يتمثل في الإجراءات التي سيقوم بها المعلم في تدريس كراسة الطالب المحددة من قبل، وعرضها على مجموعة من المحكمين المتخصصين؛ للتأكد من صلاحيتها للاستخدام والتعديل في ضوء مقترحاتهم.
5. إعداد اختبار التفكير التوليدي لوحدة الهندسة والقياس والتأكد من صدقه وثباته وتحديد زمن الاختبار.

6. اختيار عينة عشوائية من طلاب الصف الثانوي العام – إدارة الواسطى – محافظة بني سويف وتقسيمها إلى مجموعتين تجريبية وضابطة.
7. تدريس وحدة" الهندسة والقياس" في ضوء نموذج مكارثي لطلاب المجموعة التجريبية وللمجموعة الضابطة باستخدام طرق التدريس التقليدية.
8. تطبيق اختبار التفكير التوليدي قبليًا علي مجموعة البحث.
9. تطبيق اختبار التفكير التوليدي بعديًا علي مجموعة البحث بعد تطبيق التجربة.
10. رصد النتائج ومعالجتها إحصائياً.
11. تحليل النتائج وتفسيرها.
12. تقديم التوصيات والمقترحات.

1- الإطار النظري:

(1 – 1) نموذج مكارثي(Mc Carthy):

(1 – 1– 1) نُبذة عن نموذج مكارثي (Mc Carthy):

هو نموذج من نماذج أنماط التعلم لبيرنس مكارثي Mc carthy، سمي هذا النموذج بـ (4mat)لأنه يركز على أربعة أنماط للمتعلمين متداخلة مع بعضها البعض كالنسيج (إن كلمة mat باللغة الانكليزية تعني حصيرة) وكذلك تعني الآليات التطبيقية للأنماط الأربعة، وقد بدأت مكارثي بالتفكير في انموذجها منذ عام 1970 وانتهت منه عام 1987، يقوم نموذج 4Mat على نموذج ديفيد كولب وأبحاث جانبي الدماغ (Mc carthy,2011 ,23)، طور كولب نموذجه في التعلم التجريبي عام 1984 معتمدا بذلك على دراسات ديوي، وبياجيه، وفيجوتسكي، وبرونر، وهدف كولب إلى تأسيس ارتباط ذي معنى بين النظرية والتطبيق(kolb:1984,)، وأوضح (kolb:1981) إن كل فرد يفضل واحدا من أربعة أساليب استنادا إلى تفضيلاته المرتبطة ببعدي الإدراك والمعالجة، وينتج عن ذلك أربعة أنواع من المتعلمين هي:

1–**الاستيعابي:** يضم خطوات التعلم من الملاحظة التأملية وتحديد المفاهيم، المتعلمون (النظريون) في هذا النمط هم الأفضل في فهم مدى واسع من المعلومات، ويركزون أكثر على المفاهيم والأفكار المجردة، ويجدون إن للنظرية قيمة اكبر من الجانب العملي، وفي حالات التعلم يفضلون المحاضرات والقراءة وان يأخذوا وقت كافي للتفكير، ويهتم هؤلاء بالإجابة عن السؤال (ماذا).

2– **التقاربي:** يضم خطوات التعلم من المفاهيم المجردة والتجريب العملي، المتعلمون في هذا النمط الأفضل في إيجاد استخدامات خاصة للأفكار والنظريات، وتكون لديهم القدرة على حل المشاكل وصناعة القرارات معتمدا على إيجاد الحلول للأسئلة والمشاكل، وفي حالة التعلم يفضل التجريب باستخدام الأفكار الجديدة والمهام المختبرية والتطبيقات العملية، ويهتم هؤلاء بالإجابة عن(كيف يمكن تطبيق الجانب النظري عمليا).

3– **التواؤمي:**يضم خطوات التعلم من التجريب النشط العملي والتجربة المادية، فالمتعلمون(العمليون) من هذا النمط لهم القدرة على التعلم من التجارب الشخصية بشكل أساسي، ويستمتعون في تنفيذ الخطط وإقحام أنفسهم في تجارب جديدة تحمل التحدي، يبحثون عن معنى للتجربة العملية ويفكرون بما يستطيعون القيام به وجيدون في فهم الأمور المعقدة وقادرون على فهم العلاقات بين مظاهر النظام.

4– **التباعدي:**يضم خطوات التعلم من التجربة المادية والملاحظة المتأملة، فالمتعلمون (المتأملون) من هذا النمط يكونون مستمتعين في الحالات التي تستدعي توليد الكثير من الأفكار والمفاهيم مثل جلسات العصف الذهني، ويهتمون بمعرفة السبب، ويفضلون أن يأخذوا المعلومات التي تقدم إليهم بطريقة تفصيلية تنظيمية وبأسلوب منطقي. نقلا عن(عبد الحميد حسن شاهين: 2010، 91–96)

أما أبحاث جانبي الدماغ التي اعتمدتها مكارثي في إنتاج نموذجها فهي جزءا من نظرية التعلم المستند إلى الدماغ، التي اهتمت بشكل كبير بعقل المتعلم، إذ أن للدماغ

البشري مهمات لا تحصى، وان كل نصف يعمل كما لو كان ذاكرته وإرادته الخاصة به، (ديفيد سوسا: 2009، 27)، وكل فرد يستخدم احدهما بشكل أفضل من النصف الآخر، وهو يوفر إطار لعمل عملية التعليم – والتعلم ويساعد في تفسير سلوكيات الطالب (محمد عودة الريماوي: 2009، 108)

ويستند هذا النموذج إلى التعلم المعرفي ويقوم على مسارين هما على النحو التالي: إدراك الخبرة، ومعالجة الخبرة. (مندور عبد السلام: 2015، 58)

وتصفه (أمال عياش وأمل زهران:2013، 167– 170)،

(Morris, S and McCarthy,B:1990) بأنه عبارة عن حلقة دائرية من ثمان خطوات تتبع أربع مراحل لتقديم المعلومات، أما المرحلة الأولي فهي الملاحظة التأملية وتتضمن خطوتين هما (الربط والدمج)، والمرحلة الثانية هي بلورة المفهوم وتتضمن (التصور والإعلام)، والمرحلة الثالثة هي التجريب النشط وتتضمن (التطبيق والتوسع) والمرحلة الرابعة هي الخبرات المادية المحسوسة وتتضمن (التنقية والأداء)، وهذه الخطوات الثمانية تعظم شأن أنماط التعلم والسيطرة الدماغية.

(1 – 1– 2) تعريف نموذج مكارثي(Mc Carthy) كما تناولته الأدبيات والدراسات السابقة:

تم تحديد: مفهوم نموذج مكارثي(Mc Carthy) كما ورد في الدراسات والبحوث، والأدبيات السابقة حيث:

يُعرف بأنه:" نموذج تربوي بنائي يرتكز على تحفيز المتعلمين، وإتقان المفاهيم العلمية وتطبيقاتها، ويتكون من ثماني خطوات هي: الربط، والدمج، والتصور، والإعلام، والتطبيق، والتوسع، والتنقية، والأداء، مع الأخذ في الاعتبار جانبي الدماغ الأيسر والأيمن".(علياء علي عيسى:2014، 114)

وأيضًا يُعرفه (أمل زهران وأمال عياش:2013، 164) بأنه:" نظام تربوي يرتكز على تحفيز الطالبات، وإتقان المفاهيم وتطبيقاتها العلمية، والتركيب الإبداعي، ويتكون

من ثماني خطوات، وهي: الربط، والحضور، والصورة، والإخبار، والتطبيق، والتوسيع، والتنقية، والأداء، مع الأخذ بالاعتبار جانبي الدماغ الأيمن والأيسر".

ومما سبق يُعرف الباحث نموذج مكارثي (Mc carthy model) إجرائيًا بأنه:

"مجموعة من الإجراءات هي: (الملاحظة التأملية، وبلورة المفهوم، والتجريب النشط، والخبرات المادية المحسوسة) تسير في تتابع وتسلسل ثابت يتبعه المعلم في تصميم الأنشطة التعليمية وتنفيذها وتقويمها ليقوم بها المتعلم من أجل تحقيق نواتج تعلم محددة لمقرر وحدة الهندسة والقياس لطلاب الصف الثاني الثانوي لتنمية الاستدلال الرياضي لديهم".

(1 – 1– 3) أنماط المتعلمين وفق نموذج مكارثي(Mc carthy model):

أشار كلًا من:(أحمد خطاب:2018، 211–212)،(محمد حسني:2017، 49)، (عبد الحميد حسن شاهين، 2011 : 97 –98) ، (مني خليفة عبجل ، 2010 : 650 –652) ، (Morris,s. & Mc Carthy, B., 2001) الى ان انماط المتعلين وفق نموذج مكارثي هى:

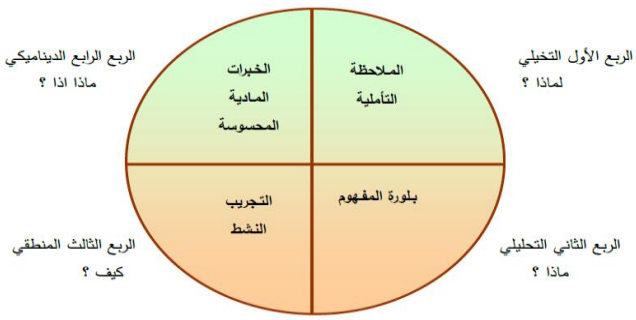
1. **المتعلم التخيلي (Imaginative Learner)** : هو الذي يدرك المعلومات بحواسه ويعالجها من خلال الملاحظة التأملية ويميل إلى دمج الخبرة مع الذات ويتعامل مع المشكلات عن طريق التفكير بشكل فردي ثم المشاركة مع الآخرين ، ويبحث عن المعاني والمترابطات في كل ما يتعلمه وأهمية ومدى ارتباطه بحاجاته لذلك سؤاله الرئيسي هو (لماذا؟).
2. **المتعلم التحليلي (Analytic Learner)** : هو الذي يدرك المعلومات بصورة مجردة ويعالجها بالتأمل لتحقيق التكامل بين ملاحظاته الجديدة ومعرفته السابقة لتكوين وبناء النظريات والمفاهيم ، ويهتم بمعرفة الحقائق بشكل تفصيلي فيسعى لمعرفة ما يعرفه الخبراء في المجال فهو يركز على محتوى ما يتعلمه ويستمتع بالدراسة في الفصول التقليدية وسؤاله الرئيسي هو (ماذا؟).

3. **المتعلم البديهي المنطقي (Logical Learner)**:هو الذي يدرك المعلومات بصورة مجردة ويعالجها بالتجريب ويهتم بالجانب التطبيقي لما يتعلمه من نظريات ومفاهيم ، والتكامل بين المعرفة الجديدة باختبار النظريات ويتعلم بشكل أفضل عندما يمارس بيديه ومحبًا لمنافسة زملائة، كما يسعى لحل المشكلات وإعطاء الإجابات والتعرف على فائدة ما يتعلمه وكيفية عمل الأشياء لذلك سؤاله الرئيسي هو (كيف؟).

4. **المتعلم الديناميكي (Dynamic Learner)** : هو الذي يدرك المعلومات بشكل محسوس ويعالجها بالتجريب فهو يتعلم من خلال الاستكشاف والبحث ويحب التجريب وفحص تجاربه عملياً ، ويستمتع بتطبيق ما يتعلمه في المواقف الجديدة ، فهو يضع الاحتمالات المختلفة لما يتعلمه لذلك سؤاله الرئيسي (ماذا لو ؟).

وفي هذا السياق يرى **يوسف قطامي** أن الأنماط الأربعة السابقة متساوية في القيمة والأهمية، وتتوفر عند المتعلمين جميعاً، وأن تقنيات التعلم لجانبي الدماغ(الأيسر والأيمن) يُمكن استخدامها في كل نمط من أنماط التعلم الأربعة حيث المتعلمون الذين تناسبهم تقنيات الجانب الأيمن يشعرون بالراحة عند التعلم بهذه الطرق ويأخذون نصف وقت التعلم ويتركون النصف الآخر لأصحاب تقنيات الجانب الأيسر والذين يشعرون بدورهم بالراحة في التعلم عندما تُستخدم لهم هذه التقنيات. (يوسف قطامي:2013، 179)

ويمكن تلخيص هذه الأنماط السابقة في الشكل التخطيطي الآتي:



شكل (1) أنماط التعلم عند برنيس مكارثي

(1 – 1– 4) خطوات التدريس وفق نموذج مكارثي(Mc carthy model)

يُشير كلًا من: (أحمد علي خطاب: 2018, 214–217)، (خليل يوسف الخليلي وآخرون:1996)،(إيمان التيان:2014، 57–58)،(هالة إبراهيم حسن وآخرون:2014، 20–21)،(محمود أحمد نصر:2009، 511 – 513)، (أمال عياش، أمل زهران: 2013، 167– 168) إلى أن مراحل وخطوات التدريس وفق نموذج مكارثي(Mc carthy model) هى:

- **المرحلة الأولى الملاحظة التأملية:**

يوفر المعلم في هذه المرحلة الفرصة للطلاب للانتقال من الخبرات المادية المحسوسة إلى الملاحظة التأملية و يُفضل البدء بها باظهار قيمة خبرات التعلم ومن ثم منحهم الوقت لاكتشاف المعنى الوارد في هذه التجارب، وفي ذلك ما يبرر سبب التعلم وبالتالي يكون قد تم في الموقف التعليمي الابتعاد عن أسلوب المحاضرة لتُصبح في شكل: عرض فيديو، دراسة حالة، إجراء تجربة، إطلاع وفحص وتلخيص، شرح بالأدلة، ..... الخ .

و يتلخص ما يقوم به المدرس في هذه المرحلة بالنقاط الآتية:

- المساهمة في نقل المتعلم من الخبرات المادية الملموسة إلى الملاحظة التأملية.
- إظهار قيمة خبرات التعلم التي ستتم في الدرس.
- التأكد من أن الدرس له أهمية شخصية للطالب.
- توفير بيئة تعليمية تُساعد المتعلمين على اكتشاف الأفكار دون أن يتم تقييمهم.

وتتضمن هذه المرحلة خطوتين هما:

الخطوة الأولى: الربط (Connect):

يبدأ المعلم بمواقف مألوفة للمتعلمين و يبنى على خبراتهم السابقة، وتهدف هذه الخطوة إلى تشجيع التفكير بالعلاقات المكانية، وربط الجزء بالكل والرمزي بالملموس

(من مهام الجانب الأيمن للدماغ)، كما تهدف إلى تحفيز المتعلمين للتعلم، من خلال ربط خبراتهم بالمحتوى، وتشجيع العمل الجماعي.

الخطوة الثانية الدمج (Attend):

تم تصميم هذه الخطوة للحكم على انطباعات المتعلمين من المناقشة التي جرت في الخطوة الأولى ، حيث يوجه المعلم المتعلمين للتفكير في معارفهم ، وتحليل تجاربهم الشخصية ، وتحديد ما إذا كانت مدعومة بالخبرة المقدمة لهم من الخطوة السابقة.

هنا يحدث إما الدمج بين ما يتعلمه المتعلمون من خبرات جديدة والخبرات التي يمتلكونها في بنيتهم المعرفية، أو عدم قبول تلك التجارب بسبب نقص بنية المعرفة لديهم ، وهذه الخطوة مرتبطة بنصف الدماغ الأيسر ..

- **المرحلة الثانية: بلورة المفهوم:**

ينتقل الطالب من الملاحظة التأملية إلى بلورة المفهوم من خلال ملاحظاته ويتم التدريس في هذه المرحلة بالشكل التقليدي لما يقوم به المدرس: وهي رد فعل للمرحلة الأولي ومُكملة لها وتعتمد على الملاحظة والتأمل **وتتضمن:**

- التحدث عن الخبرة الجديدة في ضوء التأمل.
- طرح بعض الأسئلة حول الخبرة في حدود الخبرات السابقة.
- المشاركة ببعض الملاحظات وردود الفعل.
- التعبير عن المشاعر التي تكونت حول الخبرة.
- التعبير عن كيفية التعامل مع موقف الخبرة.
- تحديد الصعوبات وكيفية التغلب عليها.

و يمكن تلخيص ما يقوم به المدرس في هذه المرحلة بالنقاط الآتية:

- تزويد الطلبة بالمعلومات الضرورة والهامة.
- تقديم المفاهيم بطريقة منظمة.
- تشجيع الطلبة على تحليل البيانات و تكوين المفاهيم.

وتتضمن هذه المرحلة خطوتين هما:

الخطوة الثالثة: التصور (Image):

تهدف هذه الخطوة إلى توسيع تمثيل المعنى لدى المتعلمين، من خلال التكامل مع خبراتهم الشخصية لاستيعاب المفاهيم، وتكوين علاقة بين ما يعرفه المتعلم وبين ما توصل إليه بمساعدة المعلم، ويتم ذلك من خلال استخدام المعلم للصور (المرئية للرسوم – والخرائط – والمجسمات)، والموسيقى والحركة لربط المفهوم بالمعارف الشخصية للمتعلم بصورة أكثر حسية، وهذه الخطوة تتعلق بالجانب الأيمن من الدماغ، وتجيب عن التساؤل، ماذا أريد أن أتعلم؟ آي تصور المتعلم لما يحتاج إلى تعلمه، وتتطلب تشجيع المعلم على صنع صورة رمزية للخبرة

الخطوة الرابعة: الإعلام (Inform):

تهدف هذه الخطوة إلى مواصلة تمثيل المعنى لدى المتعلمين، على مستوى أكثر من خلال دمج المتعلمين في التفكير الهادف في المعلومات والخبرات المقدمة لهم بطريقة منظمة ومتسلسلة، والاهتمام بتحليل الحقائق والمفاهيم والتعميمات والنظريات التي يمكن التحقق منها وكذلك الاهتمام بالتفاصيل المهمة التي تحقق ذلك كالعروض العملية، والبحث في الكتب أو الحاسب، وهذه الخطوة تتعلق بالجانب الأيسر من الدماغ.

- **المرحلة الثالثة: التجريب النشط:**

ينتقل الطالب من مرحلة بلورة المفهوم إلى التجريب والممارسة اليدوية ويجتاز الطلاب العاديون هذه المرحلة التي تُمثل الوجه العملي للعلم حيث يطور المتعلمون نظرياتهم ويعيدون النظر في الأنماط الفكرية التي شكلوها ، ويعتمدون على استخدام المنطق والتفكير أكثر من المشاعر لفهم المواقف ، وأكثر الأسئلة التي تطرح في هذه المرحلة إما من المعلم إلى المتعلمين أو من المتعلم إلى المتعلم في مجموعة ؛ هي:

– كيف تم التفاعل مع موقف الخبرة؟

- كيف يمكن تحديد الملاحظات؟
- ماذا تعني تلك الملاحظات؟
- كيف تُصبح الملاحظات واضحة ومحددة؟
- ما الاستنتاجات التي تم التوصل إليها في ضوء الملاحظات؟
- ما المبادئ العامة التي تم استنتاجها؟

و يتلخص ما يقوم به المدرس في هذه المرحلة في النقاط الآتية:

- تقديم الأدوات و المواد الضرورية.
- فسح المجال للطلبة بالقيام بالنشاطات.
- متابعة أعمال الطلبة وتوجيههم.
- تقديم الأدوات و المواد الضرورية.

وتتضمن هذه المرحلة خطوتين هما:

الخطوة الخامسة: التطبيق، التدريب (Practice):

توفر هذه الخطوة فرصا متعددة لممارسة التعلم الجديد باستخدام المتعلمين لأيديهم واشراكهم بالأنشطة العملية مع توقعات عالية من الإتقان، وترتبط هذه الخطوة بالجانب الأيسر من الدماغ، وفي هذه الخطوة يكون التركيز على الانتقال من الاكتساب والاستيعاب إلى اختيار، وتعديل أفكار المتعلم ليطبق ما درسه.

الخطوة السادسة: التوسيع (Extend):

يتم في هذه الخطوة تجسيد فكر "جون ديوي"؛ حيث يعمل المتعلم كعالم، فالمتعلم هنا ليس فقط مجرد مطبق، ولكن موسع ومستخدم جيد لما تعلمه، ويتركز التعلم هنا حول عمل المشاريع أو وضع احتمالات أخرى ودور المعلم توفير الفرص لتصميم الاكتشافات سواء تلك التي نكرت بالكتاب أو غيرها، و إبداع تطبيقات شخصية من الخبرات وتنظيم تعلمه وفق أسلوبه، ويمكن للمعلم هنا استخدام أسئلة ذات مستويات عليا، مثل: التركيب، والتقدم وترتبط هذه الخطوة بالجانب الأيمن للدماغ.

- **المرحلة الرابعة: الخبرات المادية المحسوسة:**

ينتقل الطالب في هذه المرحلة من التجريب النشط إلى الخبرات المحسوسة ويدمج الطالب المعرفة مع خبراته الذاتية وتجاربه، فيوسع مفاهيمه السابقة ويطور هذه المفاهيم بصورة جديدة ويستخدم الأفكار في أشكال مختلفة، ويأخذ التعلم فيها شكل التجريب النشط من خلال أعمال حقيقية للتأثير وتغيير المواقف وحل المشكلات؛ حيث يقترح المتعلمون الطرق التي تُمكنهم من تطبيق المبادئ التي تعلموها.

والأسئلة التي تطرح في هذه المرحلة هي:

- كيف يُمكننا تطبيق هذا التعلم؟
- كيف نُنفذ ذلك بشكل جيد؟
- كيف نتحقق أن ما فعلناه صحيحًا؟
- أي الطرق التي يُمكن أن نستخدمها مستقبلياً؟

ويمكن تلخيص ما يقوم به المدرس في هذه المرحلة بالتقاط الآتية:

- السماح للطلبة باكتشاف المعاني والمفاهيم بالعمل.
- تحدي الطلبة بمراجعة ما قد حدث.
- تحليل الخبرات بمعايير الأصالة و الملاءمة.

وتتضمن هذه المرحلة خطوتين هما:

الخطوة السابعة: التنقية (Refine):

وتهدف هذه الخطوة إلى تقويم تعلم المتعلمين لما اكتسبوه من خبرات من خلال حثهم على صياغة أسئلة جديدة حول الخبرة المكتسبه، ويتمثل دور المعلم في إتاحة الفرصة للمتعلمين للنقد البناء، مع إعطاء التوجيهات والتغذية الراجعة للمتعلمين وتشجيعهم على تحمل مسئولية تعلمهم، ونقد المتعلم لأفكاره بمساعدة أقرانه في مجموعات النقاش أو بمفرده، المهم هو تنقية الأفكار ومواجهة التناقضات بين التعلم الجديد والخبرة السابقة.

الخطوة الثامنة: الأداء (Perform):

وتعنى هذه الخطوة بتكامل وحدة موضوع الدراسة، حيث يتأمل المتعلمون من أين بدءوا وإلى أين وصلوا وعلى المعلم هنا إتاحة الفرصة لهم لممارسة تعلمهم الجديد واستخدامه في حياتهم و التأمل في تطبيقاتهم المستقبلية لما تعلموه في مواقف حياتية حقيقية.

ويمكن عرض هذه المراحل في الشكل التخطيطي الأتي:

شكل (2) مراحل نموذج مكارثي.

(أمل حبيس، وأمل رمزي،2016، 168)

(1 – 1 – 5)مزايا استخدام نموذج مكارثي(Mc carthy model)في التدريس :

يستمد هذا النموذج مزاياه من أهدافه ومن النظريات المُستمد منها، وقد أورد كلًا من:

(فدوى القطشان:2016، 50)،(علياء علي:2014، 122)، (منى خليفة عبجل:2010، 17)، (رائد فريحات:2008، 2)،(لينا جابر، مها القرعان:2004، 43)، (Germain:2002, 24) **بعض المميزات تتمثل في:**

– يعتمد في بنائه على عدد من النظريات المهمة، والتي ينتج عنها دمج هذه النظريات في دورة تعلم رباعية، لضمان فهم العناصر الأساسية للتعلم.

- مُستند على عدد من النظريات المهمة هي، علم النفس البشري، علم النفس التعليمي، وعلم التعلم القائم على الدماغ، والخاصية التي يتميز بها هذا النموذج الدمج والتواصل الدائري والتابع لهذه النظريات في دورة تعلم طبيعية، مما يضمن فهم العناصر الأساسية للتعلم والتواصل.
- عملية منهجية، حيث تتبع خطوات ثمانية في شكل عجلة، وتستند إلى أربع أنماط أساسية للتعلم متكاملة بعمق ومترابطة مع رؤى ذات قيمة عالية في علم الدماغ.
- يُحسن البيئة التعليمية التي أصبح هدفها الاستمتاع بالعمل والدراسة والتعلم، وذلك من خلال جعل التعلم مسئولية المتعلم، وحثه على التفكير، وتشجيعه على ربط المعرفة الجديدة بخبراته السابقة، وإتاحة الفرصة للمتعلم للتأمل حيث يسأل ويعمل بيديه ويستخدم ما تعلمه في مواقف حياتية.
- يُساعد على التعلم والتواصل الناجح: فالهدف الرئيس من هذا النموذج هو تعميق البصيرة بعمليتي التعليم والتعلم، وحدوثهما وفق الفروق الفردية، وتعزيز الفهم بالتواصل الناجح، وكيفية توفير بيئة تعليمية أكثر نجاحًا.
- يتم تحفيز المتعلمين على التفكير فيما يتعلمونه، مما يساعد في تنمية مستويات التفكير العليا لديهم، فيصبحون أكثر تفتحًا وقدرة على تحليل المواقف التي يتعرضون لها سواء داخل الصف الدراسي أو خارجه.
- زيادة الدافعية حيث وضحت الدراسات كيفية أن المعلمين أظهروا اتجاهات أكثر إيجابية نحو التعلم باستخدام نموذج مكارثي.
- يُعد إطارًا لفهم الطريقة التي يتم بها التعلم والتواصل، والتطور، كما يمكن للمتعلم أيضًا فهم عمليات التجريب والاستيعاب.
- يُحسن استرجاع المعلومات وخاصة لدى المتعلمين الذين درسوا بهذا النظام في المراحل المبكرة.

- تحصيل أفضل حيث أظهرت الدراسات حصول الطلاب على نتائج أفضل في اختبارات التحصيل الموضوعية التي تقيس المعرفة والفهم والتطبيق والتحليل.
- قدرة أكبر على التحكم في مهارات التفكير الأساسية، وظهرت تحسينات أكبر في مجال القدرات اللفظية والتفكير الإبداعي.
- يُزيد استخدام نموذج الفورمات من صدق عمليات التعلم،ويُحسن الأداء الأكاديمي، وتنمية الاتجاهات ، ورفع مستوى التقدير للذات، ويدمج الإبداع مع التعلم.
- تناقص الحاجة للتعليم العلاجي حيث أظهر المتعلمون ذوي التحصيل المنخفض وذو الاحتياجات الخاصة الذين درسوا بهذا النموذج مزيدا من النجاح.
- يُعد إحدى الوسائل التي تدعم فكرة التعليم الشامل ومراعاة الفروق الفردية بين المتعلمين من خلال التعلم بطرق مختلفة.
- يُسهم نظام الفورمات في تنمية الذكاءات المتعددة لدى المتعلمين: ومنها الذكاء الذاتي،و الذكاء الاجتماعي،والذكاء اللفظي والمنطقي، والذكاء المكاني أو الفضائي، والذكاء اللغوي .
- يُساعد في فهم كيف ينمو الفرد أو المؤسسات، فهو إطار لفهم الطريقة التي يتم بها التعلم، والتواصل،
- وفهم عمليات التجريب، والاستيعاب، وبناء ودمج المعرفة سواء بشكل فردي أو جماعي.
- يُعزز التعاون بين المتعلمين وبعضهم البعض من ناحية وبينهم وبين المعلم من ناحية أخرى.
- حقق نتائج أفضل من خلال الاهتمام بكل متعلم من حيث نمط تعلمه، إضافة إلى تدريبه على أنماط تعلم أخرى.

(1 – 1– 6)أهمية نموذج مكارثي(Mc carthy model):

تنبع أهمية نموذج مكارثي كنموذج تعليمي يؤثر على كل من المتعلم والمعلم وعملية التعلم كما حددها كلًا من (احمد علي إبراهيم خطاب: 2018)،(على محمد ابو درب: 2015)، (Gemian:2012)، (صفاء محمد:2011)،(ليانا جابر، مها قرعان: 2004)، (Huitt:2003)، (Huitt:2000)، (McCarthy:1997) في مجموعة من النقاط على النحو الآتي:

- **بالنسبة للمتعلم:**

– عزز أربعة أنماط للتعلم(المتعلمون المهتمون بالمعنى الشخصي، والمهتمون بالحقائق، والراغبون في تعرف عمل الأشياء، والمهتمون باكتشاف الذات).

– يُساعد الطلاب على اكتساب الخبرة في كل أساليب التعلم، ويشتمل على الدمج بين أربعة أنماط: التجربة والتصور والتطبيق والابتكار، وهذه الأنماط تجيب عن الأسئلة التالية، لماذا أنا أحتاج إلى معرفة هذا؟ (تكوين المعني الشخصى)، ماذا يكون هذا المحتوى أو المهارة؟ (تكوين الفهم المفاهيمى)، كيف سوف استخدم هذا المحتوى في حياتي؟(مهارة الحياة الواقعية)، إذا أنا استخدمت هذا المحتوى، ماذا عندي من إمكانيات الابتكار؟.

– يُساهم في تحقيق التوازن لدى المتعلم؛ حيث يساعد المتعلم على النمو عن طريق إتقان دورة كاملة من أساليب التعلم (شعور ثم تأمل ثم تفكير وأخيرًا التمثيل والسلوك).

– يساعد المتعلمين الضعاف على الانتقال من التعلم التجريبي إلى التفكير المجرد، والتطبيقات النظرية الممارسة، ونمو نظرية جديدة تعتمد على الخبرات الشخصية.

– يُساعد على اكتساب الخبرة في كل أساليب التعلم.

– يشجع على تنمية مهارات التفكير العليا لدى الطلاب، حيث ينخرط الطلاب في تنفيذ عدد من الخطوات منها: التحليل والفهم والتطبيق والتقييم والدمج.

- يُعمق خبرة التعلم لدى المتعلمين،عن طريق إشراكهم في مختلف مجموعات التعلم.
- زيادة تقدير الذات و الدافعية للتعلم لدى المتعلمين.
- تحسين الأداء الأكاديمي وتنمية الاتجاهات الايجابية لديهم.
- يُحقق نتائج أفضل من خلال الاهتمام بكل متعلم من حيث نمط تعلمه، إضافة إلى تدريبه على أنماط تعلم أخرى.
- يُسهم في جعل التعليم مسئولية المتعلم، وحثه على التفكير، وتشجعه على ربط المعرفة الجديدة بما لديه من خبرات سابقة.
- إتاحة الفرصة للمتعلم لكي يتأمل ويسأل ويعمل بيديه ويوظف ما تعلمه في مواقف حياتية.
- يُحفز المتعلمين على التفكير فيما يتعلمونه، مما يساعد في تنمية مستويات التفكير العليا لديهم، فيصبحون أكثر تفتحًا وقدرة على تحليل المواقف التي يتعرضون لها سواء داخل الصف أو خارجه.

- **<u>بالنسبة للمعلم :</u>**

- يُعد من أحدث الاساليب التعليمية التي تدعم التعلم المستند إلى الدماغ ومهارات التفكير.
- يسهم في تزويد المعلمين بالخبرة حول هيكل تخطيط خبرات تعلم ذات معنى للأنماط المختلفة من المعلمين.
- يُساعد تنويع المعلم من أنماط التعلم لتحقيق نتائج تعلم في مستويات أعلى من التحفيز والأداء.
- يسهم في تزويد المعلمين بالخبرة حول هيكل تخطيط خبرات تعلم ذات معنى للأنماط المختلفة من المتعلمين.
- يُساعد المعلم مُراعاة الفروق الفردية، بين المتعلمين من خلال التعلم بطرق مختلفة،
- يُساعد المعلم على تيسير دمج ذوي الاحتياجات الخاصة في الصفوف التقليدية.

- **بالنسبة للعملية التعليمية:**

– يُمثل وسيلة في تصميم التعليم حيث يعكس أفضل الممارسات في مجال التصميم التعليمي لاستيعاب الاختلافات في أسلوب التعلم.

– يُعد كوسيلة لتصميم التعليم ، بحيث تعكس أفضل الممارسات في مجال التصميم التعليميي لاستيعاب الاختلافات في أسلوب التعلم، وهيمنة الدماغ لدى المتعلمين.

– يُمثل أداة لتنمية قدرات المعلمين.

– تطويرالمناهج الدراسية.

– يُعزز التعاون بين المتعلمين وبعضهم البعض من ناحية وبينهم وبين المعلم من ناحية أخرى.

– يُحسن بيئة التعليم التي أصبح هدفها التمتع بالعمل والدراسة والتعلم.

– يُساعد على التعلم والتواصل الناجح: فالهدف الرئيس من هذا النموذج هو تعميق البصيرة بعمليتي التعليم والتعلم، وحدوثها وفق الفروق الفردية، وتعزيز الفهم بالتواصل الناجح، وكيفية توفير بيئة تعلم أكثر نجاحًا.

(1 – 2) التفكير التوليدي

يحتاج الأفراد إلى تعلم مهارات التفكير كأدوات ضرورية تساعدهم على التعامل والعيش في عالم يتسم بالسرعة والتعقيد، حيث تتضح أهمية تدريس التفكير في أن حرمان الطلاب من فرص التدريب على مهارات التفكير يؤدي إلى الفشل في تحقيق هذه المهارات وتنميتها. (Beyer, B. K:1987, 21) ولذلك تسعى المؤسسات التعليمية إلى تحقيق الهدف والغاية من العملية التعليمية وذلك عن طريق الاهتمام بالمتعلم وحاجاته وتنمية مهارات التفكير لديه،ويُعتبر ذلك من أهم أولوياتها، وذلك ليواكب التغيرات المعرفية والاجتماعية. وإذا أردنا من الطالب أن يكون مفكراً جيداً فلابد من تعليمه مهارات التفكير من خلال مجموعة خطوات واضحة تُناسب مرحلة نموه وقدرة استيعابه.

و ينبع الاهتمام الكبير بتنمية التفكير ومهاراته من دوره الرائد في حياة الإنسان؛ فهو الذي يساعد على توجيه الحياة وتقدمها، كما يساعد على حل كثير من المشكلات وتجنب كثير من الأخطاء، وبه يستطيع الإنسان أن يبدع وينتج ويكتشف أسرار الكواكب، ويستعمل الطاقة الشمسية والتفاعلات النووية والحاسبات الإلكترونية التي دخلت تقريباً جميع نواحي الحياة.(ردمان سعيد غالب:2001, 32)

لذا فإنه من الضروري أن نعد الطلاب ليتعلموا الإسهام في إنتاج المعرفة من خلال الممارسة الفعالة لمهارات توليد المعلومات (التفكير التوليدي).

(يسري محمد عثمان:2008، 19)

ويعد توليد المعلومات أحد نواتج التعليم المتعمق، وهو عبارة عن قدرة الطالب على توليد إجابات، حيث لم يكن لديه حل جاهز لها، وخاصة إذا كانت المشكلة غير مألوفة بالنسبة له (Ent wistle, 2000)؛ لذلك فمن الضروري أن يهتم التعليم في مجتمع المعرفة بتوليد المعارف، والمعلومات، وإنتاجها، وتوظيفها أكثر من اهتمامه بنقلها؛ حيث قدرة النظام التعليمي على تدريب الطلاب على العمليات العقلية اللازمة لذلك يعد معياراً لقياس كفايته.(رشدي طعيمة:2006، 128)

فتوليد المعلومات الجديدة ودمجها بما لدينا من معرفة سابقة يعد من أهم أساسيات عملية التفكير، كما أنه يساعد على توليد معاني جديدة في البنية المعرفية للطالب من قبل، كما أن قيام الطالب بتوليد المعلومات الجديدة يساعد على إثراء عملية التفكير وزيادة الفهم ويقلل من فرص حدوث التشتت الذهني لدى الطالب.

(يوسف قطامي، ورغدة غرنكي: 2007، 79)

وتتضمن مهارات توليد المعلومات مجموعة من القدرات العقلية التي تمكن الطلاب من توليد المعلومات عندما يطرح عليهم مشكلة غير تقليدية أو سؤال لم يسمعوه من قبل، وبعد ذلك يمكنهم تقييم إجاباتهم والحكم على مدى صحته.

(Chin et al:2002, 522)

والتفكير التوليدي هو أحد أنماط التفكير الذي يجمع بين القدرة على الابتكار والقدرة على الاكتشاف.(روبرت مارزانو وآخرون:2004، 4)

ويعتبر التفكير التوليدي تجسيداً لأفكار العمليات الاستكشافية، فالقدرة على التنبؤ في ضوء المعطيات ووضع الفروض واختبار صحتها تعتبر من المهارات الاستكشافية التي يؤكد عليها التفكير التوليدي، وذلك لأن الاستكشاف هو عملية تفكير تتطلب من الطالب إعادة تنظيم معلوماته السابقة وتحويرها بشكل يمكنه من رؤية علاقات جديدة في المواقف التي لم تكن معروفة لديه قبل الموقف.

(ميشيل عطا الله:2001، 41)

والتفكير التوليدي يتضمن بعدين هما: بعد التوليد، وبعد الاكتشاف، ففي بعد التوليد تحدث التمثلات المعرفية لبني أو تراكيب ما قبل الإبداع وتتضمن الخصائص المعرفية التي تهيئ للاكتشاف الابتكاري. أما بعد الاكتشاف يسعى الفرد من خلاله إلى تفسير البني أو التركيب المهنية للابتكار، ويمكن أن تكون أساساً لتوليد هذه الأفكار وتعديلها خلال مرحلة الاكتشاف الابتكاري.(فتحي الزيات:1995)

وتوليد المعلومات والأفكار من خلال ممارسة مهارات التفكير التوليدي تعتبر من أهم أهداف تدريس مادة الرياضيات حيث أن التفكير التوليدي في الرياضيات هو تفكير يوصف بالقدرة على وضع فرضيات لحل المشكلات الرياضية الروتينية أوغير الروتينية، والتنبؤ بالنتائج في ضوء معطيات هذه المشكلات ، وإنتاج عدداً من الحلول لها ، وتنوع أفكار هذه الحلول مع ندرة أفكار هذه الحلول بين أقرانه ، وإنتاج علاقات وأنماط رياضية غير مألوفة ، ويقاس من خلال اختبار التفكير التوليدي الذي يعده الباحث لهذا الغرض.(أحمد علي إبراهيم خطاب:2012، 7)

(1 – 2 – 1) مفهوم التفكير التوليدي

يُعرف بأنه:"قدرات تمكن من عملية إدراك وتحليل المعطيات والمعلومات والبيانات التوصل لحلول غير تقليدية أو مألوفة لأسئلة ومشكلات جديدة من المتعلم"

(السعدى الغول: ٢٠٠4، 14)

يُعرف أيضًا بأنه:"مهارات تفكير تتضمن إنتاج معلومات، ومعاني، وأفكارا جديدة. (Logotron Educational Software:2011)

يُعرف بأنه:"مجموعة المهارات التي تمكن الطالب من تحليل المعلومات والبيانات للتوصل إلى مبادئ، وحقائق، ومفاهيم جديدة، ويعبر عن قدرة الطالب على استخدام الأفكار السابقة لتوليد أفكار جديدة" (يسرى محمد محمود:2008، ١٩)

ويُعرف بأنه:"التفكير الذي يضيف للحياة جديدة، من خلال التوصل إلى أفكار جديدة جديرة بالاهتمام". (Wiki Answers:2011)

يُعرف بأنه:"هو أحد أنماط التفكير ويختص باسترجاع أو إنتاج أو إعادة صياغة الأبنية والتراكيب المعرفية الماثلة في الذاكرة بعيدة المدى وإحداث ترابطات أو تداعيات أو تحويلات بينها والتأليف بين مكوناتها.

(فتحي الزيات:2011، 22 – 23)

ومما سبق يُعرف الباحث التفكير التوليدي إجرائيا بأنه: مجموعة من المهارات التي تمكن الطالب من تحليل معلومات وبيانات هندسية للتوصل إلى حقائق ومفاهيم ومهارات هندسية جديدة من أجل تحقيق نواتج تعلم محددة لمقرر وحدة الهندسة والقياس لطلاب الصف الثاني الثانوي لتنمية مهارات التفكير التوليدي لديهم".

(1 – 2 –2) مهارات التفكير التوليدي

تتفق معظم الكتابات والبحوث التربويـة (Torrance & Goff, 1990) (راندا عبد العليم أحمد المنير : 2008، 43–45)، (عبد الناصر الاشعل الحسيني : 2006 ، 681–682)، (سناء محمد نصر حجازي : 2006، 27–31)، (صـلاح الدين محمود علام :2006، 455–456)، (فتحي عبد الرحمن جروان: 1999 ، 289–307) علـي أن التفكير التوليدي يتضمن مجموعة من المهارات الاستكشافية والإبداعية هي :

أولاً : المهارات الاستكشافية:

•مهارة وضع الفرضيات:

حيث يقوم المتعلم بتوليد أفكار ذات علاقة عن المشكلة من أجل الحصول على أكبر كم من الحلول الممكنة للمشكلة. والفروض هي عبارة عن تخمينات ذكية وحلول ممكنة تخضع للتجريب وهي ليست حلولا نهائية للمشكلة و ينبغي أن تصاغ الفروض في عبارات واضحة يسهل فهمها و يمكن اختبار صحتها ، لذلك يخضعها الباحثون للبحث والتجريب والتقييم (صلاح الدين عرفة محمود : 2006) .

وهي تستخدم لأغراض كثيرة منها التشخيص و التنبؤ عند رجال المخابرات والمرشدين النفسانيين وغيرهم... وللفرضية وظيفة توجيهية تتمثل في عملية الدراسة عن شيء فريد من المعلومات، وتضيف معنى لمجموعة من المعطيات يفتقر كل منها بمفرده إليه.

أي أن الفرضيات وسيلة لتفسير ظاهرة أو مشكلة ، وفيه يتم وضع استنتاجات مبدئية تخضع للفحص والتجريب، من أجل التوصل إلي إجابة أو نتيجة تفسر غموض الموقف أوالمشكلة ، وهذه الفرضيات تفيد في التنبؤ.

ويتوجب على الفرضية أن تراعي النقاط التالية:

1. أن تساهم الفرضية في حل مشكلة ما.
2. انه كلما زاد عدد الفرضيات المستخدمة في الدراسة كلما كان ذلك أفضل.
3. أن تحتوي على قدر من الموضوعية و الابتعاد عن الذاتية.

•مهارة التنبؤ في ضوء المعطيات:

تعني القدرة على استخدام المعرفة السابقة وقراءة البيانات أو المعلومات المتوافرة وقراءة ما بين السطور والاستدلال من خلالها على ما هو أبعد من ذلك في حدود أبعاد (فتحي عبد الرحمن جروان : 1999 ، 289–307)، (راندا عبد العليم أحمد المنير : 2008 ، 44) :

الزمان:حيث أن البيانات المتوافرة خلال فترة زمنية محددة قد تجعل الفرد يولد أفكارا أواستنتاجات مهمة عن المشكلة وحول فترة زمنية أخري ، فمثلا في حالة سرقة شيء ما يربط وقت حدوثها بوقت عمل المشتبه به وبعاداته .

الموضوع : نقل أو تطبيق الأ؟فكار أو المبادئ المتوافرة والمرتبطة بموضوع ما ، علي محتوي أوموضوع آخر له علاقة بالموضوع الاصلي . فإنه إذا كانت الأفكار أو المبادئ مرتبطة بمحتوى معين فإن مهارة التنبؤ تمثل محاولة لتطبيق هذه الأفكار على محتوى آخر أي ما يصدق على موضوع يصدق على موضوع آخر، على أن يكون للموضوعين علاقة ببعضهما.

العينة المدروسة والمجتمع : محاولة لوصف المجتمع بالاعتماد علي بيانات العينة أو العكس . فإنه إذا كانت البيانات المتوافرة تخص عينة ما فإن مهارة التنبؤ تمثل محاولة لوصف المجتمع الذي أخذت منه العينة.

ثانياً: المهارات الإبداعية:

- **الطلاقة:**

تتضمن الطلاقة الجانب الكمي في الإبداع ، ويُقصد بالطلاقة تعدد الاستجابات التي يمكن أن يأتي بها التلميذ المبدع، وتتميز الأفكار المبدعة بملاءمتها لمقتضيات البيئة الواقعية، وبالتالي يجب أن تُستبعد الأفكار العشوائية الصادرة عن عدم معرفة أو جهل كالخرافات. وعليه كلما كان التلميذ قادراً على إنتاج عدد أكبر من الحلول في وحدة الزمن، توفرت فيه الطلاقة أكثر.(Costa,2000)

و يتضح للباحث مما سبق أن الطلاقة Fluency تعني القدرة على توليد أكبر عدد ممكن من الاستجابات في فترة زمنية محددة ، وبالتالي فالشخص المبدع يتميز بسهولة وسرعة وكمية إنتاج الاستجابات التي يمكن أن يقترحها بالنسبة لموضوع معين . بشرط أن تكون هذه الاستجابات مناسبة ومتسقة مع الموضوع محل التفكير وتعد الطلاقة بنك الإبداع .

●المرونة:

تتضمن المرونة الجانب النوعي في الإبداع ، ويُقصد بالمرونة تنوع الأفكار التي يأتي بها التلميذ المبدع، وبالتالي تشير المرونة إلي درجة السهولة التي يغير بها التلميذ موقفاً ما أو وجهة نظر عقلية معينة.

و يهتم التفكير الإبداعي بكسر الجمود الذهني الذي يحيط بالأفكار القديمة، وهذا بدوره يقود إلي تغير الاتجاهات والميول، حيث يتم تعديل السلوك (فتحي عبد الرحمن جروان : 1999، 84) ، كما أشار القرآن " إِنَّ اللَّهَ لا يُغَيِّرُ مَا بِقَوْمٍ حَتَّى يُغَيِّرُوا مَا بِأَنفُسِهِمْ " (الرعد:11) .

كما يرى أيضاً آرثر كوستا أن التلاميذ الذين عِنْدَهُمْ صعوبةُ في قبول وجهاتِ النظر البديلةِ أَولديهم صعوبة في التعامل مع معلومات عديدة آنيا . يعتمدون في حل المشكلات على طريقة واحدة . ويشير بذلك إلي انهم أكثر اهتماماً بالمعْرِفة من أجل التوصل للجواب الصحيح ، بدلاً مِنْ أَنْ يُتحدّى التلميذ الموقف لإيجاد حلول متعددة ومتنوعة و جديدة . بينما التلاميذ الأكثر مرونة في التَفْكير يتصفون بالقدرة على الاستماع و إعادة صياغة وجهات النظر الأخري .ولعل هؤلاء التلاميذ يُمْكِنُ أَنْ يعطوا طرقاً متعددة و متنوعة و جديدة لحَلّ نفس المشكلةَ ويمكن لهم تغيير وجهة نظرهم في ضوء البيانات والمعلومات المقنعة.(Costa,2000)

و يتضح مما سبق للباحث أن : المرونة Flexibility تعني القدرة على تغيير اتجاه التفكير وتوليد أفكار متنوعة لحل مشكلة ما أو تغيير وجهة النظر نحو تلك المشكلة محل المعالجة والنظر إليها من زوايا مختلفة .

●الأصالة:

يُقصد بالأصالة التجديد أو الانفراد بالأفكار، كأن يأتي التلميذ بأفكار جديدة بالنسبة لأفكار زملائه. وعليه تشير الأصالة إلي قدرة التلميذ على إنتاج أفكار أصيلة، أي قليلة التكرار بالمفهوم الإحصائي داخل المجموعة التي ينتمي إليها التلميذ. أي أن كلما

قلت درجة شيوع الفكرة زادت درجة أصالتها. ولذلك يوصف التلميذ المبدع بأنه الذي يستطيع أن يبتعد عن المألوف أوالشائع من الأفكار.

و تعتبر هذه المهارة أكثر المهارات أرتباطاً بالتفكير الإبداعي، وجوهر الأصالة في القدرة على إنتاج أفكار غير مألوفة ، و غير متوقعة . وتنتج مثل هذه الافكار نتيجة قدرة العقل على صنع روابط بعيدة وغير مباشرة بين المعارف الموجودة في النظام الإداركي. وقد تندرج مهارة الاستقلال تحت الأصالة إذا نظرنا إلي التفرد كمعيار للأصالة وهذا التفرد أو مخالفة الأخرين ناتج من القدرة على إدراك ورؤية المواقف من زوايا مختلفة (فتحي عبد الرحمن جروان:1999 ، 84) .

(1 – 2 –3)أهمية مهارات التفكير التوليدي في عملية التعلم:

تكمن أهمية مهارات التفكير التوليدي في عملية التعلم فيما يأتي:

1. تحقق فاعلية المتعلم وتجعل دوره نشطا في عملية التعلم.
2. تساعد على تدعيم مفهوم التعلم مدى الحياة.
3. تسهم في جعل الخبرات السابقة للمتعلم وسيلة للتوصل إلى أفكار جديدة.
4. تسهم في تدريب المتعلم على إنتاج المعلومات والأفكار بدلا من تلقيها جاهزة.
5. تساعد على ممارسة وتنمية أنواع مختلفة من التفكير كالتفكير الإبداعي، والناقد، والتأملي.
6. تعزز معنى الثقة بالنفس من خلال شعور المتعلم بأهمية دوره في إنتاج الأفكار والحلول. (إيمان حسنين محمد عصفور:2011، 39 :40)

(2) بناء مواد وأدوات البحث وضبطها.

إعداد وحدة "الهندسة والقياس وفق نموذج مكارثي(Mc carthy model)):

حيث أعد الباحث كراسة للطالب تشتمل على أهداف ومحتوى وحدة " الهندسة والقياس " لطلاب الصف الثاني الثانوي العام، وأعد دليلاً للمعلم تم الاسترشاد به عند تدريس الوحدة وفق نموذج مكارثي(Mc carthy model) بإتباع الخطوات الآتية:

(2 – 1) إعداد كراسة الطالب:

أعد الباحث كراسة للطالب(1) لتشتمل على أهداف ومحتوى وحدة " الهندسة والقياس"وذلك بعد تحليل الوحدة باستخدام أسلوب تحليل المحتوى البنائي لتحديد المفاهيم والمهارات والتعميمات الرياضية

التي تتضمنها الوحدة ثم تم عرضها على مجموعة من السادة المحكمين للاطلاع على أرائهم ومقترحاتهم من حيث:

- وضوح تعليمات كراسة الطالب.
- شمول كراسة التلميذ لجميع عناصر الوحدتين.
- احتواء كراسة التلميذ بعض أساليب التقويم البنائي.
- احتواء كراسة التلميذ بعض أساليب التقويم النهائي.
- صلاحية كراسة التلميذ للاستخدام .

حيث كان من مقترحات السادة المحكمون ما يأتي:

- العناية بكتابة الرموز الرياضية.
- تعديل بعض صياغات الأنشطة، وزيادة عدد الأنشطة بأنشطة أبسط.

---

(1) مقرر وحدة الهندسة والقياس المرر على طلاب الصف الثانوي العام للعام 2020 /2021

ولقد أقر المحكمون بصلاحية كراسة الطالب للاستخدام.

(2 – 2)إعداد دليل المعلم :

تم إعداد دليل للمعلم حيث تم إعداده ليوضح نبذة عن نموذج مكارثي(Mc model carthy)، وبعض نمازج إدارة الصف، وبعض نمازج إعداد الدروس، أساليب التقويم، توجيهات عامة... ثم تم عرضه على مجموعة من السادة المحكمين للاطلاع على أرائهم ومقترحاتهم من حيث:

- وضوح تعليمات الدليل.
- احتواء الدليل الأهداف العامة لتدريس الوحدة.

- احتواء الدليل الأهداف الإجرائية لتدريس الوحدة.
- احتواء الدليل أهداف كل درس من دروس الوحدة.
- احتواء الدليل الخطة الزمنية لتدريس الوحدة.
- احتواء الدليل نماذج إعداد دروس الوحدة.
- احتواء عناصر إعداد الدروس لبعض استراتيجيات التدريس وخاصة
- (التعلم التعاوني).
- احتواء الدليل بعض أساليب التقويم.
- يحتوي الدليل على إرشادات خاصة بكيفية تقسيم الطلاب في مجموعات.
- احتواء الدليل توجيهات عامه للمعلم.
- صلاحية الدليل للاستخدام

حيث كان من مقترحات السادة المحكمون ما يأتي:

- التعديل في ترتيب عناصر الدليل.
- تعديل الأخطاء المطبعية .
- التعديل لبعض صياغات الدليل.

ولقد أقر المحكمون بصلاحية كراسة الطالب للاستخدام.

(2 – 3)إعداد اختبار التفكير التوليدي في وحدة " الهندسة والقياس".

أولًا: إعداد اختبار التفكير التوليدي:

تم إعداد اختبار التفكير التوليدي في ضوء عدد من الخطوات التي تم التوصل إليها من خلال مراجعة الأدبيات التي تناولت كيفية إعداد الاختبار,ومنها:

(إيناس إبراهيم محمد: 2013، 114–122)،(كمال زيتون: 2003، 504– 508)

وكذلك ومن واقع تحليل وحدة الهندسة والقياس حيث توصل الباحث إلى مهارات التفكير التوليدي.

حيث تم إعداد اختبار التفكير التوليدي وفق ثلاث مراحل :

- **المرحلة الأولى: التخطيط للاختبار اختبار التفكير التوليدي وإعداده من خلال:**

– تحديد الهدف من الاختبار .
– تحديد المحتوى الذي يقيسه الاختبار.
– تحليل محتوى الوحدة.
– إعداد جدول توصيف الاختبار.
– تحديد نوع مفردات الاختبار.
– صياغة مفردات الاختبار.
– صياغة تعليمات الاختبار.
– إعداد مفتاح تصحيح للاختبار.

- **المرحلة الثانية : ضبط اختبار التفكير التوليدي:**بعد صياغة مفردات الاختبار وتعليماته، ومفتاح التصحيح تم ضبط الاختبار من خلال

أ– **التأكد من صدق الاختبار:** للتحقق من صدق الاختبار تم عرضه مع جدول التوصيف ومفتاح التصحيح الخاص به على مجموعة من المحكمين وذلك بهدف تحديد ما يرونه لازما وضروريا من تعديلات أو مقترحات والتعرف على:

- ❖ وضوح تعليمات الاختبار.
- ❖ شمول مفردات الاختبار لجميع عناصر الموضوع.
- ❖ صلاحية الاختبار للتطبيق.

ولقد أجرى الباحث التعديلات اللازمة في ضوء آراء المحكمين بعد مراجعتها.

ب – **حساب معامل الثبات لاختبار التفكير التوليدي:** قام الباحث بإجراء دراسة استطلاعية لاختبار التفكير التوليدي على فصل دراسي مكون من (47) طالب وطالبة والذي تم تقسيمه إلى مجموعتين بسبب جائحة كورونا ليكون العدد الفعلي للعينة (24) من طلاب الصف الثاني الثانوي بمدرسة جزيرة المساعدة الثانوية – إدارة الواسطى

التعليمية– بني سويف في نهاية شهر ديسمبر للعام الدراسي2020 /2021الفصل الدراسي الأول حيث بلغ معامل الثبات (0,81).

- **المرحلة الثالثة إعداد الصورة النهائية للاختبار:**

بعد أن قام الباحث بإعداد الاختبار، وعرضه على المحكمين، وتعديله في ضوء مقترحاتهم وتعديلاتهم، و تحديد زمن الاختبار، والتأكد من صدقه، وحساب معامل ثبات الاختبار، وضع التعليمات الخاصة به، وأصبح الاختبار صالحًا للتطبيق وقد أشتمل الاختبار على (25) مفردة موزعة على النحو الأتي:(5) مفردة لمهارة المرونة، (5) مفردة لمهارة الأصالة، (5) مفردة لمهارة وضع الفرضيات، (5) مفردة لمهارة التنبؤ في ضوء المعطيات، (5) مفردة لمهارة الطلاقة، كما تحددت الدرجة النهائية وهي(50) درجة، وتحدد الزمن اللازم للإجابة عن أسئلة الاختبار وهو (90) دقيقة.

(2 – 4)إجراء تجربة البحث:

اتبع الباحث الخطوات التالية في إجراء التجربة:

- ❖ التطبيق القبلي لأدوات البحث .
- ❖ التدريس وفق نموذج مكارثي(Mc carthy model) للمجموعة التجريبية و بالأساليب المعتادة للمجموعة الضابطة.
- ❖ التطبيق البعدى لأدوات البحث، وما يلي عرض لكل منهما:

- **التطبيق القبلي لأدوات البحث :**

طبق الباحث أدوات القياس (اختبار التفكير التوليدي في وحدة الهندسة والقياس) على طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة في نهاية الفصل الدراسي الأول للعام الدراسي 2020 / 2021 ، وتم تصحيحها، ورصدت نتائجها، وتم معالجتها إحصائيًا للتأكد من عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة في اكتساب مهارات الاستدلال الرياضي.

•تدريس الوحدة الدراسية :

بعد إجراء التطبيق القبلي لاختبار التفكير التوليدي في وحدة الهندسة والقياس تم الاستعانة بمعلم المجموعة التجريبية بمدرسة جزيرة المساعدة الثانوية العامة لمراعاة ما يأتي:

1. تدريب المعلم على تدريس الوحدة المعدة وفق نموذج مكارثي(Mc carthy model).
2. إعطاء فكرة للطلاب عن طريقة التعامل كراسة الطالب بحيث لا يكون هناك أي ارتباك فيما بعد أثناء الاستخدام مع مراعاة أنه تم طبع صفحة التعليمات وإعطائها لكل طالب وطالبة من مجموعة البحث، ثم تم التدريس للمجموعة التجريبية وحدة الهندسة والقياس لمدة (20) حصة، خلال الفصل الدراسي الأول في الفترة من:

8 / 11 /2020 إلى 15 / 12 / 2020

•التطبيق البعدى لأدوات البحث :

بعد الانتهاء من تدريس دروس وحدة الهندسة والقياس للمجموعة التجريبية باستخدام كراسة الطالب المعدة وفق نموذج مكارثي(Mc carthy model). ، تم تطبيق أدوات القياس نفسها التي سبق تطبيقها تطبيقًا قبليًا على طلاب المجموعة التجريبية والضابطة تطبيقًا بعديًا, و قد طبق الباحث أدوات القياس (اختبار الاستدلال الرياضي) على طلاب المجموعة التجريبية والضابطة وتم تصحيحها، ورصدت نتائجها، وتم معالجتها إحصائيا ، تمهيدًا لتفسيرها وتقديم التوصيات والمقترحات.

(3) نتائج البحث

(3 – 1) اختبار صحة فروض البحث :

لاختبار صحة الفروض ولقياس فاعلية نموذج مكارثي

(Mc carthy model).في الرياضيات لتنمية التفكير التوليدي لدى طلاب الصف الثاني الثانوي العام بعد الحصول على نتائج اختبار التفكير التوليدي قبل وبعد تطبيق التجربة، تم معالجة البيانات إحصائياً، باستخدام برنامج حزمة البرامج

الإحصائية للعلوم الاجتماعية (SPSS v21) في إجراء عمليات التحليل الإحصائي للبيانات من خلال الأساليب الإحصائية التالية:

- اختبار T Test لحساب الفرق بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية والضابطة في التطبيق البعدى لاختبار التفكير التوليدي وحساب حجم الأثر.

استخدام معادلة حجم التأثير لاختبار ويلكوكسون

$$\eta^2 = \frac{t^2}{t^2 + df}$$

دلالة حجم التأثير بمعادلة إيتا تربيع (η2)في ضوء محك كوهين (0.01 تأثير ضئيل ، 0.06تأثير معتدل ، 0.14تأثير كبير) ، وتم حسابه من خلال حيث إن t = قيمة ت المحسوبة ، df = درجة الحرية (232: Pallant,J.,2011)

حيث تم مناقشة نتائج اختبار التفكير التوليدي وتفسيرها في ضوء الدراسات السابقة كما يأتي:

أولًا : للتحقق من صحة الفرض الأول :

حيث ينص الفرض على: يوجد فرق دال إحصائيًا عند مستوى ($\alpha \leq 0.01$) بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية في التطبيق القبلي والتطبيق البعدي لاختبار التفكير التوليدي لصالح التطبيق البعدي.

حيث تم التحقق من صحة الفرض الأول بحساب قيمة (ت) للمقارنة بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية في التطبيق القبلي والتطبيق البعدي لاختبار التفكير التوليدي ، ويوضح جدول (2) قيمة (ت) ودلالتها الإحصائية للفرق بين متوسطي درجات المجموعتين التجريبية في التطبيق القبلي، والتطبيق البعدي لاختبار التفكير التوليدي.

جدول (1)

قيمة (ت) ودلالتها الإحصائية للفرق بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية في التطبيق القبلي، والبعدي لاختبار التفكير التوليدي

البيانات / الإحصائية / نوع الاختبار	العدد (ن)	المتوسط الحسابي (م)	الانحراف المعياري (ع)	التباين (ع 2)	قيمة (ت)	درجة الحرية	مستوي الدلالة	حجم التأثير
الاختبار القبلي	24	8,75	2,69	7,23	21.16	23	دالة عند مستوى 0,01	0,95
الاختبار البعدي	24	42,83	7,27	52,85				

يتضح من الجدول السابق ارتفاع متوسط درجات طلاب المجموعة التجريبية في التطبيق البعدي لاختبار التفكير التوليدي عن متوسط درجات طلاب المجموعة التجريبية في التطبيق القبلي لاختبار التفكير التوليدي، حيث بلغ متوسط درجات المجموعة التجريبية في التطبيق البعدي **(42,83)** بينما بلغ متوسط المجموعة التجريبية في التطبيق القبلي**(8,75)** وبلغت قيمة (ت) المحسوبة **(21,16)** و عند درجة حرية (23) وكذلك يتضح أن حجم التأثر كبير حيث أنه أكبر من (0,14) وهو يساوي (95,0) وقيمة (ت) الجدولية تساوي (2,02)عند مستوى ثقة 0,05 وتساوي (2,70) عند مستوى ثقة (0,01).

ومما سبق يتضح أن قيمة (ت) المحسوبة أكبر من قيمة (ت) الجدولية مما يدل على وجود فرق دال إحصائيا لصالح التطبيق البعدي لاختبار التفكير التوليدي وبذلك تم التحقق من صحة الفرض الأول.

ولقد قام الباحث بحساب قيمة (ت) للمقارنة بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية في التطبيق القبلي والتطبيق البعدي لاختبار التفكير التوليدي في الرياضيات في كل مهارة من مهارات التفكير التوليدي في الرياضيات كما يلي :

جدول (2)

قيمة (ت) ودلالتها الإحصائية للفرق بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية في التطبيق القبلي والتطبيق البعدي لاختبار التفكير التوليدي في الرياضيات في كل مهارة علي حدة

البيانات الإحصائية	درجات قبلية للمجموعة التجريبية ن = 24			درجات بعدية للمجموعة التجريبية ن = 24			قيمة (ت)	درجة الحرية	مستوى الدلالة	حجم التأثير
مهارات التفكير التوليدي في الرياضيات	المتوسط الحسابي (م)	الانحراف المعياري (ع)	التباين (ع 2)	المتوسط الحسابي (م)	الانحراف المعياري (ع)	التباين (ع 2)				
مهارة المرونة	1	1,17	1,36	8,90	1,24	1,53	22.57	23	دالة عند مستوى 0,01	0,95
مهارة الطلاقة	0,83	1,34	1,79	8,80	1,94	3,76	16,95	23		0,92
مهارة الأصالة	0,83	1,39	1.93	8,50	1,5	2,25	18,26	23		0,93
مهارة وضع الفرضيات	0,79	1,23	1,51	8,25	2.45	6	13,08	23		0,88
مهارة التنبؤ في ضوء المعطيات	0,83	1,3	1,23	8,25	2,45	6	13,25	23		0,88

يتضح من الجدول السابق أن قيمة (ت) المحسوبة أكبر من قيمة (ت) الجدولية ، وكذلك يتضح أن حجم التأثير كبير حيث أنه أكبر من (0,14) في كل مهارة من مهارات التفكير التوليدي في الرياضيات والمجموع الكلي . مما يدل على وجود فرق ذي دلالة إحصائية بين درجات المجموعة التجريبية في التطبيق القبلي والتطبيق البعدي لاختبار التفكير التوليدي في الرياضيات والمجموع الكلي لصالح التطبيق البعدي، وهذا يعني تحسن أداء طلاب المجموعة التجريبية في التطبيق البعدي لاختبار

التفكير التوليدي في الرياضيات بفرق دال إحصائياً عن التطبيق القبلي في كل مهارة من مهارات التفكير التوليدي وفي الاختبار ككل.

ثانيًا: للتحقق من صحة الفرض الثاني:

حيث ينص الفرض على: يوجد فرق دال إحصائيًا عند مستوى ($\alpha \leq 0.01$) بين متوسطي درجات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار التفكير التوليدي لصالح المجموعة التجريبية، حيث تم التحقق من صحة الفرض الثاني بحساب قيمة (ت) للمقارنة بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في التطبيق البعدي لاختبار التفكير التوليدي و يوضح جدول (3) قيمة (ت) ودلالتها الإحصائية للفرق بين متوسطي درجات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار التفكير التوليدي.

جدول (3)

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

البيانات الإحصائية / المجموعة	العدد (ن)	المتوسط الحسابي (م)	الانحراف المعياري (ع)	التباين (ع 2)	قيمة (ت)	درجة الحرية	مستوي الدلالة	حجم التأثير
التجريبية	24	42,83	7,27	52,85	4.68	47	دالة عند مستوى 0,01	0,42
الضابطة	24	33,6	6,05	36,6				

يتضح من الجدول السابق ارتفاع متوسط درجات طلاب المجموعة التجريبية في التطبيق البعدي لاختبار التفكير التوليدي عن متوسط درجات طلاب المجموعة الضابطة، حيث بلغ متوسط درجات المجموعة التجريبية(42,83) بينما بلغ متوسط المجموعة الضابطة(33,6)وبلغت قيمة(ت)المحسوبة

(4,68), عند درجة حرية (47) وكذلك يتضح أن حجم التأثر كبير حيث أنه أكبر من (14,0) وهو يساوي(0,42) وقيمة (ت) الجدولية تساوي (99,1) عند مستوي دلالة ثقة 05,0وتساوي(64,2)عند مستوى ثقة (01,0)

ومما سبق يتضح أن قيمة (ت) المحسوبة أكبر من قيمة (ت) الجدولية مما يدل على وجود فرق دال إحصائيا لصالح المجموعة التجريبية لاختبار التفكير التوليدي وبذلك تم التحقق من صحة الفرض الثاني.

ولقد قام الباحث بحساب قيمة (ت) للمقارنة بين متوسطي درجات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار التفكير التوليدي في الرياضيات في كل مهارة من مهارات التفكير التوليدي في الرياضيات كما يلي :

جدول (4)

قيمة (ت) ودلالتها الإحصائية للفرق بين متوسطي درجات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار التفكير التوليدي في الرياضيات في كل مهارة علي حدة

البيانات الإحصائية	التجريبية (24)			الضابطة (24)			قيمة (ت)	درجة الحرية	مستوى الدلالة عند 0,01	حجم التأثير
مهارات التفكير التوليدي في الرياضيات	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	التباين (ع 2)	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	التباين (ع 2)				
مهارة المرونة	8,9	1,24	1,53	7,04	1,68	2,82	4,32	47	دالة عند مستوى 0,01	0,36
مهارة الطلاقة	8,8	1,94	3,76	7,36	1,73	2,99	2,66	47		0,142
مهارة الأصالة	8,5	1,5	2,25	6,56	1,5	2,25	3,27	47		0,21
مهارة وضع الفرضيات	8,25	2,45	6,05	6,16	1,75	3,06	5,35	47		0,54
مهارة التنبؤ في ضوء المعطيات	8,25	2,45	6,05	4,96	1,78	3,16	5,35	47		0,54

يتضح من الجدول السابق أن قيمة (ت) المحسوبة أكبر من قيمة (ت) الجدولية ، وكذلك يتضح أن حجم التأثير كبير حيث أنه أكبر من (0,14) في كل مهارة من مهارات التفكير التوليدي في الرياضيات والمجموع الكلي . مما يدل على وجود فرق ذي دلالة إحصائية بين المجموعتين التجريبية والضابطة في كل مهارة من مهارات التفكير التوليدي في الرياضيات والمجموع الكلي لصالح المجموعة التجريبية . أي تفوق

طلاب المجموعة التجريبية علي طلاب المجموعة الضابطة في كل مهارة من مهارات التفكير التوليدي وفي الاختبار ككل.

(3 – 2) تفسير نتائج البحث:

أكدت نتائج التطبيق القبلي والبعدي لاختبار التفكير التوليدي تفوق طلاب المجموعة التجريبية في التطبيق البعدي بعد درستها وفق نموذج مكارثي (Mc carthy model) وكذلك نتائج التطبيق البعدي للمجموعتين التجريبية والضابطة تفوق طلاب المجموعة التجريبية التي درست وفق نموذج مكارثي(Mc carthy model)على المجموعة الضابطة وهذا يدل علي فاعلية نموذج مكارثي (Mc Carthy) في تدريس الرياضيات لتنمية التفكير التوليدي لدى طلاب المرحلة الثانوية.

ويرجع الباحث ذلك إلي الأسباب الآتية:

- التعلم باستخدام نموذج مكارثي (Mc Carthy) قد يساعد في التعديل والتغيير في طرق تدريس الرياضيات المستخدمة باختيار الطرق التي قد تناسب الطلاب، فمنهم من تناسبه الطريقة المسموعة أو المقروءة وبعضهم تناسبهم الطريقة العملية.
- سهولة تقييم الطلاب في الرياضيات بتوفير أدوات التقويم الفوري وذلك بإعطاء المعلم طرقًا متنوعة لتصنيف الطلاب في ضوء معيار محدد.
- تعلم الطلاب وفق نموذج مكارثي (Mc Carthy) يجعلهم أكثر قدرة علي تنظيم تفكيرهم، والوعي به مما قد يساعدهم على اكتسابهم للمعلومات ومهارات التفكير التوليدي.
- استخدام نموذج مكارثي (Mc Carthy) في التدريس قد يساعد في أن يتعلم الطلاب المعرفة الجديدة من خلال البناء على سابق خبراتهم مع ارتباط ذلك بحياة الطلاب داخل وخارج الفصل وفي الحياة بشكل عام حيث يساعد ذلك على زيادة اكتسابهم لمهارات التفكير التوليدي مما يؤدى إلى رفع مستواهم التعليمي.

كذلك يمكن تفسير تفوق أداء طلاب المجموعة التجريبية في التطبيق البعدي علي أدائهم في التطبيق القبلي بأن المجموعة التجريبية لم تكن قد درست دروس وحدة "الهندسة والقياس " عند التطبيق

القبلي، أما عند التطبيق البعدى فإن الطلاب قد درسوا دروس هذه الوحدة باستخدام نموذج مكارثي (Mc Carthy)، والتي ساعدتهم على الأداء بفرق دالٍ بين التطبيقين القبلي و البعدي لصالح التطبيق البعدي في دروس الوحدة.

سادسًا: توصيات البحث:

في ضوء نتائج البحث يوصى الباحث بما يلي :

- الاهتمام بتطوير محتوى منهج الرياضيات بالمرحلة الثانوية وفق معايير نموذج مكارثي.
- الاهتمام بإعداد أدلة مناهج الرياضيات تتضمن دروسا منظمة وفق الخطوات الإجرائية لمعايير نموذج مكارثي (Mc Carthy).
- استخدام نموذج مكارثي (Mc Carthy) لتحسين جودة التعليم / توفير خبرات التعلم الفردي والتعلم المتمركز حول المتعلم داخل حجر الدراسة.
- استخدام التعلم باستخدام نموذج مكارثي (Mc Carthy)لتنمية القدرة على التفكير الناقد وحل المشكلات.
- استخدام نموذج مكارثي (Mc Carthy) في عملية التعليم والتعلم لتنمية التفكير التوليدي في مراحل التعليم المختلفة وخاصة المرحلة الثانوية.

سابعًا: الدراسات، والبحوث المقترحة:

في ضوء نتائج البحث الحالي، يقترح الباحث إجراء البحوث والدراسات الآتية:

- دراسة فاعلية نموذج مكارثي(Mc Carthy) في تنمية الميل نحو مادة الرياضيات لطلاب المرحلة الثانوية.
- دراسة فاعلية نموذج مكارثي(Mc Carthy) للحد من ظاهرة التسرب الدراسي.
- دراسة فاعلية نموذج مكارثي(Mc Carthy) لعلاج صعوبات تعلم الرياضيات.
- دراسة فاعلية نموذج مكارثي(Mc Carthy) لتنمية مهارات التفكير العليا (التحليل / التركيب/ التقويم).

المراجع العربية

1. **إبراهيم التونسي السيد حسين(2019)**: "فاعلية نموذج الفورمات (4 MAT) في تدريس الرياضيات على تنمية البراعة الرياضية لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية، مجلة تربويات الرياضيات،الجمعية المصرية للمناهج،مصر ،المجلد(22)،العدد(5)
2. **إبراهيم الفقي (2011)**: نم قدراتك الذهنية، القاهرة، ثمرات للنشر والتوزيع.
3. **أحمد علي إبراهيم خطاب(2012)**:"فاعلية برنامج إثرائي مقترح قائم علي نظرية تريز(TRIZ) في تنمية مهارات التفكير التوليدي والاتجاه نحو الرياضيات لدي تلاميذ المرحلة الابتدائية"، مجلة تربويات الرياضيات، الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات، مصر ، المجلد (15).
4. ـــــ **(2018)**: "اثر استخدام نموذج الفورمات (4mat) لمكارثي في تدريس الرياضيات على تنمية بعض مهارات التفكير الرياضي وعادات العقل لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية"، مجلة تربويات الرياضيات، مصر، المجلد(21)، ،العدد (9) يوليو، الجزء الثالث، ص ص(192 – 289).
5. **آمال عياش،أمل زهران(2013)**:"أثر استخدام نموذج الفورمات (4 MAT)على تحصيل طالبات الصف السادس الأساسي في مادة العلوم والاتجاهات نحوها"، مجلة جامعة القدس المفتوحة للأبحاث والدراسات التربوية والنفسية،المجلد(1)، العدد(4)أكتوبر،ص ص (159 – 182).
6. **أمنية السيد الجندي، ونعيمة حسن أحمد (2004)**: "دراسة التفاعل بين بعض أساليب التعليم والسقالات التعليمية في تنمية التحصيل والتفكير التوليدي نحو العلوم لدى تلميذات الصف الثاني الإعدادي" المؤتمر العلمي السادس عشر، تكوين المعلم (21– 22) يوليو الجمعية المصرية للمناهج وطرق التدريس دار الضيافة جامعة عين شمس المجلد (2).

7. **إيمان أسعد التيان(٢٠١٤)**:"أثر استخدام إستراتيجيتي الفورمات والتدريس التبادلي على تنمية مهارات التفكير التأملي في العلوم للصف الثامن الأساسي بغزة"، رسالة ماجستير كلية التربية، جامعة الأزهر، غزة.
8. **ايمان حسنين محمد عصفور (2011)**:"برنامج قائم على استراتيجيات التفكير الجانبي لتنمية مهارات التفكير التوليدي وفاعلية الذات للطالبات المعلمات شعبة الفلسفة والاجتماع"، مصر، دراسات في المناهج وطرق التدريس، العدد(177).
9. **السعدي الغول السعدي يوسف (٢٠٠4)**: "فاعلية تدريس العلوم باستخدام المدخل المنظومي في تنمية مهارات توليد المعلومات وتقييمها والتفكير فوق المعرفي لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية" رسالة دكتوراه، كلية البنات، جامعة عين شمس، مصر.
10. **تهاني محمود خرارزة (2017)**:"استخدام نموذج مكارثي (الفورمات 4MAT) في تدريس الجغرافيا لتنمية مهارات التفكير الإبداعي لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية" رسالة ماجستير، كلية التربية، جامعة عين شمس، مصر.
11. **حسين محمد أبو رياش**(2007): التعلم المعرفي، عمان، دار المسيرة.
12. **خليل يوسف الخليلي وآخرون (1996)**:تدريس العلوم في مراحل التعليم العام، دبي، الإمارات العربية المتحدة، دار القلم للنشر والتوزيع.
13. **ديفيد سوسا (2009)**: العقل البشري وظاهرة التعلم–ترجمة خالد العامري ، القاهرة، دار الفاروق.
14. **رائد محمد سليمان فريحات(2008)**:"دراسة تحليلية للوحدة الثامنة من محتوى كتاب العلوم للصف الثامن الأساسي المقرر في فلسطين حسب معايير نموذج الفورمات"متاحة في www.iusst.org/index.php?option...115%3Apaperraedderase
15. **راندا عبد العليم أحمد المنير** (2008): "فاعلية استراتيجية مقترحة قائمة علي قراءة الصور في تنمية مهارات التفكير التوليدي البصري لدي أطفال الروضة"، مجلة القراءة والمعرفة، كلية التربية، الجمعية المصرية للقراءة والمعرفة، جامعة عين شمس، العدد(78).

16. **ردمان سعيد غالب(2001)**:"أساليب التفكير لدى معلمي الثانوية قبل الخدمة"، مجلة الدراسات الاجتماعية، جامعة العلوم والتكنولوجيا اليمنية بصنعاء. العدد (11) يناير :يونيو.

17. **رشدي أحمد طعيمة (2006)**: الجودة الشاملة في التعليم بين مؤشرات التميز ومعايير الاعتماد، عمان، دار المسيرة.

18. **رضا احمد عبد الحميد (2016)**: "فاعلية استخدام إستراتيجية ما وراء المعرفة في تدريس الرياضيات في تنمية التفكير التوليدي والدافعية للإنجاز لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي"، ،مصر مجلة تربويات الرياضيات، الجمعية المصرية للمناهج، المجلد (19)، العدد(3)، ص ص(164 – 252).

19. **روبرت مارزانوا، وآخرون (1996)**:أبعاد التفكير، ترجمة يعقوب نشوان، ومحمد خطاب ،– عمان، الأردن، دار الفرقان.

20. **روبرت مارزانو وآخرون (2004)**:"أبعاد التعلم: إطار عمل للمنهج وطرق التدريس– الطبعة الثانية، ترجمة يعقوب حسين نشوان ومحمد صالح خطاب، دار الفرقان للنشر والتوزيع،عمان.،" مصر، مجلة تربويات الرياضيات، الجمعية المصرية للمناهج،المجلد(19) العدد(3).

21. **سناء محمد نصر حجازي(2006):"** سيكولوجية الإبداع: تعريفه وتنميته وقياسه لدى الأطفال"، القاهرة، دار الفكر العربي.

22. **صفاء محمد علي (2011)**: "تصور مقترح لمنهج الدراسات الاجتماعية في ضوء نموذج الفورمات وأثره على تحصيل المفاهيم وتنمية العادات العقلية والحس الوطني لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي"، مجلة الجمعية التربوية للدراسات الاجتماعية، العدد (35).

23. **صلاح الدين عرفه محمود(2006)**: "تفكير بلا حدود "رؤى تربوية معاصرة في تعليم التفكير وتعلمه، القاهرة، عالم الكتب.

24. **صلاح الدين محمود علام(2006):**القياس والتقويم التربوي والنفسي.أساسياته وتطبيقاته وتوجهاته المعاصرة ، القاهرة، دار الفكر العربي.

25. **عائشة بنت بكر آدم فلاته. (2007):**الحقيبة التدريبية لدورة تنمية مهارات التفكير وتقنيات تعليمها لعضوات هيئة التدريس بكليات التربية للبنات بمكة المكرمة. المملكة العربية السعودية، وزارة التعليم العالي، جامعة أم القرى، كلية التربية للبنات للأقسام الأدبية بمكة.

26. **عبد السلام بن عمر الناجي، (2012):** "برنامج مقترح لتنمية المهارات الحياتية وفق نموذج مكارثي لطلاب المرحلة الثانوية في المملكة العربية السعودية– دراسة تطبيقية في مدينة الرياض"، رسالة دكتوراه، جامعة الإمام محمد بن سعود الإسلامية.

27. **عبد الحميد حسن عبد الحميد(2010):**استراتيجيات التدريس المتقدمة واستراتيجيات التعلم وأنماط التعلم،كلية التربية بدمنهور، جامعة الاسكندرية. https://www.alarabimag.com/books/23547

28. **عبد الناصر الاشعل الحسيني**(2006):"تنمية التفكير الإبداعي باستخدام برنامج سكامبر"، المؤتمر العلمي الإقليمي للموهبة حول رعاية الموهبة .. تربية من أجل المستقبل ، مؤسسة الملك عبد العزيز ورجاله لرعاية الموهوبين، المملكة العربية السعودية.

29. **علياء علي عيسي على السيد (2014):** "فاعلية برنامج تدريبي قائم على نموذج مكارثي لتنمية الممارسات التدريسية لمعلمي العلوم وأثرها في أداء تلاميذهم لاختبار TIMISS"، مجلة دراسات عربية في التربية وعلم النفس، السعودية،الجزء (4)، العدد (45)، ص ص (103 – 152).

30. **علي بن يحي أل سالم (2015)** تقويم مقرر الدراسات الاجتماعية والوطنية للمستوى الاول من المرحلة الثانوية في ضوء معايير أنماط التعلم بنموذج

الفورمات(4Mat) لمكارثي، رسالة الخليج العربي، جامعة محمد بن سعود،العدد(139)، ص ص (57 – 74).

31. **علي محمد أبودرب (2015):** "فاعلية استخدام أنموذج الفورمات لتنمية التحصيل المعرفي والوعي السياحي في الدراسات الاجتماعية لدى تلاميذ الصف الخامس الابتدائي"، مجلة الجمعية التربوية للدراسات الاجتماعية، كلية التربية، جامعة عين شمس، العدد (73) أكتوبر.

32. **فاطمة محمد عبد الوهاب (2005):** "فاعلة استخدام بعض استراتيجيات ما وراء المعرفة في تحصيل الفيزياء وتنمية التفكير التأملي والاتجاه نحو استخدامها لدى طلاب الصف الثاني الثانوي الأزهري"،مجلة التربية العلمية، الجمعية المصرية للتربية العلمية، مصر، المجلد (8)، العدد (4)ص ص(159 – 212).

33. **فدوى محمود سليمان القشطان (2016):** "فاعلية نموذجي الفورمات (4 mat) والتعلم التوليدي في حل المسائل اللفظية في وحدة الكهرباء المتحركة في العلوم للصف التاسع الأساسي بغزة"، رسالة ماجستير، جامعة الأزهر،غزة.

34. **فتحي عبد الرحمن جروان. (1999):** "تعليم التفكير مفاهيم وتطبيقات، العين، الإمارات العربية المتحدة،دار الكتاب الجامعي، الطبعة الأولى.

35. **فتحي عبد الرحمن جروان. (2012):** تعليم التفكير : مفاهيم وتطبيقات– دار الفكر – عمان الأردن

36. **فتحي مصطفى الزيات (2011):** علم النفس المعرفي: مداخل ونماذج ونظريات، دار النشر للجامعات، القاهرة، الجزء(2).

37. ـــــ **(1995):**الأسس المعرفية للتكوين العقلي وتجهيز المعلومات، القاهرة، دار النشر للجامعات، الطبعة الأولى.

38. **كمال عبد الحميد زيتون (2003)** التدريس نماذجه ومهاراته ، القاهرة، عالم الكتب.

39. **ليانا جابر، مها قرعان (2004):** أنماط التعلم، مركز القطان للبحث والتقويم التربوي، رام الله، فلسطين، الطبعة الأولى

40. **ميشيل كامل عطا الله (2001):**طرق وأساليب تدريس العلوم، عمان، دار المسيرة للنشر والتوزيع.

41. **محمد حسني محمد علي (2017):**"فاعلية برنامج في هندسة الفراكتال قائم على نظام الفورمات (4MAT) في تنمية مهارات معالجة المعلومات والاتجاه نحو الرياضيات لدى طلاب الصف الأول الثانوي"، رسالة دكتوراه، كلية التربية،جامعة بني سويف، مصر.

42. محمد عودة الريماوي (2009):التعلم المستند إلى الدماغ، عمان، دار المسيرة للنشر والتوزيع والطباعة ، الطبعة الثانية.

43. **محمود أحمد محمود نصر (2009):**" فاعلية التعلم بالخبرة وفق نموذج كولب (Kolb)في تنمية مهارات التخطيط لتدريس الرياضيات على ضوء الدمج بين التقويم الشامل والتعلم النشط لدى الطلاب المعلمين بشعبة التعليم الابتدائي بكلية التربية"، المؤتمر العلمي التاسع للجمعية المصرية لتربويات الرياضيات(المستحدثات التكنولوجية وتطوير تدريس الرياضيات)–4أغسطس، دار الضيافة، جامعة عين شمس،مصر.

44. **منى خليفة عبجل(2010)**: "أثر استعمال نموذج مكارثي في اكتساب المفاهيم التاريخية لدى طالبات الصف الثاني المتوسط"، مجلة جامعة ديالي، العدد (23)، http://www.4mat.eu/4mat-what-is-it.aspx (6)

45. **نبيل علي (2009)**: العقل العربي ومجتمع المعرفة (مظاهر الأزمة واقتراحات بالحلول)، المجلس الوطني للثقافة والفنون والآداب، الكويت عالم المعرفة، ديسمبر، الجزء الثاني.

46. **نايفة قطامي(2001)**: تعليم التفكير للمرحلة الأساسية، عمان، الاردن، دار الفكر للطباعة والنشر والتوزيع.

47. **ندى حسن إلياس فلمبان(2010)**:"فعالية نظام 4MAT (فورمات) في التحصيل الدراسي والتفكير ألابتكاري لطالبات الصف الثاني الثانوي بمكة في مادة اللغة الانجليزية "، رسالة دكتوراه، كلية الآداب والعلوم الإدارية، جامعة أم القرى.

48. **هالة إبراهيم حسن، فضل المولى الشيخ** (2014):"أساليب التعلُّم المفضلة لدى طلاب بكالوريوس التعليم الأساسي بجامعة الخرطوم في مقرر التصميم التعليمي وعلاقتها بالنوع والتحصيل والتخصص الأكاديمي وفقًا لنموذج كولب"، مجلة الدراسات والبحوث الاجتماعية،جامعة الوادي، العدد(6)أبريل،ص ص(13–38)

49. **يسرى محمد محمود عثمان (٢٠٠٨)**: "أثر استخدام المدخل الجدلي التجريبي في تنمية المفاهيم الفيزيائية ومهارات التفكير التوليدى لطلاب الصف الأول الثانوى"، رسالة دكتوراه، كلية البنات، جامعة عين شمس.

50. **يوسف قطامي، ورغدة غرنكي (2007)**: نموذج مارزانو لتعليم التفكير للطلبة الجامعيين، عمان، دبيونو للطباعة والنشر والتوزيع.

المراجع الأجنبية

51. **Beyer, B. K.** (1987). Practical strategies for the teaching of thinking. Boston, MA: Allyn and Bacon.

52. **Cai , J. &** Hwang ,S.(2002):"Generalized And Generative Thinking In US and Chinese Students' Mathematical Problem Solving and Problem Posing ".The Journal of Mathematical Behavior, Vol.(21), No.(4)

53. **Chin, C. et al.** (2002). Student– generated question: A meaningful aspect of learning in Science, International Journal of science Education, 24(5), PP(521–549).

54. **Costa , A. L.** (2000): "Describing The Habits Of Mind", In: Costa, A. L. and Kallick, B. (Eds) Habits of Mind: Discovering and exploring, Alexandria, VA : Association for Supervision and Curriculum Development

55. **Entwistle,**N.(2000).Promoting.deep.learning.through.teaching.and.Assessment, Paper presented at AAHE Conference, June,14– 18

56. Germain , Clif St., Historical Perspective: Major Theories Modeled in The4MAT System for Teaching Learning and Leadership, available at: http://www.4mat. eu/ media17164/ rgl.historical%20&%20theoretical%20perspective.pdf, 2020.

57. **Intrakamhang**,P et al,(2010).The Development of Mathematics Group Learning Activities Using 4MAT on Direction and Diagram for Prathomsuksa VI Students,Peper presented at the International Conference on Educational

Reserrch:Leaming Community for Sustainable Development.Khon Kaen University,THAILAND.

58. **Kolb, d(1984)**: Experiental Learning Experience as a Source of Learning and Development, : Englewood Cliffs ,NG, Prentice Hall.
59. **Logotron** Educational Software (2011): Thinking with Pictures Mind Mapping for Children, Generating Skills, and www.re-m.co.uk
60. **Mccarthey,b**(1987):the4Mat System,Barrington,il,excel ,inc.
61. **McCarthy,** Bernice,ATale of Four Learners: 4MAT's Learning Styles,Educational Leadership,Vol.54,No.6,Mar 1997
62. **Mc carthy.** B, Germain.C and Lippitt.L (2002*):* the 4 MAT research guide, About Learning, Incorporated , Wauconda, Illinois
63. **Mc carthey,** b(2006) : **Teaching Around the 4Mat Cycle**; Crowin Press, California.
64. **Mc carthey,** b.(2011)' 4Mat system peter mc nab', 9 Points Magazine, Internationa Anagram Association, July-1-2
65. **Ovez, f.t,**(2012)" The Effect of 4Mat Model on Students Algebra Achievements and Level of Reaching Attainment ,int ,j, contempt ,math, science vol,7,no,45,2197-2205
66. Pallant, J.: "SPSS Survival Manual: A step by step guide to data analysis using SPSS". 4th Ed, Australia, Allen & Unwin,2011

67. **Scheinholtz**, J.M. (2009): "Effects of Positive Mood on Generative and Evaluative Thinking In Creative Problem Solving Among Middle Schoolers", Doctor of Philosophy, Fordham University, New York.

68. **Seeping.Matter**(2011):Generative.Thinking
www.blog.mvrvan.org

69. **Torrance,E**.P.&Goff,K.(1990):Fostering.Academic.Creativity in Gifted Students.(ERIC Document ED 321 489)

70. **Wiki Answers** (2011):WhatIs Generative Thinking?
http://wiki.answers.com.