استخدام استراتيجية سكامبر(SCAMPER) في تدريس الهندسة لتنمية بعض مهارات التفكير المنظومي لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية

The impact of the use of SCAMPER in teaching engineering to develop some systemic thinking skills among middle school students

بحث مقدم من

ربيع عبد الفتاح محمد إسماعيل

معلم أول رياضيات بالتربية والتعليم بمحافظة الوادي الجديد

لنيل درجة الماجستير في التربية تخصص مناهج وطرق تدريس الرياضيات

إشراف

ا. د / إيهاب السيد شحاتة
أستاذ المناهج وطرق تدريس الرياضيات

د/ ماهر عبد القادر خسونة
مدرس المناهج وطرق تدريس الرياضات

د/ وسام محمد محمود بخيت

مدرس المناهج وطرق تدريس الرياضيات

(٢٠٢٠م _١٤٤٢هـ)

المستخلص

هدفت الدراسة إلى التعرف على أثر استخدام استراتيجية سكامبر(SCAMPER) في تدريس الهندسة لتنمية بعض مهارات التفكير المنظومي لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية، وكان منهج الدراسة المستخدم المنهج شبة التجريبي القائم على تصميم المجموعتين المتكافئين مع الاختبار البعدي، والأداة المستخدمة اختبار التفكير المنظومي و مكون من (١٢) سؤال، وتم التطبيق على عينة من (٨١) تلميذ من تلاميذ مدرس الشهداء الإعدادية المشتركة بمدينة الخارجة، وأسفرت أهم النتائج عن وجود فرق ذات دالة إحصائياً عند مستوى (٠٥ , ٠) بين متوسط درجات تلاميذ المجموعة التجريبية ومتوسط درجات تلاميذ المجموعة الضابطة في التطبيق البعدي لاختبار مهارات التفكير المنظومي لصالح المجموعة التجريبية

الكلمات المفتاحية : استراتيجية سكامبر(SCAMPER)، مهارات التفكير المنظومي.

Abstract

The aim of the study is to identify the effect of using SCAMPER's strategy in teaching engineering to develop some systemic thinking skills among middle school students. The study method used was the semi-experimental approach based on the design of the two groups equivalent to the post test, and the tool used for the systemic thinking test consists of (12) A question, and the application was carried out on a sample of (81) students of the Joint Preparatory Martyrs Teacher in Kharga City, and the most important results resulted in a statistically significant difference at the level of (0,05) between the average scores of the experimental group students and the average scores of the control group students in Post application to test systems thinking skills for the benefit of the experimental group.

Key words: SCAMPER strategy, systems thinking skills.

مقدمة:

إن تعليم الطلاب كيف يُعْملون عقولهم وليس كيف يحصلون على المعلومات بات الهدف الرئيس للعملية التعليمية بمنظورها الحديث، وهذا الهدف يزداد أهمية عند الحديث عن تدريس مادة الرياضيات، لكونها المادة التي تصنع الفارق في تقدم بناء العقول البشرية وتنمية التفكير في أي مجتمع من المجتمعات، تعتبر الرياضيات مفتاح العلوم، ومنبع الفنون، لا يخفى على أحد مكانتها، فهي تدخل في كل المجالات والشؤون، وترفع الأمة بين الشعوب، ولكن لا يحدث هذا إلا إذا استخدمناها بشكلها الصحيح، بتفكر وتأمل وتحليل وتركيب للنظريات والقوانين، فلا يجوز أن نحفظ النظريات ونرددها كلمات دون فَهم كالأناشيد.

تعد الرياضيات من أهم المواد الدراسية المقررة التي يتم تدريسها لما لها من إسهامات في الحياة وفي نهضة الأمم ورقيها، بالإضافة إلى أن الرياضيات لها دور ملحوظ في الصحوة العلمية والتكنولوجية التي يعيشها العالم الآن والتي امتدت حتى شملت كثيراً من المجالات التطبيقية في العلوم الاجتماعية، وتعد الرياضيات من المواد الدراسية المهمة في اكتساب أنواع التفكير المختلفة ومهاراته. (أبو لغد، ١٩٩٨، ص١٥)

وانطلاقاً من أهمية الرياضيات في إثارة وتنمية أنماط مختلفة من التفكير فقد أوليت أهمية خاصة فيما يتعلق بمناهجها وطرائق تدريسها، فنجد أن قوائم أهداف تدريس الرياضيات في مراحل التعليم العام المختلفة لا تخلو من التأكيد على أهمية تنمية قدرة التلاميذ على التفكير، وتنمية القدرة على التفكير تعد من الأهداف الملحة لإعداد التلاميذ لمواجهة مشكلات الحياة، ويقع على عاتق التربية واجب تنمية التفكير لدى التلاميذ لجعلهم أكثر قدرة على حل مشكلاتهم ومن ثم مواجهة متطلبات حياتهم (أحمد، ١٩٨٤، ١٠٨).

ومن خلال تدريس الرياضيات تسعى الدراسة الحالية إلى تنمية التفكير المنظومي، ذلك النمط من التفكير الذي يتم فيه استخدام مجموعة من مهارات التفكير العليا من تحليل المادة التعليمية وإدراك العلاقات بين أجزائها، ومن ثم إعادة تركيبها في صورة منسقة، بالإضافة إلى الرؤية الشاملة لأي موضوع دون أن يفقد جزئياته(صيام،٢٠١٧).

مهارات التفكير المنظومي:

فقد أشار المنوفي (٢٠٠٢، ص ٤٦٦) إلى أربع مهارات أساسية للتفكير المنظومي وهي كالآتي:

١- تحليل المنظومات إلى منظومات فرعية.

٢- إعادة تركيب المنظومات من مكوناتها.

٣- إدراك العلاقات داخل المنظومة وبين المنظومة والمنظومات الأخرى.

٤- الرؤية الشاملة لأي موضوع دون أن يفقد هذا الموضوع جزئياته.

و أشار المالكي (٢٠٠٦، ص ٧٤) إلى أربع مهارات أساسية للتفكير المنظومي وهي كالآتي:

١- إدراك العلاقات المنظومية.

٢-*تحليل المنظومات*.

٣- تركيب المنظومات.

٤- مهارة تقويم المنظومة.

وتتبنى الدراسة الحالية تنمية مهارات التفكير المنظومي طبقاً لتصنيف المالكي من خلال تدريس الهندسة لأنها المقترح تناسب تنميتها من خلال استراتيجية سكامبر.

وتمثل الهندسة أحد الفروع المهمة في علم الرياضيات وأحد مكوناتها الأساسية، فهي طريقة لإثارة التفكير كما أنها معرفة منظمة تتسم بالتنظيم والتسلسل وهي في طبيعتها فن يتسم بالجمال والتناسق وتسلسل الأفكار. (أبولوم، ٢٠٠٥)

يتضمن محتوى الهندسة العديد من المنظومات التي تبرز الطبيعة المنظومية لها، ومن امثلة هذه المنظومات ما يلي:

١ -منظومة الحالات الخاصة لمتوازي الأضلاع.

٢-منظومة العلاقات الأساسية للدوال المثلثية.

مما يؤكد أن الهندسة تعد مجالاً خصباً لتنمية مهارات التفكير المنظومي. (حسن، ٢٠١٣، ص٤٨)

لذلك من خلال تدريس الهندسة تسعى الدراسة الحالية لتنمية التفكير المنظومي، وعندما يمتلك الطالب التفكير المنظومي ويتقنه يستطيع التفاعل المنظم مع متطلبات العصر ومعطيات البيئة، ويستخدم العلم ومهاراته بطريقة يعتمد النظم في تنفيذها؛ فإنه سيتمكن من النمو العلمي، وبالتالي اكتسابه لخبرات يستطيع من خلالها مواجهة المشكلات التي تواجه في الحياة في عصرنا الحاضر المتميز بالعلم والتكنولوجيا والأنترنت، بمعنى شخصيته تنمو بصورة متكاملة. (عبيد،٢٠٠٣)

ومن خلال إطلاع الباحث على الدراسات السابقة الخاصة بالتفكير المنظومي، وجد أن هذا الموضوع نال تركيزًا واهتمامًا كبيرًا ومنها:

دراسة ريس وميشو (Riess & Mischo,2010)التي هدفت إلى معرفة فاعلية أساليب التدريس المختلفة (تصميم دروس خاصة وسيناريوهات للمحاكاة الحاسوبية) في تنمية التفكير المنظومي في الأحياء لدى طلاب الصف السادس الأساسي في ألمانيا.

كما تناولت دراسة أسراف واوريون (Assaraf & Orion ,2010) الكشف عن قدرة طلاب الصف الرابع لتطوير مهارات التفكير المنظومي في مادة العلوم من خلال دراسة وحدة النظم الأرضية التي تركز على الدورة المائية.

دراسة حسن (٢٠١٣) الكشف عن فاعلية الخرائط الإلكترونية في تنمية مهارات التفكير المنظومي ومهارات اتخاذ القرار لدى طالبات المرحلة الإعدادية بمصر.

ودراسة زاير وحسن (٢٠١٤) التي هدفت إلى معرفة فاعلية برنامج مقترح لتنمية مهارات التفكير المنظومي لطلبة أقسام اللغة العربية في كليات التربية للعلوم الإنسانية في مادة المناهج وطرائق التدريس في الجامعات العراقية.

ودراسة إسماعيل (٢٠١٤) التي هدفه إلى معرفة فاعلية برنامج باستخدام تآلف الأشتات ونموذج سكامبر (SCAMPER) لتنمية التفكير المنظومي والأداء اللغوي الإبداعي لدي التلاميذ الموهوبين لغويًا بالمرحلة الإعدادية.

ودراسة صيام (٢٠١٧) لمعرفة أثر برنامج CABRI 3D في تنمية مهارات التفكير المنظومي في الهندسة لدى طالبات الصف الثامن الأساسي بغزة.

ومن خلال ما سبق من الدراسات وجد أنه تم تنمية التفكير المنظومي في مواد دراسية ومراحل دراسية مختلفة وكذلك باستخدام برامج ونماذج واستراتيجيات متعددة ، وذلك يشير إلى الاهتمام بهذا النوع من التفكير ومهاراته في العقد الأخير، ومن خلال اطلاع الباحث على البرامج والنماذج و الإستراتيجيات المستخدمة في تنمية التفكير المنظومي يقترح تجربة استخدام نموذج

سكامبر (SCAMPER) الذي يستخدم بكثرة في تنمية التفكير الابتداعي و كذلك الناقد والابتكاري، ومن الملاحظ لم يستخدم سكامبر في تنمية التفكير المنظومي إلا قليل كدراسة (إسماعيل،٢٠١٤) في مادة اللغة العربية و بالمقارنة لأنواع التفكير المختلفة.

يعرف نيكولاس، وبام (Nicolas& Baum, 2007,p.165) نموذج سكامبر على أنه أسلوب لحل المشكلات، يساعد التلاميذ في تحديد الحالات، أو المواقف، أو المشكلات التي ينبغي حلها من خلال طرح أسئلة محددة حول هذه المشكلات، للنظر إليها من زوايا متعددة.

وقد أعد هذا النموذج (بوب ابريل) وأشار إلى محطات تطويره، إلى أن استقر النموذج عاى الاستراتيجيات السبع التي يشير إليها اختصار (SCAMPER) حيث أشار إلى أن هذه الاستراتيجيات يمكن أن تستخدم كلها أو بعضها في التعامل مع الموقف أو الفكرة أو المشهد التعليمي (Eberle,B,1996)

وتعني حروف كلمة سكامبر (SCAMPER) الآتي:

1- **S = Substitute: بدّل**

2- **C = Combine: أضف**

3- **A = Adapt: وفّق**

4- **M = Magnify: كبّر**

5- **P = Put to Other Uses: أعد استخدام**

6- **E = Eliminate: أزل**

7- **R = Rearrange or Reverse: أعد ترتيب**

نموذج سكامبر يساعد التلاميذ على إعطاء أكبر عدد من الأفكار الجديدة، أو البديلة، وهذا يتطلب طرح مجموعة من التساؤلات حول كل فكرة أو مبدأ، والتي في ضوئها يتم القيام بالعديد من الأنشطة المتعددة، بالإضافة إلى تدريب التلاميذ على الحس الخيالي، وإجراء عمليات ذهنية، بواسطة قائمة توليد الأفكار، هذا الأمر يسهم في تنمية الخيال الإبداعي، فهي تقوم على النظرية البنائية حيث يدور حول التلميذ في اختيار النشاط المناسب والقيام به، بإتباع مجموعة من الخطوات العلمية، وبالتالي يستنتج المعرفة العلمية بنفسه ويحدث التعلم القائم على الفهم، حيث يعيد التلميذ تنظيم البنية المعرفية في ضوء كل مشكلة جديدة، بحيث يقترح الفروض ويختبرها، وهذا يتطلب اقتراح أكبر عدد من الأفكار، والطرق، والنظر للمشكلة من زوايا مختلفة للوصول إلى حل المشكلة. (رمضان، ٢٠١٤، ص٢١٩)

ولقد بينت دراسة كل من فاوند (Founds,2009) و (صبري والرويثي ٢٠١٣) و (السعودي ٢٠١٢) و (الحشاش، ٢٠١٣) و(حامد ٢٠١٣) و (إسماعيل ٢٠١٤) العديد من الخصائص التي تتميز بها نموذج سكامبر نذكر منها ما يلي:

١- يعمل بالأنشطة الهادفة على تطوير مهارات التفكير، والابتكار والخيال والالتزام بالمهام خاصة، ويمكن التلاميذ اتخاذ قراراتهم الشخصية.

٢- يعمل على إكساب التلاميذ المفاهيم الجديدة وتعزيزها من خلال ربطها بالمفاهيم السابقة وتحديد الصفات المميزة للمفهوم وتقديم أمثلة على الاشكال والرسومات وتجريب خطوات نموذج سكامبر السبع او البعض منها في الأشكال والرسومات مما يعمق الفهم لها وتنمية التفكير المنظومي.

٣- أثره الإيجابي في تنمية حب الاستطلاع المعرفي.

٤- تنمية التفكير الإبداعي والتحصيل الدراسي لدى الطلبة ذوي صعوبات التعلم

٥- تدريب المعلمين على نموذج سكامبر يساعدهم على امتلاك بعض أدوات تنمية التفكير.

٦- تدريب الطلاب المعلمين على نموذج سكامبر لأنه يعد من نماذج التدريس الحديثة.

٧- فاعلية نموذج سكامبر في تنمية مهارات التفكير المنظومي للطلاب الموهوبين.

وأشار (عفانة ونشوان ٢٠٠٤، ص ٢١٩) أن التفكير المنظومي من المستويات العليا للتفكير، حيث يستطيع المتعلم من خلال هذا النمط من التفكير رؤية الموضوعات بصورة شاملة، فيكون قادراً على النقد والإبداع والاستقصاء، الأمر الذي يؤكد أن هذا النوع من التفكير يعد شاملاً لأنواع مختلفة من التفكير، وبالتالي فالمتعلم الذي يفكر بهذا النمط يكتسب مستويات تفكير متعددة ومتنوعة.

وبما أنه تم استخدام نموذج سكامبر في تنمية أنواع تفكير مختلفة، والتي تعد من مشتملات التفكير المنظومي فمن المقترح استخدامه في تنمية التفكير المنظومي، ومن خطوات تنفيذ نموذج سكامبر (بدل، أضف، وفق، كبر صغر عدل، أعد استخدام، أزل، أعد ترتيب) التي تتناسب مع الهندسة بطبيعتها المنظومية للأشكال، وكذلك توافق خطوات النموذج مع التعامل بصياغة الدروس بطريقة منظومية تسمح باستخدامها ويساهم بدوره في تنمية التفكير المنظومي.

المشكلة:

من خلال عمل الباحث كمعلم لمادة الرياضيات وبتحليل اجابات التلاميذ في مسائل وحدة الهندسة والقياس بكتاب الرياضيات للصف الأول الإعدادي لاحظ ما يلي:

١- وجود أخطاء للتلاميذ في حل مسائل الهندسة ناتجة عن عدم القدرة على فهم المصطلحات والرموز المجردة وخاصة في المسائل اللفظية.
٢- يواجه كثير من التلاميذ صعوبة في التعامل مع الرسوم الهندسية، واستخراج المطوب من الرسمة الهندسية.
٣- عند إحداث تعديل في شكل الرسم الهندسي ووضعة في صورة غير معتادة يواجه كثير من التلاميذ صعوبة في القدرة على تطويع القوانين الهندسية بشكل صحيح للوصول لحل المسألة الرياضية.
٤- عدم قدرة التلاميذ على تحليل الشكل الهندسي إلى جزئياته الأساسية المكونة له، وعدم فهم الوحدة الهندسية على أنها موضوعات ذات صلة فيما بينها.

وقد اتفق هذا مع ما أجراه الباحث من دراسة استطلاعية من خلال المقابلة غير المقننة (ملحق١) لعينة من المعلمين القائمين بتدريس وحدة (الهندسة والقياس) وقد بلغ عددهم (١١) معلماً، وعينة من الموجهين بلغ عددهم (٩) موجهين لمادة الرياضيات وقد أسفرت هذه الدراسة الاستطلاعية لنتائج على النحو التالي:

نتائج المقابلة الاستطلاعية:جدول(١,١)

الأبعاد	النسبة المؤية
إدراك العلاقات المنظومية	٤٣،٢٣
تحليل المنظومة	٣١،٣٣
تركيب المنظومات	٣٣،٥١
تقويم المنظومة	٢٥،١٩

ومن خلال ذلك ظهر انخفاض مهارات للتفكير المنظومي وقد اتفق ذلك مع ما أبدته الدراسات التالية: دراسة (ابو عودة ٢٠٠٦) بضرورة تنمية مهارات التفكير بشكل عام والتفكير المنظومي بشكل خاص. استنار الباحث بدراسة (عبيد، ٢٠٠٥) والتي تشير إلى أن إذا تمكن التلميذ من اتقان مهارات التفكير المنظومي والتفاعل المنظومي مع معطيات البيئة ومتطلبات العصر، واستخدم مهارات العلم بطريقة منظومية صحيحة، تمكن من ان ينمو علمياً، ويكتسب خبرات تمكنه من مواجهة المشكلات والمقتضيات اللازمة للحياة في عصر العولمة وعصر العلم والتكنولوجيا والأنترنت والصراعات الدائمة، أي تنمو شخصيته بصورة متكاملة في كل جوانب التعلم المعرفية والنفس حركية والوجدانية.

وأكدت دراسة (Rosnay , 2001) على ان استخدام المدخل المنظومي يوفر الوقت، ويجعل التعليم أكثر فاعلية، وهذا يرشدنا إلى أن فقد مهارات التفكير المنظومي يفقدنا الوقت والفاعلية في التعليم. مما سبق اتضح أن هناك مشكلة تتحدد في ضعف مهارات التفكير المنظومي لدى التلاميذ.

حاولت الدراسة الإجابة عن السؤال الرئيس التالي:

ما أثر استخدام استراتيجية سكامبر في تدريس الهندسة على تنمية بعض مهارات التفكير المنظومي للصف الأول الإعدادي؟

ويتفرع من السؤال الرئيس التساؤلات التالية:

١- ما أثر استراتيجية سكامبر في تنمية مهارة إدراك العلاقات المنظومية؟

٢- ما أثر استراتيجية سكامبر في تنمية مهارة تحليل المنظومة؟

٣- ما أثر استراتيجية سكامبر في تنمية مهارة تركيب المنظومات؟

٤- ما أثر استراتيجية سكامبر في تنمية مهارة تقويم المنظومة؟

أهداف الدراسة:

سعى البحث الحالي إلى تحقيق الأهداف التربوية التالية:

استخدام استراتيجية سكامبر في تنمية بعض مهارات التفكير المنظومي في تدريس الهندسة للصف الأول الإعدادي.

والتي منها:

١- قياس أثر استراتيجية سكامبر في تنمية مهارة إدراك العلاقات المنظومية.

٢- قياس أثر استراتيجية سكامبر في تنمية مهارة تحليل المنظومة.

٣- قياس أثر استراتيجية سكامبر في تنمية مهارة تركيب المنظومة.

٤- قياس أثر استراتيجية سكامبر في تنمية مهارة تقويم المنظومة.

أهمية الدراسة: ترجع أهمية البحث الحالي إلى أنه قد يفيد الأطراف التالية:

أولاً التلاميذ: حيث يساعد في تنمية التفكير المنظومي للتلاميذ وما يترتب عليه فوائد تربوية وعلمية لهم.

ثانياً المعلمين: يقدم إختبار يساعدهم في الكشف عن ضعف التلاميذ في التفكير المنظومي.

ثالثاً المختصين في مجال المناهج وطرق التدريس: يقدم دليل معلم تدريس الهندسة لتنمية التفكير المنظومي ومهاراته، في ضوء نموذج سكامبر.

رابعاً الباحثين: يقديم إطار نظري يمكن الاستفادة منه في بحوث أخرى في مجال المناهج وطرق التدريس، وفتح المجال أمام دراسات أخرى لتجريب نموذج سكامبر في تنمية أنماط تفكير أخرى.

حدود الدراسة:

١- حدود زمانية: الفصل الدراسي الثاني ٢٠١٩ / ٢٠٢٠ م.

٢- حدود مكانية: مدرسة الشهداء الإعدادية المشتركة بمدينة الخارجة الوادي الجديد.

٣- حدود بشرية: تلاميذ الصف الأول الإعدادي.

٤- حدود موضوعية: الوحدة الرابعة في كتاب الرياضيات للصف الأول الإعدادي التي بعنوان (الهندسة والقياس) بعد أن يتم صياغتها وفق استراتيجية سكامبر.

منهج الدراسة:

المنهج شبه التجريبي: ذو المجموعتين المتكافئتين والذي يستخدم للتأكد من ثبات أدوات البحث وصدقها.

فروض الدراسة: حاولت الدراسة التحقق من صحة الفروض التالية:

١- لا يوجد فرق دال إحصائياً في تنمية التفكير المنظومي بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في تطبيق الاختبار البعدي.
٢- لا يوجد فرق دال إحصائياً في مهارة إدراك العلاقات المنظومية بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في تطبيق الاختبار البعدي.
٣- لا يوجد فرق دال إحصائياً في مهارة تحليل المنظومة بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في تطبيق الاختبار البعدي.
٤- لا يوجد فرق دال إحصائياً في مهارة تركيب المنظومة بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في تطبيق الاختبار البعدي.

لا يوجد فرق دال إحصائياً في مهارة تقويم المنظومة بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في تطبيق الاختبار البعدي.

مواد وأدوات الدراسة:

١- الوحدة الدراسية (الهندسة والقياس) مصوغة باستخدام استراتيجية سكامبر.

٢- دليل المعلم الإرشادي في تدريس (وحدة الهندسة والقياس) باستخدام استراتيجية سكامبر.

٣- اختبار قياس مهارات التفكير المنظومي.

مصطلحات الدراسة:

١- استراتيجية سكامبر (The Scamper Model)

يعرفها (محمود. صلاح الدين ،٢٠٠٥، ص٣١٥): بأنها استراتيجية تعلم تجمع بين توليد الأفكار وتدريب التلاميذ على مهارة استخدام الأسئلة أثناء التطبيق، وتعتمد على تقديم موضوع التعلم في صورة مهام علمية، يتم تكليف التلميذ بالقيام بها، وطرح أسئلة متسلسلة تشمل: التبديل، التجميع، والتكيف، والتعديل، واستخدامات أخرى، والحذف، والعكس والاعادة، والتغلب على أي تحدي او مشكلة قد تواجه المتعلم؛ وبذلك تتيح الفرصة أمامه لتحليل موضوع التعلم، وبالتالي إعمال عقله.

عرفها (صالح. صالح،٢٠١٥م، ص ١٨٣): استراتيجية تعليم تجمع بين توليد الأفكار، وتدريب التلاميذ على مهارة استخدام الأسئلة أثناء التطبيق، وتعتمد على تقديم موضوع التعلم في صورة مهام علمية، يتم

تكليف التلميذ بالقيام بها، وطرح أسئلة متسلسلة تشمل: التبديل، والتجميع، والتكييف، والتعديل، واستخدامات أخرى، والحذف والعكس أو الإعادة، والتغلب على أي تحدٍ، أو مشكلة قد تواجه المتعلم، وبذلك تتيح الفرصة أمامه لتحليل موضوع التعلم، وبالتالي إلى إعماله لعقله.

وتعرفها الدراسة الحالية إجرائياً: أنه نموذجٌ تعليميٌ قائم على سبع استراتيجيات تعمل على تنمية التفكير، وذلك من خلال الاهتمام بنمط بناء المعرفة وخطوات اكتسابها، مع التركيز على الخبرات السابقة كمدخل رئيس في عملية توليد الأفكار، وربط الموضوعات وتعميق فهمها من خلال التحليل والتركيب ودراسة العلاقات المتغيرة بين الموضوع الدراسي نفسه، والموضوع الدراسي الموضوعات الدراسية الأخرى.

٢- التفكير المنظومي:

عرفه (عبيد وعفانة ٢٠٠٣) بأنه: التفكير الذي يتناول المضامين والمفاهيم العلمية المركبة من خلال منظومات متكاملة تتضح فيه العلاقات الرابطة بين المفاهيم والموضوعات، فيكون المتعلم من خلال هذا التفكير قادراً على إدراك الصورة الكلية المركبة لمضامين المنظومات المفاهيمية المعروضة والعلاقات التي تربط بينها، لذا فإنه يقوم على الكل المركب الذي يتكون من مجموعة مكونات تربط فيما بينها علاقات متداخلة تبادلية التأثير.

عرفه (الكبيسي. عبد الواحد، ٢٠١٠): أنه دراسة المفاهيم أو الموضوعات من خلال منظومة متكاملة تتضح فيها كافة العلاقات بين أي مفهوم أو موضوع وغيره من المفاهيم أو الموضوعات مما يجعل المتعلم قادراً على ربط ماسبق دراسته في مرحلة سابقة مع ما سوف يدرسه في مرحلة من خلال خطة محددة واضحة لإعداده في منهج معين.

وتعرفه الدراسة الحالية إجرائياً: أنه نوع من أنواع التفكير العليا والتي تشمل مهارته على استخدام أنواع تفكير أخري مثل التفكير الإبداعي والاستقصائي والتحليلي والناقد، ويتعامل مع الموضوعات الدراسية بشكل كلي وتحليلي في نفس الوقت، ويعمل على التأمل في العلاقات المتغيرة بين عناصر الموضوع الدراسي او المشكلة او الخبرة التعليمية المقدمة للتلميذ.

الإطار النظري والدراسات السابقة:

المحور الأول : استراتيجية سكامبر: الفلسفة التي تقوم عليها استراتيجية سكامبر:

استراتيجية سكامبر تساعد التلاميذ على توليد الأفكار الجديدة أو البديلة وهذا يتطلب طرح العديد من الأسئلة حول كل مبدأ والتي ضوئها يتم القيام بالأنشطة المختلفة بالإضافة إلى تدريب التلاميذ على الخيال،

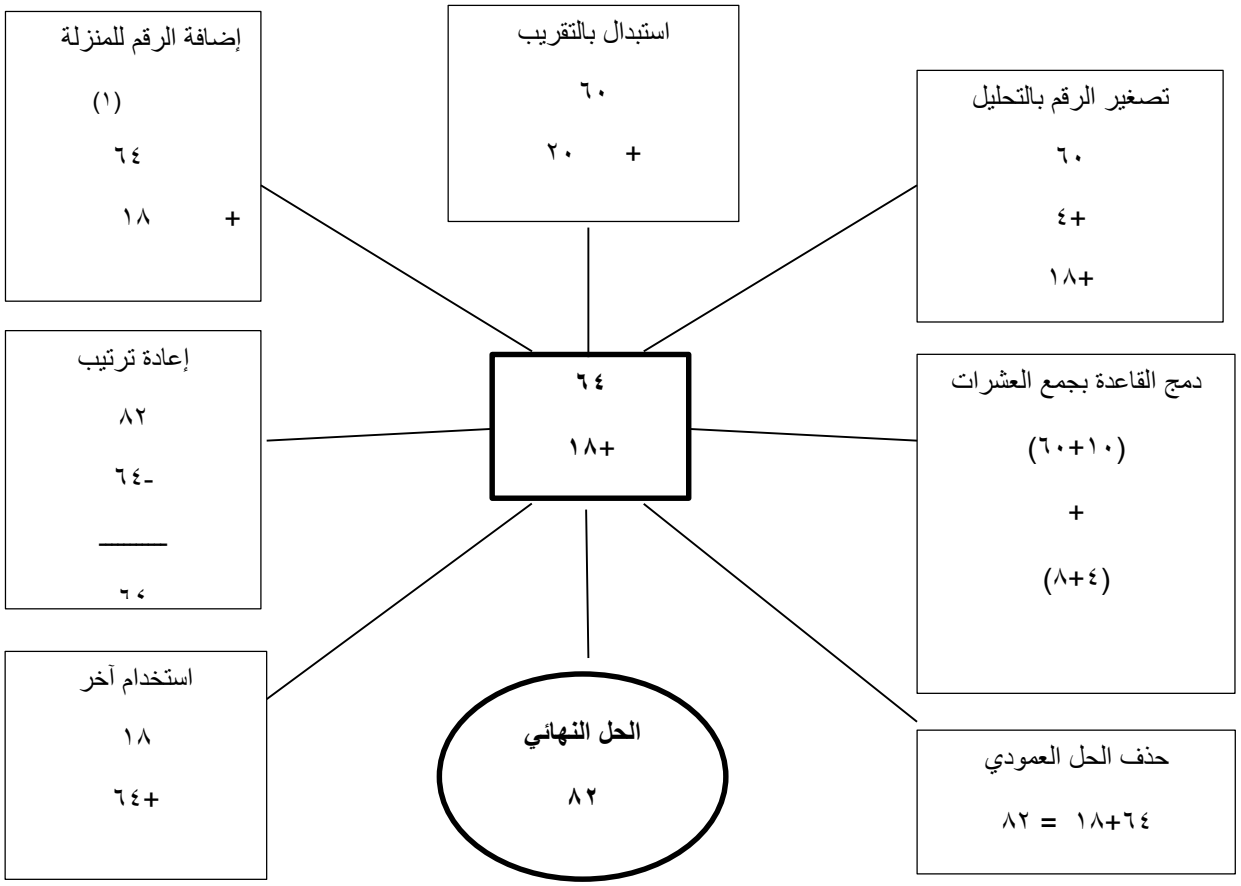
وإجراء معالجات ذهنية بواسطة قائمة توليد الأفكار الذي يسهم في تنمية الخيال الإبداعي. فهي تقوم على النظرية البنائية حيث يكون التلميذ نشيط وإيجابي في إختيار النشاط والقيام به، باتباع مجموعة من الخطوات أو الإجراءات وبالتالي يستنتج المعرفة بنفسه ويحدث التعلم القائم على الفهم، حيث يعيد تنظيم البنية المعرفية في ضوء كل مشكلة جديدة، بحيث يقترح الفروض ويختبرها، وهذا يتطلب اقتراح أكبر عدد من الأفكار والطرق والنظر للمشكلة من مختلف زواياه والوصول لحل المشكلة.

وترجع أهمية التدريس باستخدام سكامبرSCAMPER لما يلي (مشاري الدهام، ٢٠٠٩):

- تنمية الخيال، وبخاصة الخيال الابداعي لدى التلاميذ.
- إكساب التلاميذ، وتعليمهم ممارسة أساليب توليد الأفكار المتضمنة باستراتيجية سكامبر.
- تنمية مهارات التفكير بشكل عام والتفكير الإنتاجي بشكل خاص لدى التلاميذ.
- تمكين التلاميذ من توليد الأفكار الابداعية حول القضايا التي تعرض عليهم.
- تعزيز مفهوم الذات، وايجاد مستويات عالية من الطموح لدى التلاميذ.
- اثارة حب الاستطلاع، وتحمل المخاطر، وتفضيل التعقيد لدى التلاميذ.
- بناء روح الجماعة، وزيادة فترات الانتباه لدى التلاميذ.
- فتح آفاق التفكير التباعدي لدى التلاميذ.
- مساعدة التلاميذ على تعميم الخبرات المكتسبة في مواقف حياتية مختلفة، بعد تقديمها لهم في سياقات متنوعة.

العلاقة بين استراتيجية سكامبر و الرياضيات:

لعل مادة الرياضيات هي أكثر مادة تستخدم استراتيجية سكامبر بطريقة غير مباشرة وهذه المعلومة قد لايدركها الكثيرويوجد بعض من هذه الطريقة في كتاب الصف الثالث الابتدئي والشكل (١) يوضح ذلك.



شكل (١)

المحور الثاني: التفكير المنظومي

مفهوم التفكير:

نحن نعلم بمكانة التفكير عند كثير من العلماء والتربويين، حيث أننا نعيش بعصر التطور والتقدم في شتى جوانب ومجالات الحياة العلمية والعملية، ولذلك أصبح دوره يزداد أهمية مرة تلو الأخرى، فلابد من تنمية

مهارات التفكير عند تلاميذنا، بالاضافة إلى تشجيعهم على تنشيط عقولهم بهذه المهارات وممارستها، لأننا بصدد القرن الحادي والعشرين الذي يضم العديد من الأهداف، يرى الباحث أن أهم تلك الأهداف تنمية قدرات التلاميذ على التفكير و تشجيعهم على ممارسته.

التفكير لغة:

التفكير في اللغة مشتق من مادة (فكر)، وهو إعمال الخاطر في الشيء والتفكر اسم التفكير وهو التأمل (ابن منظور،١٩٩٨، ٣٠٧).

جاء في المعجم الوجيز: فكر في الأمر: إعمال العقل فيه؛ ورتب بعض ما يعلم به إلى مجهول،

" هو إعمال العقل في مشكلة للتوصل إلى حلها". (سليمان، ٢٠١١، ٣٠).

التفكير اصطلاحاً:

نظراً لتعدد تعريفات التفكير لم يجد لها الأدب التربوي تعريفاً جامعاً شاملاً، ولذلك يرجع الى تعدد الآراء ووجهات النظر للعلماء، والمفكرين، والتربويين، ونذكر من بين هذه التعريفات ما يلي:

عرفه الخرندار والبنا والربعي (٢٠٠٦، ٩): "هو عملية عقلية معرفية وجدانية ديناميكة هادفة، تقوم على إعادة تنظيم ما نعرفه من رموز، ومفاهيم، وتصورات، في أنماط جديدة؛ تستخدم في اتخاذ القرار وحل المشكلات وفهم الواقع الخارجي".

عرفه عامر ومحمد (٢٠٠٨ ،ض١٦): " أن التفكير هو نشاط، والتحري، واستقصا ء، واستنتاج منطقي، نتوصل عن طريقه إلى العديد من النتائج؛ التي تبين مدى الصحة والخطأ لأية معطيات كانت".

وعرفه جروان (٢٠١١، ص٤٠): "هو عبارة عن سلسلة من النشاط العقلي، التي يقوم بها الدماغ عندما يتعرض لمثير يتم استقباله عن سلسلة من طريق واحدة أو أكثر من الحواس الخمسة: "اللمس، والبصر، والسمع، والشم، والذوق"؛ بحثاً عن معنى في الموقف أو الخبرة".

خصائص التفكير:

أشارت إليها سليمان (٢٠١١، ص٥٣):

١- عملية التفكير يمكن ملاحظتها وقياسها والتعرف على مدى نموها.

٢- يعد التفكير يمكن ملاحظته وقيسهما والتعرف على مدى نموها.

٣- التفكير يمكن تنميته عن طريق التدريب على مهارات.

وبعد اطلاع الباحث على الأدبيات التي تناولت خصائص التفكير يمكن إجمالها في النقاط التالية:

١- التفكير سلوك هادف، على وجه العموم، لا يحدث في فراغ أو بلا هدف، (مثل حل المشكلة).

٢- التفكير سلوك تطوري، يزداد تعقيداً وحذقاً مع نمو الفرد وتراكم خبراته (العجامي، ٢٠١٢، ص٢٣).

٣- التفكير الفعال هو التفكير الذي يوصل إلى أفضل المعاني، والمعاني، والمعلومات الممكن استخلاصها.

٤- التفكير الفعال غاية يمكن بلوغها التدريب والمران.

٥- يتشكل التفكير من تداخل عناصر البيئة التي يجري فيها التفكير (فترة التفكير)، والموقف، أو الخبرة.

٦- يحدث التفكير بأشكال و أنماط مختلفة (لفظية، وزمزية، كمية، منطقية، مكانية، شكلية) لكل منها خصوصية. (علي وآخرون، ٢٠١٣، ص١٢٦).

التفكير من مستوى أدنى أو الأساسي: Basic\Lower – Level /Thinking وهو عبارة عن الأنشطة العقلية أو الذهنية غير المعقدة، والتي تتطلب ممارسة أوتنفيذ المستويات الثلاثة الدنيا من تصنيف بلوم للمجال المعرفي أو العقلي، والمتمثلة في مستويات الحفظ، والفهم، والتطبيق، مع بعض المهارات القليلة الأخرى مثل؛ الملاحظة، والمقارنة، والتصنيف، وهي لابد من إتقنها قبل الانتقال إلى مستوى التفكير المركب.

التفكير من مستوى أعلى أو مركب: Complex\Higher– Level Thinking ويمثل مجموعة من العمليات العقلية المعقدة التي تضم مهارات التفكير الناقد، والبداعي، وحل المشكلات، وعملية صنع القرارات، والتفكير فوق المعرفي...، والتفكير المنظومي الذي تسعى الدراسة الحالية لتنميته.

وقد وأشار (عفانة ونشوان ٢٠٠٤، ص ٢١٩) أن التفكير المنظومي من المستويات العليا للتفكير، حيث يستطيع المتعلم من خلال هذا النمط من التفكير رؤية الموضوعات بصورة شاملة، فيكون قادراً على النقد والإبداع والاستقصاء، الأمر الذي يؤكد أن هذا النوع من التفكير يعد شاملاً لأنواع مختلفة من التفكير، وبالتالي فالمتعلم الذي يفكر بهذا النمط يكتسب مستويات تفكير متعددة ومتنوعة.

ومن خلال التعريف السابق يتضح أن التفكير المنظومي قد يحتل قمة الهرم حيث يعد من أنواع التفكير الأكثر تركيباً وفي المستويات الأعلى لأنواع التفكير المركب.

تعريف التفكير المنظومي:

تناول الأدب التربوي العديد من التعريفات للتفكير المنظومي ونذكر منها:

يقصد بالتفكير المنظومي احتواء جميع العمليات، والمجموعات التوافقية و الظواهر لنظام معين، على أن فصل جزء من النظام يعطي معلومامت ضحلة أو صورة خاطئة عن الكل. (الكامل،٢٠٠٣، ص٢١).أما الكبيسي (٢٠١٠ص٢١) فيشير إلى أن المنظومي هو أسلوب للتفكير يهدف إلى إكتساب المتعلم نظرة كلية للمواقف والمشكلات المعدة، فإذا أراد أن يحصل على نواتج مختلفة للمشكلة التي يواجهها، فيجب عليه أن يغير من مكونات النظام، بحيث يعطي نواتج مختلفة.

وتعرفه الحسيني (٢٠١٤ص٤٣). بأنه التفكير الذي على مضامين مركبة تتكن من مراحل عدة، وهي تحليل المنظومة الرئيسية إلى منظومات فرعية، وإدراك العلاقات داخل المنظومة وإعادة تركيب مكوناتها بمرونة، مما يجعل المتعلم قادراً على إدراك الصورة الكلية للمنظومة المعروضة

وينظر كل من (Arnold & Wade) إلى التفكير المنظومي بأنه مجموعة من المهارات التحليلية المتآزرة معاً يتم استخدامها بهدف تحسين القدرة على تحديد وفهم النظم، وتوقع سلوكياتها ووضع التعديلات عليها نحصل على الآثار المرجوة، وتعمل هذه المهارات معناً كنظام واحد.

وتعرفه الدراسة الحالية إجرائياً: أنه نوع من أنواع التفكير العليا والتي تشمل مهارته على استخدام أنواع تفكير أخري مثل التفكير الإبداعي والاستقصائي والتحليلي والناقد، ويتعامل مع الموضوعات الدراسية بشكل كلي وتحليلي في نفس الوقت، ويعمل على التأمل في العلاقات المتغيرة بين عناصر الموضوع الدراسي او المشكلة او الخبرة التعليمية المقدمة للتلميذ.

خصائص التفكير المنظومي:

يشير (Sterling ،٢٠٠٤) إلى أن التفكير المنظومي يتميز بخصائص متعددة تتمثل في الآتي: (الكبيسي، ٢٠١٠، ص٨٥)

١- ينظر إلى الخصائص العامة للنظام ككل والتي تنشأ من العلاقات (الروابط) بين الأجزاء المكونة لهذا النظام.

٢- ينظر إلى الموقف ككل وإلى السياق الواسع ويقام الميل إلى تبسيط الحلول والمشكلات.

٣- يشجع المشاركة الأثناء حل المشكلات ويعمل على الدمج بين اتخاذ القرار والإدارة.

٤- يحثنا على تقدير وجهات نظر الآخرين.

٥- يوسع نظرتنا إلى العلاقات ويجعلنا على وعي أكثر بالفروض والحدود التي تستخمها لتعريف الأشياء.

٦- يساعدنا أن ننظر إلي العلاقات والتأثيرات المتعددة بين الأجزاء المكونة للمشكلة التي نشارك في حلها.

مهارات التفكير المنظومي:

فقد أشار المنوفي (٢٠٠٢، ص ٤٦٦) إلى أربع مهارات أساسية للتفكير المنظومي وهي كالآتي:

١- تحليل المنظومات إلى منظومات فرعية.

٢- إعادة تركيب المنظومات من مكوناتها.

٣- إدراك العلاقات داخل المنظومة وبين المنظومة والمنظومات الأخرى.

٤- الرؤية الشاملة لأي موضوع دون أن يفقد هذا الموضوع جزئياته.

و أشار المالكي (٢٠٠٦، ص ٧٤) إلى أربع مهارات أساسية للتفكير المنظومي وهي كالآتي:

١- إدراك العلاقات المنظومية.

٢- تحليل المنظومات.

٣- تركيب المنظومات.

٤- مهارة تقويم المنظومة

ويذكر كل من عفانة و عبيد (٢٠٠٣، ص٦٨) أن مهارات التفكير المنظومي تتمثل في:

١- تحديد الموضوع الشامل والنظر إليه كوحدة متكاملة .

٢- تحليل المنظومات غير الخطية إلى أجزاء مرتبطة.

٣- تحديد العلاقات المتبادلة بين المكونات الأساسية.

٤- تحديد تأثير كل المكونات المتداخلة وتحديد اتجاه تأثيره.

٥- إيجاد علاقة إبداعية تكون منظومات متكاملة ذات معنى.

وقد ذكر كل من عسقول و حسن (٢٠٠٧، ص١٢) مجموعة من المهارات المتعلقة بالتفكير المنظومي وهي:

١- مهارة قراءة الشكل المنظومي:

ويقصد بها القدرة على تحديد أبعاد وطبعية الشكل المنظومي المعروض.

٢- مهارة تحليل الشكل وإدراك العلاقات:

أي القدرة على رؤية العلاقات في الشكل وتحديد خصاص تلك العلاقات وتوصنيفها.

٣- مهارة تكملة العلاقات في الشكل:

أي القدرة على الربط بين عناصر العلاقات في الشكل، وإيجاد التوافق بينها والمغالطات والنواقص فيها.

٤- مهارات رسم الشكل المنظومي:

تعتبر محصلة المهارات أمها تتضمن الخطوات التي تؤدي إلى ترجمة قراءة الشكل وتحديد علاقاته وأجزائه إلى رسم الشكل بصورته النهائية ب جمع أجزائه وعناصره وتفرعاته.

بينما حدد كلاً من أسراف واوريون (Asaraf & Orion,2010,541) مهارات أكثر تفصيلاً وهي كالآتي:

١- القدرة على تحديد المكونات والعمليات داخل المنظومة.

٢- القدرة على تحديد العلاقات الديناميكية بين مكونات المنظومة.

٣- القدرة على تنظيم مكونات المنظومة وعملياتها وعلاقتها.

٤- القدرة على التعميم، من خلال الفهم العميق للمشكلات.

٥- فهم الطبيعة الدائرية للمنظومة.

٦- التفكير زمنياً من خلال استعراض الماضي والتنبؤ بالمستقبل.

سوف تعمل الدراسة الحالية على تنمية مهارات التفكير المنظومي بناءً على تصنيف المالكي:

١- إدراك العلاقات المنظومية.

٢- تحليل المنظومات.

٣- تركيب المنظومات.

٤- مهارة تقويم المنظومة:

أساليب قياس التفكير المنظومي.

يمكن قياس التفكير المنظومي بالساليب التالية: (عفانة وأبو ملوح،٢٠٠٦، ص ٢٥-٢٨)

الأسولب الأول: في هذا الأسلوب يُقدم للمتعلم مخطط منظومي مكتوب عليه العلاقة التي تربط المفاهيم بالإضافة إلى بعض المفاهيم، ويطلب من المتعلم إكمال المفاهيم الهندسية الناقصة في هذا المخطط المنظومي.

الأسلوب الثاني: في هذا الأسلوب يعطي الطالب مخطاً منظومياً يوجد فيه المفهوم الرئيسي ويطلب من الطالب إكمال المنظومة بكتابة المفاهيم الفرعية والعلاقات التي تربط بينها.

الأسلوب الثالث: هنا يعطي الطالب مخططاً منظومياً يوجد فية المفهوم الرئيسي ويطلب من الطالب إكمال المنظومة بكتابة المفاهيم الفرعية والعلاقة التي تربط بينها.

الأسلوب الرابع: في هذا الأسلوب يعطي الطالب مخطاً منظومياً مكتوباً عليه المفاهيم الهندسية، ويطلبمنه كتابة شبكة العلاقات بين بلك المفاهيم.

الأسلوب الخامس: يعطي الطالب في هذا الأسلوب مخططاً منظومياً مكتوباً عليه العلاقة الهندسية ويطلب منه كتابة المفاهيم على المخطط المنظومي.

الأسلوب السادس: هنا يعطي الطالب مخططاً منظومياً أصم ومجموعة من المفاهيم الهندسية ويطلب منه ترتيب هذه المفاهيم في المخطط المنظومي مع كتابة العلاقات بين تلك المفاهيم.

الأسلوب السابع: في هذا الأسلوب يعطي الطالب مجموعة من المفاهيم الهندسية ويطلب أمنه بناء مخطط منظومي لتلك المفاهيم مع كتابة العلاقة بين تلك المفاهيم.

يشير الكامل (٢٠٠٤) إلى أنه يمكن تعليم التفكير المنظومي للتلاميذ من خلال أشكال التمثيل المنظومي الملائمة مثل أساليب التمثيل اللغوي أو الرمز أو الشكلي، حيث أن كل منظومة لها شكل تمثيل خاص بها، ويتم قياس التفكير المنظومي من خلال تحليلات التمثيلات المنظومية، ويؤكد على جعل الطلاب يطورون تمثيلات خاصة بهم، حيث أن تصميم الطلاب للتمثيلات بأنفسهم يجعلهم على دراية واسعة بالتركيب الداخلي للمنظومة.

واستناداً لما سبق، قامت الدراسة الحالية باستخدام أسلوب المخططات المنظومية في اختبار التفكير المنظومي الذي أعده الباحث.

استراتيجية سكامبر ومهارات التفكير المنظومي في الهندسة:

تعد تنمية القدرة على التفكير المنظومي من الأهداف الملحة لإعداد الطلاب لمواجهة الحياة، لأن الفرد ذو التفكير المنظومي هو القادر على الربط بين عناصر مشاكله ووضعها في صورة منظومية وإيجاد الحلول المناسبة لها، ولا يتم ذلك بتزويد الطلاب بالمعلومات والمعارف فقط، أن يكتشف ويتعلم كيف يلاحظ ويستنتج بطريقة تؤهله لمواجهة المشكلات. (أحمد، ٢٠١٦، ص٢٩٩).

الفصل الثالث الطريقة والإجراءات

الصورة الأولية للاختبار:

قام الباحث بإعداد اختبار التفكير المنظومي في صورته الأولية المكون من (١٢) سؤالاً

تتضمن أربع مهارات للتفكير المنظومي، ويعد كتابة فقرات الاختبار تم عرضها على مجموعة من المحكمين ذوي الخبرة والاختصاص من أساتذة الجامعات، ومشرفي ومعلمي الرياضيات، وتم الأخذ بآرائهم وإجراء التعديلات المناسبة حول النقاط التالية:

- سلامة الصياغة الرياضية واللغوية لفقرات الاختبار.
- مطابقة الرسومات المنظومية لمهارات التفكير المنظومي في الحتوى.

وقد أشار بعض المحكمين إلى تعديل بعض الفقرات وإعادة صياغتها لتصبح أكثر وضوحاً، وبقي الاختبار مكون من (١٢) فقرة. و الملحق رقم (٢) يبين الاختار في صورته الأولية.

١- التجربة لاستطلاعية للاختبار:

بعد إعداد الاختبار بصورته الأولية طبق الباحث على عينة استطلاعية من تلاميذ الصف الثاني الإعدادي البالغ عددهم (٣٥) تلميذاً، يهدف هذا الإجراء إلى:

أ- **تحديد زمن الاختبار:** تم حساب زمن الاختبار بناءً على المتوسط الحسابي لزمن إنتهاء التلاميذ الإجابة على الاختبار، فكان زمن متوسط المدة الزمنية التي استغرقها التلاميذ تتراوح بين (٤٥-١٣٥) دقيقة، وذلك بتطبيق المعادلة التالية:

زمن إجابة الاختبار = <u>زمن إجابة أول ثلاثة تلاميذ + زمن إجابة آخر ثلاثة تلاميذ</u>

وكان ناتج زمن الإختبار (٩٠) دقيقة

ب-صدق الاختبار:

تم التأكد من صدق الاختبار عن طريق الظاهري (صدق المحكمين)، وصدق الاتساق الداخلي من خلال (معامل الصعوبة و معامل التميز) كما يلي:

- صدق المحكمين:

وقد تحقق الباحث من صدق الاختبار عن طريق عرض الاختبار في صورته الأولية على مجموعة من أساتذة الجامعات من المتخصصين في المناهج وطرق التدريس والمجهين ومعلمين المادة بالتربية والتعليم وبلغ عددهم (٢٠) محكم كما ورد في ملحق رقم (١)، حيث قاموا بإبداء آرائهم وملاحظاتهم حول مناسبة فقرات الاختبار، ومدى انتماء الفقرات إلى كل بعد من أبعاد الاختبار، وكذلك الدقة اللغوية والعلمية، وذلك للوصول إلى أوضح صيغة لفقرات الاختبار، وقد تم الأخذ بملاحظاتهم وإجراء التعديلات من حذف وإضافة وبقي الختبار مكوناً من (١٢) سؤلاً.

حساب معاملات الصعوبة لفقرات الاختبار:

معامل صعوبة الفقرة للأسئلة المقالية: مجموع الدرجات المحصلة على السؤال على عدد التلاميذ في درجة السؤال.

$$\text{معامل الصعوبة} = \frac{\text{مجموع الدرجات المحصلة على السؤال}}{\text{عدد الطلاب} \times \text{درجة السؤال}}$$

معامل الصعوبة لكل فقرة من فقرات اختبار مهارات التفكير المنظومي:

لقد تم حساب معامل الصعوبة لكل فقرة من فقرات الاختبار وهي كما يوضحها الجدول التالي:

جدول (٢): معامل الارتباط بين درجة كل فقرة والدرجة الكلية لاختبار مهارات التفكير المنظومي

المهارة	رقم السؤال	معامل الصعوبة
إدراك العلاقات	١	٠,٤٧
	٢	٠,٥١
	٣	٠,٥٢
تحليل المنظومة	٤	٠,٤٦
	٥	٠,٤٣
	٦	٠,٥١
تركيب المنظومة	٧	٠,٥٢
	٨	٠,٤٨
	٩	٠,٤٧
تقويم المنظومة	١٠	٠,٣٨
	١١	٠,٤٢
	١٢	٠,٥٢

يتضح من الجدول السابق أن معاملات الصعوبة تراوحت بين (٣٨ , ٠ – ٥٢ , ٠) وقد بلغ متوسط معامل الصعوبة الكلي (٤٧ , ٠) وكما يراه المختصون فإن معاملات الصعوبة مقبولة إذا ما تراوحت بين (٢٥,٠ – ٧٥ , ٠) (الكبيسي، ٢٠٠٦ م)

حساب معاملات التمييز لفقرات الاختبار:

يكمن الهدف الأساسي من حساب معامل التميز هو تحدي مدى فاعلية الفقرة في التمييز بين المتعلم ذو القدرة العالية، والمتعلم الضعيف، وقد اتبع الباحث الخطوات التالية في حساب معاملات التمييز لفقرات الاختبار:

١- تريب أوراق التلاميذ تصاعديا حب حسب الدرجات.

٢- تقسيم الأوراق إلى مجموعتين عليا ودنيا بنسبة (٥٠%) لكل مجموعة، لأن عدد العينة قليل وليس نسبة (٢٧%).

عدد أفراد المجموعة العليا = عدد أفراد المجموعة الدنيا = ١٥ تلميذ

٣- استخدام المعادلة التالية لإجاد معاملات التمييز لفقرات الاختبار:

مجموع الدرجات التي حصلت عليها الفئة العليا – مجموع الدرجات التي حصالت عليها الفئة

الدرجة المخصصة للسؤال × عدد أفراد إحدى المجموعتين

والجدول (٣-٦) يوضح معاملات التمييز لكل فقرة من فقرات الاختبار

المهارة	رقم السؤال	معامل التمييز
إدراك العلاقات	١	٠,٤٧
	٢	٠,٤٢
	٣	٠,٢٢
تحليل المنظومة	٤	٠,٤٥
	٥	٠,٢٧
	٦	٠,٢١
تركيب المنظومة	٧	٠,٢٢
	٨	٠,٣٩
	٩	٠,٤١
تقويم المنظومة	١٠	٠,٣٩
	١١	٠,٣٤
	١٢	٠,٣٩

يتضح من الجدول السابق أن معاملات التمييز تراوحت بين (٢٠ , ٠ - ٤٧ , ٠) وقد بلغ متوسط معامل التمييز الكلي (٣٥ , ٠) وكما يراه المختصون فإن معاملات التمييز جيدة إذا ما تجاوزت (٢٠, ٠) (النجار، ٢٠١٠م).

حساب ثبات الختبار: معنى الثبات:

إذا أجري اختبار ما على مجموعة من التلاميذ ورصدت درجات كل تلميذ في هذا الاختبار ثم اعيد إجراء نفس هذا الاختبار على نفس هذه المجموعة ورصدت ايضاً درجات كل تلميذ ودلت النتائج على أن الدرجات التي

حصل عليها التلاميذ في المرة الأولى لتطبيق الاختبار هي نفس الدرجات التي حصل هولاء التلاميذ في المرة الثانية، نستنتج من ذلك أن نتائج الاختبار ثابتة تماماً لأن نتائج القياس لم تتغير في المرة الثانية بل ظلت كما كانت قائمة في المرة الأولى.

استخدم الباحث طريقة أعادة الاختبار لحساب الثبات بمعامل ارتباط بيرسون ويحسب من العلاقة التالية:

$$\text{معامل الثبات} = \frac{\text{٢ ر}}{\text{١+ ر}}$$

كانت نتيجة ر = ٠ ,٨٩١

وناتج معامل الثبات من المعادلة = **٠ ,٩٤**

وهذه النتيجة تدل على معامل ثبات عالي لاختبارمهارات التفكير المنظومي.

حساب صدق الاختبار:

الاختبار الصادق يقيس ما وضع لقياسه، واستخدم الباحث طريقة المقارنة الطرفية التي تقوم على مقارنة متوسط درجات الاقوياء بمتوسط درجات الضعاف في نفس ذلك الميزان بالنسبة لتوزيع درجات الاختبار ولذا سميت بالمقارنة الطرفية.

ولحساب الدلالة الإحصائية للفرق بين أصحاب المستوى القوي و الضعيف نستعين بالنسبة الحرجة:

$$\text{النسبة الحرجة} = \frac{\text{م١ – م٢}}{\sqrt{\frac{\text{ع٢}_{١}}{\text{ن١}} + \frac{\text{ع٢}_{٢}}{\text{ن٢}}}}$$

وبالتعويض في المعادلة بعد إيجاد التباين للأصحاب الميزانين والمتوسط.

النسبة الحرجة = ٦ ,١٢

قيمة النسبة الحرجة (٦ ,١٢) > ١ ,٩٦ عند مستوى دلالة ٠ ,٠٥ لذا فإن الاختبار صادق.

وصف الاختبار في صورته النهائية:

بعد عرض الاختبار على مجموعة من المحكمين لاستطلاع آرائهم حول مناسبة الأسئلة ووضوحهاوشموليتها، وإجراء التعديلات الازمة في ضوء النصائح المجهه، والتأكد من صدقه وثباته، أصبح الاختبار في صورته النهائية كما هو موضح في الجدول(٣-٧)

جدول(٣-٧): جدول وصف اختبار مهارات التفكير المنظومي

المهارة	عدد الفقرات	المنسبة المئوية
إدراك العلاقات	٣	%٢٥
تحليل المنظومة	٣	%٢٥
تركيب المنظومة	٣	%٢٥
تقويم المنظومة	٣	%٢٥
المجموع	١٢	%١٠٠

حيث تكون اختبار مهارات التفكير المنظومي من (١٢)سؤالاً، واشتمل على أربع مهارات، وهي كالتالي مهارة إدراك العلاقات السؤال (٣،٢،١)، مهارة تحليل المنظومة السؤال (٦،٥،٤)، مهارة تركيب المنظومة السؤال (٧،٨،٩)، مهارة تقويم المنظومةالسؤال (١٠،١١،١٢)

ضبط متغيرات الدراسة:

حرصاً على سلامة النتائج، قامت الباحث بالتأكد من تكافؤ مجموعتي الدراسة قبل تطبيقها، حيث تم ضبط مجموعة من المتغيرات التي قد تؤثر على النتائج مثل:

١- الجنس: حيث أشتملت المجوعتين على نسبة متقاربة بين البنين والبنات.

٢- العمر: كلا المجموعتين في متوسط عمري واحد

٣- التحصيل الدراسي: كلا المجوعتين لهما متوسط درجات تحصيل متقارب في الفصل الدراسي الأول

الاساليب الإحصائية الستخدمة في هذه الدراسة:

للأجابة عن تساؤلات الدراسة والتحقق من فرضيتها، تم إجراء المعادلات الحصائية المناسبة وهي:

- المتوسط والوسيط والانحراف المعياري.
- حجم العينتين.
- تقارب العينتين.
- تجانس العينتين.
- اعتدالية التوزيع للعينتين.
- اختبار (t) لعينتين متجانستين غير متساويتين في عدد أفرادها.
- درجة الحرية.

الفصل الرابع نتائج الدراسة وتفسيرها

عرض نتائج البحث: **والجدول التالي يبين لنا النتائج:**

جدول (١-٤): نتائج اختبار "ت" لعينتين متكافئتين غير متساويتين في الاختبار البعدي لمهارات التفكير المنظومي

المجموعة	عدد التلاميذ	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة ت	مستوى الدلالة
التجريبية	٤١	٥٧ ,٥٩	١٢ ,٤٣	٢ ,٦٤	٠ , ٠٥
الضابطة	٤٠	٥١,٥٨	١٤ , ١٤		

ويلاحظ من الجدول السابق أن المتوسط الحسابي في التطبيق للعينة التجريبية يساوي (٥٩, ٥٧) وهو أكبر من المتوسط الحسابي في التطبيق للعينة الضابطة الذي يساوي (٥١,٥٨) وقيمة (ت) المحسوبة للدرجة الكلية لاختبار مهارات التفكير المنظومي تساوي (٦٤, ٢) وهي أكبر من قيمة "ت" الجدولية عند مستوى دلاله (٠٥ , ٠) والتي تساوي (٩٩, ١)، وعليه تم رفض الفرضية الصفرية وقبول الفرضية البديلة، **يوجد فرق دال إحصائياً في تنمية التفكير المنظومي بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في تطبيق الاختبار البعدي لصالح المجموعة التجريبية.**

وينسب الباحث النتيجة السابقة إلى استراتيجية سكامبر(SCAMPER) التي قام البحث بتوظيفها في تدريس الهندسة لتنمية مهارات التفير المنظومي، والتي تناسب تلاميذ الصف الأول الإعدادي، مع مراعاة الخصائص العمرية والنمائية لهم.

توصيات الدراسة: في ضوء مراحل تنفيذالدراسة، وما أسفرت عنها من نتائج يوصي الباحث بما يلي:

١- استخدام استراتيجيات ونماذج متنوعة، ومنها استراتيجية سكامبر لتنمية مهارات التفكير المنظومي في مناهج الرياضيات للمرحلة الأساسية.

٢- مراعاة حاجات وخصائص التلاميذ في الرحلة الإعدادية عند تدريس مهارات التفكير المنظومي، بطريقة تسهم في تشكيل هذه المهارات على هيئة سلوكيات حياتية مرغوبة.

٣- ابتكار أساليب لتقويم تعلم مادة الرياضيات والهندسة في الرحلة الإعدادية يراعى من خلالها توظيف استراتيجية سكامبر كأحد الاستراتيجيات الفعالة في تنمية التفكير المنظومي، من خلال التركيز على الأداء النوعي.

٤- تدريب معلمي ومشرفي الرياضيات أثناءالخدمة لتمكينهم من اكتساب مهارات تعليم التفكير بشكل عام، ومهارات التفكير المنظومي بشكل خاص، واستراتيجيات تنمية تلك المهارات باستخدام نموذج سكامبر.

٥- تزويد المعلمين بدليل معلم للتدريس من خلال توظيف المراحل الإجرائية لنموذج سكامبر.

مقترحات الدراسة: في ضوء النتائج التي توصل إلها الباحث فإنه يقترح ما يلي:

١- دراسة فاعلية استراتيجية سكامبر لتعليم الرياضيات في تنمية الخيال العلمي لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية والثانوية.

٢- دراسة مقارنة حول استخدام استراتيجية سكامبر في تنمية مهارات التفكير بشكل عام، ومهارات التفكير المنظومي بشكل خاص.

٣- استقصاء أثر استراتيجية سكامبر في تدريس مساقات أخرى مرتبطة بمادة الرياضيات، كالجبر والأحصاء والأستاتيكا والديناميكا والتفاضل والتكامل، والمتغيرات جديدة كحل المشكلات، والبحث العلمي.

٤- استخدام سكامبر لتنمية التفكير المنظومي في الهندسة ومواد دراسة أخرى باستخدام برامج تكنولوجية.

٥- دراسة بهدف التعرف على أفضل الممارسات التدريسية الداعمة لمهارات التفكير المنظومي في مادة الهندسة.

المراجع

– إسماعيل، عبد الرحيم فتحي محمد. (٢٠١٤) **برنامج باستخدام تآلف الأشتات ونموذج سكامبر (SCAMPER) لتنمية التفكير المنظومي والأداء اللغوي الإبداعي لدي التلاميذ الموهوبين لغويًا بالمرحلة الإعدادية**، رسالة دكتورها غير منشورة، جامعة أسيوط.

– أبو لغد، إبراهيم. (١٩٩٨). **المنهاج الفلسطيني الأول التعليم العام، الخطة الشاملة. ط١. فلسطين: رام الله.**

– أبو عودة، سليم محمد. (٢٠٠٦) **اثر استخدام النمو ذج البنائي في تدريس الرياضيات على تنمية مهارات التفكير المنظومي والاحتفاظ بها لدى طلاب الصف السابع الأساسي بغزة** .رسالة ماجستيرغير منشورة، كلية التبية، الجامعة الإسلامية بغزة.

– أبو لوم، خالد. (٢٠٠٥) **الهندسة وأساليب تدريسها**. الكويت: مكتبة الفلاح للنشر والتوزيع ط٢.

– أحمد، شكري سيد، (١٩٨٤) **حل المشكلات في تدريس الرياضيات**. مجلة التربية، العدد(٦٤)، مصر، القاهرة.

– جروان. فتحي. (٢٠١١). **تعليم التفكير "مفاهيم وتطبيقات". ط٥**، عمان: دار الفكر للنشر والتوزيع.

– الحشاش، دلال عبد العزيز (٢٠١٣) **بناء برنامج تعليمي يستند إلى استراتيجية توليد الأفكار وقياس أثره في تنمية مهارات التفكير الإبداعي ودافعية الإنجاز والتحصيل المعرفي لدى طلبة صعوبات التعلم**، رسالة ماجستير، جامعة عمان العربية، كلية التربية.

– المنوفي، سعيد. (يوليو،٢٠٠٢) **فعالية المدخل المنظومي في تدريس حساب المثلثات وأثره على التفكير المنظومي لدى طلاب المرحلة الثانوية. الجمعية المصرية للمناهج وطرق التدريس – جامعة عين شمس.** بحث مقدم إلى المؤتمر العلمي الرابع عشر بعنوان: مناهج التعليم في ضوء الأداء، مصر.

– حسن، شيماء. (٢٠١٣) **فاعلية الخرائط الذهنية في تنمية التفكير المنظومي ومهارات اتخاذ القرار لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية مجلة تربويات الرياضيات** – مصر. ١٦(٢)، ٣١- ٨٤

– الخزنمداري. نائلة البنا، وأنور الربعي،عائد. (٢٠٠٦). غزة : **آفاق للنشر والتوزيع.**

– رمضان، حياة. (٢٠١٤) أثر استراتيجية سكامبر في تنمية التحصيل ومهارات حل المشكلات وبعض عادات العقل في مادة العلوم لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية. **مجلة الدراسات العربية في التربية وعلم النفس**–السعودية، (٥١) ٧٧-١١٨.

– زاير، سعد. وحسن، فارس. (٢٠١٤) برنامج مقترح لتنمية مهارات التفكير المنظومي لطلبة أقسام اللغة العربية في كليات تربية. **مجلة كلية التربية الأساسية للعلوم التربوية والإنسانية** –جامعة بابل. (١٨) ، ٢٨٨- ٣٠٢.

– سليمان، سناء (٢٠١١). **التفكير وأنواعه تعليمه وتنمية مهاراته.** ط١، القاهرة: عالم الكتب.

– صالح، صالح. (٢٠١٥). **فاعلية استراتيجية سكامبر لتعلم العلوم في تنمية بعض عادات العقل العلمية ومهارات اتخاذ القرار لدى تلاميذ المرحلة الاعدادية.** مجلة كلية التربية (جامعة بنها) – مصر، ٢٦ (١٠٣)، ٢٤٣ – ١٧٣.

– صبري، ماهر صبري. والرويثي، بنت بن عالي. (٢٠١٣) **فاعلية استراتيجية سكامبر لتعليم العلوم في تنمية مهارات التفكير الأبتكاري لدى التلميذات الموهوبات بالمرحلة الإبتدائية بالمدينة المنورة**، دراسات عربية في التربية وعلم النفس – السعودية، ع ٣٣ ج١١، (٢٠١٣).

– صيام، براءة عبد العزيز عبد الله (٢٠١٧) **أثر توظيف برنامج CABRI 3D في تنمية مهارات التفكير المنظومي في الهندسة لدى طالبات الصف الثامن الأساسي بغزة**، رسالة ماجستير منشورة، الجامعة الأسلامية: كلية التربية – غزة.

- عامر.طارق ومحمد. ربيع. (٢٠٠٨). **علم طفلك كيف يفكر. ط١**، عمان: دار اليازوري العلمية للنشر والتوزيع.

- عسقول، محمد، وحسن، منير. (٢٠٠٧). **أثر استخدام الوسائل المتعددة في تنمية التفكير المنظومي في مادة التكنولوجيا لدى طلبة الصف التاسع الأساسي.** مجلة العلوم و القياس النفسي. جامعة الأزهر، فلسطين.

- عبيد، وليم. (٢٠٠٣) مداخل معاصرة لبناء المناهج، **المؤتمر العربي الثاني حول المدخل المنظومي في التدريس والتعلم**، مركز تدريس العلوم، جامعة عين شمس ٧-١١ إبرل.

- عبيد، وليم (٢٠٠٥) النموذج المنظومي وعيون العقل ، **المؤتمر العربي الثاني حول المدخل المنظومي في التدريس والتعلم ، القاهرة** ، مركز تطوير تدريس العلوم.

- عفانة، عزو. ونشوان، تيسير. (٢٠٠٤) **أثر استراتيجية ما وراء المعرفة في تدريس الرياضيات على تنمية التفكير المنظومي لدى طلبة الصف الثامن الأساسي بغزة، المؤتمر العلمي الثامن.** الأبعاد الغائبة في مناهج العلوم بالوطن العربي، الجمعية المصرية للتربية، مجلد(١) " ٢٥-٢٨ يوليو"فندق المرجان، الإسماعلية، كلية التربية، جامعة عين شمس، مص الجديدة.

- الكامل، حسنين. (٢٠٠٣). **تعليم التفكير المنظومي**.المجلة التربوية- مصر. (١٨)، ٢١-٢٨.

- الكامل، حسنين. (٢٠٠٤). التفكير المنظومي. مركز تطوير تدريس العلوم- جامعة عين شمس. **ورقة عملية مقدمة إلى المؤتمر العربي الرابع بعنوان: المدخل المنظومي في التدريس والتعليم**،٥٩-٦٦.

الكبيسي،عبد الواحد حميد. (٢٠١٠) **التفكير المنظومي توظيفه في التعلم والتعليم استنباطه من القرآن الكريم**، ديبون للنشر والتوزيع عمان: شارع الملكة رنيا، ط٤ صـ١٦. - المالكي عوض. (٢٠٠٦). **أثر استخدام المدخل المنظومي في تدريس الهندسة المستوية على التفكير الرياضي لطلاب الرياضيات بكلية المعلمين بالطائف.** (رسالة دكتوراه غير منشورة). جامعة أم القرى، السعودية.

– محمد، مرفت حامد هاني. (٢٠١٣) فاعلية نموذج سكامبر في تنمية التحصيل ومهارات التفكير التوليدي في العلوم لدى تلاميذ الصف الرابع الإبتدائي، **مجلة دراسات تربوية واجتماعية، جامعة دمياط كلية التربية، المجلد التاسع عشر، العدد الثاني.**

– محمود، صلاح الدين. (٢٠١٥). **تفكير بلا حدود رؤى تربوية معاصرة في تعليم التف وتعلمه.** (د.ط)، القاهرة: عالم الكتب.

– المسعودي، ياسمين سليمان. (٢٠١٢) **فاعلية برنامج تدريبي مبني على استراتيجية سكامبر في تنمية حب الأستطلاع المعرفي لدى أطفال الروضة الموهوبين في مدينة تبوك في المملكة العربية السعودية**، رسالة ماجستير، كلية الدراسات العليا، جامعة البلقاء التطبيقية، السلط الأردن.

– ابن منظور. (١٩٩٨م). **لسان العرب. ط٢ ، ج١٠** ، بيروت: دار أحياء التراث.

References :

- Assaraf, O. & Orion, N. (2010). System Thinking Skills at The elementary School. **Journal of research in science Theaching**, 47(5), 540-563

- Eberle, B. (1997). Scamper: **Creative Games and activities for imagination development. Waco,** TX: Prufrock Press.

- Founds, B. (2009). The Effect of Intensive strategies on The creative Thinking Skills of pre-Service Teachers, **Australian Journal of Teacher Education**, Edith ,N(1), pp1-14 Cowan University,val(3

- Imon. A & Schaster .M. (1979). **Websters new Twentieth century Dictionary**. (2nd Edition). Word Dictionaries New York: New worid Dictionaries

-Nicols , H & Baum S.(2007). **Where to begin ? What is it we want most for our children? San Piego** . CA: ST .EPP.

- Riess, W. & Misho, C. (2010). Promoting Systems Thinking Through Biobgy Lesson. **International Journal of Science Education**, 32(6), 705-725.

- Sterling, S. (2004). **System thinking.IND.Tilbury& D.Worman (EDs), Engaging people in sustainability, commission on education and communication**. IUCN,Gland, Switzerland and Cambridge, UK