استخدام تقنية الإنفوجرافيك في تدريس العلوم لتنمية التفكير المنظومي لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية

إعـــداد:

أ.د / عمر سيد خليل

استاذ المناهج وطرق تدريس العلوم كلية التربية جامعة اسيوط

أ. د / ماهر محمد صالح

استاذ المناهج وطرق تدريس الرياضيات كلية التربية جامعة الوادي الجديد

أ/محمد مصطفى محمد خليفة

باحث دكتوراة بقسم المناهج وطرق تدريس العلوم كلية التربية بالوادي الجديد

ومقدم برامج بإذاعة الوادي الجديد.

٢٠٢٠

مستخلص الدراسة

عنوان البحث: استخدام تقنية الإنفوجرافيك في تدريس العلوم لتنمية التفكير المنظومي لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية.

هدفت الدراسة إلى التعرف على فعالية استخدام تقنية الإنفوجرافيك في تدريس العلوم لتنمية التفكير المنظومي لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية. ولتحقيق ما تهدف إليه الدراسة تم استخدام المنهج شبه التجريبي، ذو المجموعتين (التجريبية والضابطة) حيث طبقت الدراسة على عينة بلغ حجمها (٦٠) تلميذا من تلاميذ الصف الأول الإعدادي بمحافظة الوادي الجديد مركز الخارجة.

وتمثلت أدوات الدراسة وموادها في كتاب التلميذ، دليل المعلم، اختبار مهارات التفكير المنظومي، وطبق الاختبار قبليًا وبعديًا بعد التأكد من صدقهما وثباتهما.

وبعد إجراء التحليلات الإحصائية المناسبة توصل البحث إلى النتائج التالية:

- فاعلية تدريس الوحدة الأولى من كتاب العلوم (المادة وتركيبها) التي تم صياغتها في ضوء تقنية الإنفوجرافيك لتنمية التفكير المنظومي لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي.

ووفقًا لتلك النتائج أوصت الدراسة بجملة من التوصيات جاء من أهمها:

- تفعيل طريقة التدريس باستخدام الإنفوجرافيك في تعليم المناهج الدراسية عامة ومناهج العلوم بشكل خاص.
- توجيه الاهتمام نحو تضمين محتوى كتاب العلوم بالصور والرسومات، وتحويل البيانات والمعلومات إلى صورة مرئية مثل الإنفوجرافيك مما يساهم في جعل كتاب العلوم مشوقاً وممتعاً.
- التركيز على تنمية المهارات المختلفة للتفكير المنظومي لدى المتعلمين في المراحل العمرية المختلفة ومتابعة تطور تلك المهارات باستمرار.
- تنظيم دورات تدريبية لتدريب المعلمين أثناء الخدمة على تقنية الإنفوجرافيك للقائمين على تدريس العلوم في المرحلة الإعدادية وتوفير البرامج الحاسوبية التي تساعده في انتاج تصميمات إنفوجرافيك متميزة.

* الكلمات المفتاحية: الإنفوجرافيك، التفكير المنظومي، مهارات.

Abstract

Title of the research: using infographic technique in teaching science to develop preparatory school students' systemic thinking.

The objective of the research was to identify the effectiveness of using infographic in teaching science to develop the systemic thinking of the preparatory stage students. In order to achieve the objectives of the study, the quasi-experimental method was used, with two groups (experimental and control). The study was applied to a sample of (60) pupils of the first-grade preparatory school in ElKharga city, New Valley governorate.

The study tools and materials consisted of the student's book, the teacher's guide, the systematic thinking skills test which were applied before and after making sure of their reliability and validity.

After conducting the appropriate statistical analysis, the research revealed the following results:

-The effectiveness of teaching the first unit of the book of science (material and its composition)، which was formulated in the light of infographic technique to develop systemic thinking and of the first grade preparatory students.

According to these results, the study recommended a number of recommendations, including the following:

-Activate the method of teaching using infographic in teaching curricula in general and science curricula in particular.

-Directing attention to include the content of science textbook images and graphics, and the conversion of data and information to a visual image such as infographic, which contributes to make the science book interesting and fun.

-Focus on the development of different skills of systemic thinking among learners at different ages and follow up the development of those skills constantly.

-Organizing training courses to train teachers in service on infographic technique in the teaching of science in preparatory school and the provision of computer programs that help him in producing distinct infographic designs.

Keywords: infographic, systemic thinking, skills.

مقدمة:

يمتاز العصر الحالي بالانفجار المعرفي والتضخم المعلوماتي، وأصبح الإنسان يواجه صعوبة كبيرة في التعامل مع حجم المعلومات المتزايد، وقد نتج عن هذا الوضع قصور المناهج الدراسية سواء في المدارس أو في الجامعات في ملاحقة هذا التطور والتضخم المعرفي الهائل، لذلك يسعى أي نظام تعليمي إلى بناء وإعداد المتعلم بشكل يمكنه من التكيف مع التغيرات التي تطرأ على عالمه المحيط، من خلال تعليم وتنمية مهارات التفكير.

ويعد تعليم التفكير بمثابة تزويد الفرد بالأدوات التي يحتاجها حتى يتمكن من التعامل بفاعلية مع المعلومات أو المتغيرات التي يأتي بها المستقبل، ولما كانت مادة العلوم ومضامينها العلمية تقوم على شبكة من المفاهيم والنظريات والتعميمات، التي تتلاحم في صورة أنظمة تقوم على علاقات وثيقة فيما بينها، فقد بات من الضروري تنمية قدرة المتعلم على تحليل أجزاء هذه الأنظمة وإعادة بنائها وفهم العلاقات بين عناصرها فيما يعرف بالتفكير المنظومي. حيث يسهم هذا النوع من التفكير في تنمية القدرة لدى المتعلم على إدراك الرؤية المستقبلية الشاملة للموضوع دون أن يفقد جزئياته، وكذلك القدرة على التحليل والتركيب وصولا للإبداع الذي يعد من أهم مخرجات أي نظام تعليمي ناجح، وخلق جيل قادر على التعامل الإيجابي مع النظم البيئية التي يعيش فيها (عبد الوهاب كامل، ٢٠٠٤).

كما أنه يركز على مضامين علمية مركبة من خلال منظومات متكاملة تتضح فيها كافة العلاقات بين المفاهيم والموضوعات مما يجعل المتعلم قادراً على إدراك الصورة الكلية لمضامين المنظومات المعروضة، لذا فإنه يركز على الكل المركب الذي يتكون من مجموعة مكونات ترتبط فيما بينها بعلاقات متداخلة تبادلية التأثير وديناميكية في التفاعل (رعد، ونبيل: ٢٠١٩).

وقد وصف Bartlett (٢٠٠١) التفكير المنظومي بأنه مزيج بين التفكير التحليلي والتفكير التركيبي، وبالتالي فهو يقع ضمن العمليات المعرفية المركبة العليا التي تختلف عن مستويات التفكير الدنيا، فهو تفكير مفتوح ينبع من واقع إدراكي ووعي شامل بأبعاد المشكلة التي يواجها الفرد، فينطلق من منظور كلي ومن علاقة الكل بالجزء وعلاقة الأجزاء ببعضها البعض، وعلاقة كل منها بالموقف الكلي، ويتضمن التفكير المنظومي إدارة عمليات التفكير والتفكير في التفكير، ويتطلب تنمية مهارات التفكير العليا والكفاءة العالية التي تمكنَه من التكيف مع ظروف الحياة المعقدة المعاصرة. وهنا يتطلب تعليم الفرد معنى التفكير.(محمد هاشم،٢٠١٢). ويضيف هادي وعبد الكريم (٢٠١٥) أن التفكير المنظومي يساعد المتعلمين

على الاطلاع، ويزيد وعيهم بالقضايا والمشكلات المختلفة، وينمي قدراتهم العقلية للتعامل مع المواقف التعليمية المختلفة، بالإضافة إلى ذلك فقد ساعد التفكير المنظومي على إنتاج مبادئ عديدة وأدوات لمساعدة الأفراد على تحليل النظم وتغيرها. (حلمى, ٢٠١١).

وقد أكدت بعض الدراسات على أهمية تنمية التفكير المنظومى لدى المتعلمين بشكل عام وفى مادة العلوم تحديدا مثل دراسة كلا من Assaraf & Orion (2005) ، ودراسة حسن (٢٠٠٥) ، ودراسة عبدالحميد (٢٠١٠) ، ودراسة لميس (٢٠١٤)، ودراسة Katerina et al (,2014) ، ودراسة احسان وحيدر(٢٠١٧)، كما أشارت إلى أهمية استخدام طرق واستراتيجيات ومداخل تدريسية جديدة تسهم في تنمية التفكير المنظومي لدى المتعلمين.

ونظرا لما تخضع له البشرية اليوم من تدفق للمعلومات ،التي تتجدد باستمرار مما خلق صعوبة في تعلم كل هذا الكم من المعلومات وانعكس ذلك على موضوع تصميم المعلومات واصبح الاهتمام أكثر بتنظيم ونقل البيانات والمعلومات المعقدة ، وقد أوضح حسن ووليد (٢٠١٦) أن العقل البشري يمكنه تصور ونقل المعلومات البصرية بسرعة كبيرة وبطريقة أكثر كفاءة وبقاء مقارنة مع النقل الكتابي أو الشفهي للمعلومات وأكدا ان الأبحاث العلمية تشير إلى مدى فعالية حاسة البصر في عملية تقديم المعلومات وادراك الرسالة البصرية ولذلك فقد لوحظ أن هناك زيادة في استخدام الرسومات والتكوينات الخطية في السنوات الأخيرة لتوفير قدرة أكبر على فهم المعلومات التي يستقبلها المتعلمون من وسائل الاعلام المختلفة.

وتقنية الإنفوجرافيك بتصميماتها المتنوعة تعمل على تغير أسلوب التفكير تجاه البيانات والمعلومات المعقدة، وتضفي شكل مرئي جديد لتجميع وعرض المعلومات أو نقل البيانات في صورة جذابة إلى المتعلم، وتساعد القائمين على العملية التعليمية في تقديم المناهج الدراسية بأسلوب جديد وشيق، لذا لابد من البحث في طريقة جديدة لتطبيق هذه التقنية في خدمة العملية التعليمية ودمجها في المقررات الدراسية (محمد شلتوت ،٢٠١٤)

فالإنفوجرافيك تقنية بنيت على فكرة تمثيل البيانات بصريا عن طريق مزج النصوص والرسوم في كل متكامل بهدف توصيل المعلومات بشكل أوضح وأسرع. ويرى عبد الله بن خميس (٢٠١٨) أن الإنفوجرافيك يهتم بتقديم المعرفة المنظمة للطلبة وإيجاد العلاقات والترابط بين هذه المعرفة، ويضيف Lamb et al (,2014)أن استخدام الإنفوجرافيك في تدريس العلوم يتيح مجالا للتكامل مع الفنون والرياضيات والتكنولوجيا

بطريقة محفزة تجعل المتعلمين يستمتعون ويندمجون في العملية التعليمية مما يسهم في سرعة اكتساب الطلاب للمعارف والمعلومات والقدرة على استدعائها وتذكرها. كما أشار Dividson (2014) إلى أن استخدام الإنفوجرافيك في تدريس العلوم يسهم في اكتساب الطلبة لمهارات جديدة مثل فرز المعلومات وتنظيمها، فضلا عن أنها تعزز التفكير الناقد والتعلم التعاوني.

وقد أكدت عدد من الدراسات على أهمية استخدام الإنفوجرافيك في العملية التعليمية وفى تدريس العلوم بشكل خاص مثل دراسة تروتتر Troutner (2010)، ودراسة Krauss (2012)، ودراسة Toth (2013)، ودراسة Davidson (2014)، ودراسة ماريان (٢٠١٥)، ودراسة شيماء (٢٠١٥)، ودراسة عاصم (٢٠١٦).

مشكلة البحث

بمراجعة الأدب التربوي وجد الباحث عدد من الدراسات التي أكدت تدني مستوى المتعلمين في مهارات التفكير المنظومى في العلوم ومنها دراسة حسن (٢٠٠٥) وعبدالحميد اليعقوبي (٢٠١٠) ولميس جاعد (٢٠١٤) واحسان وحيدر (٢٠١٧) ، حيث أشارت نتائج هذه الدراسات إلى أن هناك تدنى في مهارات التفكير المنظوري لدى المتعلمين كما أشارت إلى أن هناك أسبابا كثيرة وراء تدني مستوى الطلاب في هذه المهارات ، وأن من أكثر هذه الاسباب هو استخدام معلمي العلوم لاستراتيجيات وطرق تدريسية تقليدية ، كما اوصت بأهمية تنمية التفكير المنظومى عن طريق مداخل وطرق واستراتيجيات تنمى هذه المهارات لدى المتعلمين

وللتأكد من وجود المشكلة قام الباحث بتطبيق استطلاع رأى على مجموعة من معلمي العلوم بلغ عددهم ١٥ معلم ممن لديهم خبرة في مجال التدريس حول الاستراتيجيات التي يستخدمونها في التدريس ومهارات التفكير التي يقيسونها لدى تلاميذهم، وقد أكدت نتائج هذا التطبيق أن ٨٨٪ منهم لا يقيسون مهارات التفكير المنظومى.

ومما سبق تكمن مشكلة الدراسة في تدنى مستوى مهارات التفكير المنظومي لدى تلاميذ المرحلة الاعدادية، وباعتبار محتوى العلوم يتضمن مجموعة من المفاهيم والحقائق والتعميمات التي تنتظم معا في شبكة من العلاقات والارتباطات ذات طبيعة خاصة أصبحت الحاجة ملحة إلى دراسة إمكانية تطوير منهج العلوم في ضوء تقنيات حديثة مثل الإنفوجرافيك تعمل على تحفيز المتعلمين على التفكير وتنمى لديهم

مهارات التفكير المنظومي في العلوم مما يجعلهم قادرين على التعايش في عصر الانفجار المعرفي والتعامل مع مشكلاته وإيجاد حلول لها. لذلك يسعى البحث إلى استخدام تقنية الإنفوجرافيك في تدريس العلوم لتنمية لتفكير المنظومي للصف الأول الإعدادي.

وفي ضوء مشكلة البحث يحاول البحث الإجابة عن السؤال الرئيس التالي:

ما فاعلية استخدام تقنية الإنفوجرافيك في تدريس العلوم لتنمية مهارات التفكير المنظومي لدى تلاميذ المرحلة الاعدادية؟

أهداف البحث:

يهدف البحث إلى ما يلي:

١. استخدام تقنية الإنفوجرافيك في تدريس العلوم بهدف تنمية مهارات التفكير المنظومى لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي.
٢. مقارنة فاعلية تدريس العلوم في ضوء تقنية الإنفوجرافيك في تنمية مهارات التفكير المنظومى بالطريقة التقليدية للتدريس.

فروض البحث:

١. يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى ٠.٠٥ بين متوسط درجات المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار مهارات التفكير المنظومي لصالح التطبيق البعدي.
٢. يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى ٠.٠٥ بين متوسط درجات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار مهارات التفكير المنظومي لصالح المجموعة التجريبية.

أهمية البحث:

١. يفيد متخصصي المناهج في التعرف على كيفية تنمية مهارات التفكير المنظومى لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية.
٢. يفيد المعلمين في تخطيط أنشطة دراسية تعتمد على الإنفوجرافيك.
٣. قد يحقق التدريس باستخدام تقنية الإنفوجرافيك تحسين المستوى التحصيلي للتلاميذ في مادة العلوم، وتكوين اتجاهات إيجابية نحوها.

٤. يمكن أن يسهم البحث في مساعدة المعلمين في التعرف على طريقة التدريس باستخدام الإنفوجرافيك، فهو يسلط الضوء على أسلوب جديد في التدريس مما يزيد من فاعلية التدريس، وثقافة التقنية في مجال التعليم.

٥. قد يفيد القائمين على وضع مناهج العلوم ولفت نظرهم إلى أهمية التفكير المنظومى.

حدود البحث:

يلتزم البحث بالحدود التالية:

١. يقتصر البحث على تدريس وحدة المادة وتركيبها من مقرر العلوم لتلاميذ الصف الأول الإعدادي وذلك نظرا لاحتوائها على عدد كبير من المعلومات والمفاهيم اللفظية التي يمكن تحويلها إلى صور ورسوم يمكن فهمها واستيعابها بوضوح وتشويق.

٢. يطبق البحث على مجموعة من تلاميذ مدرسة الخارجة الإعدادية المشتركة، مركز الخارجة، الوادي الجديد.

مواد وأدوات البحث:

١. مواد البحث:

* دليل المعلم لتدريس وحدة المادة وتركيبها لتلاميذ الصف الأول الإعدادي

* كراسة الأنشطة لوحدة (المادة وتركيبها) من مقرر العلوم لتلاميذ الصف الأول الإعدادي في ضوء تقنية الإنفوجرافيك.

٢. أدوات البحث:

أ- اختبار مهارات التفكير المنظومي.

منهج البحث:

المنهج التجريبي الذي يعتمد على التصميم شبه التجريبي القائم على المجموعتين التجريبية والضابطة للتأكد من فاعلية استخدام تقنية الإنفوجرافيك في تدريس العلوم بهدف تنمية مهارات التفكير المنظومى لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي.

عينة البحث:

تكونت عينة البحث من عدد (٦١) تلميذاً من تلاميذ الصف الأول الإعدادي بمحافظة الوادي الجديد، بمدرسة الخارجة الإعدادية المشتركة، تم تقسيم التلاميذ إلى مجموعتين، مجموعة تجريبية تدرس باستخدام تقنية الإنفوجرافيك، ومجموعة ضابطة تدرس بالطريقة التقليدية.

مصطلحات البحث:

١- التفكير المنظومي: عرفة رضا ومحمد (٢٠٠٦) على انه "منظومة من العمليات العقلية المعقدة تكسب المتعلم القدرة على تحليل المواضيع وأدراك العلاقات بين المفاهيم المكونة لها ثم اعادة تركيبها بمرونة وتقويمها" (رضا ومحمد، ٢٠٠٦، ١٢٤)

ويعرفه الباحث إجرائياً بأنه: منظومة من العمليات العقلية تكسب تلاميذ الصف الأول الإعدادي القدرة على تحليل المواضيع العلمية وإدراك العلاقات بين المفاهيم المكونة لها ثم اعاد تركيبها بمرونة واصدار احكاما حولها.

2- الإنفوجرافيك: عرفه Smiciklas (4, 2012) بأنه "مصطلح تقني يشير إلى تحويل المعلومات والبيانات المعقدة إلى رسوم مصورة يسهل على من يراها استيعابها دون الحاجة إلى قراءة الكثير من النصوص".

ويعرف إجرائيا في هذا البحث بأنه تقنية قائمة على تحويل البيانات المعلومات والمفاهيم الواردة بكتاب العلوم لتلاميذ الصف الأول الإعدادي إلى صور ورسوم يمكن فهمها واستيعابها بوضوح وتشويق.

الإطار النظري

المحور الأول: تقنية الإنفوجرافيك

إننا نعيش اليوم في عصر تكنولوجيا المعلومات، وعلينا أن نتعلم كيفية الاستفادة من التدفق المستمر للمعلومات في الطرق التي تسمح لنا بتقديمها بطريقة مشوقة وفعالة، ومن ثم استخدام ما تعلمناه ونقله للآخرين. فالمؤكد أن تقديم المعلومات للمتعلمين يجب أن يكون بطرق واضحة بحيث نجعل منها صورًا وقصصًا مرئية تسكن داخل أعينهم وتكون مغزى لأدمغتهم. فعندما تفشل الكلمات والأرقام نحن بحاجة إلى صياغة الصور لعرض القصص التي تعيش في البيانات المتوفرة لدينا. وهو ما يطلق عليه بالإنفوجرافيك الذي يعتبر إحدى الوسائل الهامة والفعّالة هذه الأيام وأكثرها جاذبية لعرض المعلومات، فهي تدمج بين السهولة، والسرعة، والتسلية في عرض المعلومة وتوصيلها إلى المتلقي

مفهوم ونشأة الإنفوجرافيك

يعزو البعض أول نموذج للإنفوجرافيك إلى العصر الحجري، وقد تمثل ذلك في رسومات جدارية وجدت على جدران الكهوف تمثل قصصا لمعارك وعمليات صيد وغير ذلك، كما أن هناك أمثلة واضحة في

الكتابة الهيروغليفية يظهر فيها استخدام الرموز والأيقونات التصويرية في الكتابة الهيروغليفية المصرية القديمة (تامر وياسر، ٢٠١٨، ١٤).

إن مصطلح الإنفوجرافيك ما هو إلا تعريبي للمصطلح الإنجليزي (Infographic) والذي يعد في الأساس دمجا للمصطلحين (Information) وتعني المعلومات وبيانات، و(Graphic) وتعني تصويري. وبالتالي فهي تعني البيانات التصويرية.

وقد عرفت ماريان ميلاد (٢٠١٥، ١٣٩) الإنفوجرافيك بأنه "مصطلح تقني يشير إلى تحويل المعلومات والبيانات المعقدة إلى رسوم مصورة يسهل على من يراها استيعابها دون الحاجة إلى قراءة الكثير من النصوص". في حين يري محمد شلتوت (٢٠١٦، ١١٠) أنه "فن تحويل البيانات والمعلومات والمفاهيم المعقدة إلى صور ورسوم يمكن فهمها واستيعابها بوضوح وتشويق وهذا الأسلوب يتميز بعرض المعلومات المعقدة والصعبة بطريقة سلسة وسهلة وواضحة".

ويري Smiciklas, M (٢٠١٢) أن الإنفوجرافيك هو تصوير البيانات أو الأفكار لنقل المعلومات المعقدة للجمهور بطريقة يمكن أن تكون أسرع استقبالاً وأسهل فهماً.

ومن خلال عرض التعريفات السابقة يمكن أن نخلص إلى بعض السمات الرئيسة للإنفوجرافيك وهي:

- الإنفوجرافيك يقوم على فكرة تمثيل البيانات بصريا.
- وظيفة الإنفوجرافيك هي توصيل البيانات بشكل أوضح وأسرع لذا فهو وسيلة لتعزيز الفهم.
- الإنفوجرافيك يقوم على مزج النصوص والرسوم في كل متكامل.
- الإنفوجرافيك يقوم بالتعبير عن كمية كبيرة من المعلومات في مساحة صغيرة
- الإنفوجرافيك قد يتضمن صورا ثابتة أو متحركة، رسومات، أسهم، لقطات فيديو مدعمة باللغة اللفظية.
- الإنفوجرافيك يستخدم لعرض القصص، والمواضيع عديدة الاتجاهات.

خصائص الإنفوجرافيك

لخص عمرو درويش وأماني الدخني (٢٠١٥) أهم خصائص الإنفوجرافيك فيما يلي:

١. الترميز والاختصار: من أهم خصائص الإنفوجرافيك هو قدرته على ترميز المعلومات والمفاهيم والحقائق والمعارف في رموز مصورة تتنوع ما بين الصور، والأشكال، والأسهم، والرسومات الثابتة

والمتحركة، هذا بالإضافة إلى فاعليته وقدرته على اختصار وقت التعلم، واختزال العديد من الصفحات المتعلقة بموضوع ما في تصميم واحد.

٢. الاتصال البصري: يعتبر الإنفوجرافيك من أهم أدوات التعلم الالكتروني التي تعتمد على حاسة الإبصار، وهو في ذلك يتوافق مع نظريات الاتصال البصري التي تؤكد أن البشر يعتمدون على حاسة الإبصار بنسبة ٧٠٪ أكثر من أي حاسة أخرى لديهم، حيث أن صياغة المعلومات في صورة بصرية يجعلها أسهل للفهم والترميز داخل العقل البشري.

٣. القابلية للمشاركة: من أهم خصائص الإنفوجرافيك هو قابليته للمشاركة عبر شبكات التواصل الاجتماعي وشبكات التعلم الإلكتروني المنتشرة عبر الويب، وبالتالي إمكانية وصوله ومشاركته لعدد أكبر من المتعلمين والمهتمين بموضوع الإنفوجرافيك ذاته.

٤. قدراته الإثرائية: عن طريق الإنفوجرافيك يمكن للمصمم إضافة الروابط وعناوين الانترنت الإضافية التي يمكن رجوع المتعلم إليها لإثراء ثقافته ومعارفه حول موضوع الإنفوجرافيك، أو يمكنه أيضا اضافة عناوين بعض الكتب، الملخصات، الدراسات، والابحاث ذات الصلة بالموضوع..

٥. التصميم الجذاب: والذي يتنوع بين استخدام الألوان، الصور، الرسومات، الأسهم، الخطوط، كل ذلك إما ثابت أو متحرك بالإضافة إلى أزرار التنقل، والتي تقوم بدور هام كعامل جذب لمستخدمي الإنفوجرافيك، كما تسهم في قدرة الإنفوجرافيك في مخاطبة أعمار وثقافات مختلفة من البشر

مميزات الإنفوجرافيك:

حدد كلا من محمد شلتوت(٢٠١٤) وعمرو درويش وأماني الدخني(٢٠١٥) وتامر المغاورى، وياسر خضير(٢٠١٨) وحسن فاروق ووليد الصياد (٢٠١٦) و(Dur, B,2014) مميزات الإنفوجرافيك فيما يلي:

- يعد أداة لتقديم المعلومات بشكل منهجي، كما أنه يتميز بالإقناع والتوجيه.
- يعد من المجالات التي تساعد القائمين على العملية التعليمية في تقديم المناهج الدراسية بأسلوب جديد وشيق.
- يعتبر وسيلة جذابة للتقديم لموضوع معين كما أنه يستطيع أن يثير فضول المتعلمين بطريقة تفتقدها البيانات المعقدة.
- يعتبر طريقة فعالة لنقل المعلومات والمعرفة لأنها تبسط الأمور وتجعلها أبقى أثرا.
- الإنفوجرافيك أوسع انتشاراً من الفيديو والكتابة، وذلك لأنه يختصر الكثير من الكتابة والصوت والصور في رموز وصور تعبيرية ودلالات بسيطة.

- يساعد على فهم المجردات المختلفة بطريقة أسهل.
- تقديم أوصاف دقيقة حول مظهر الأشياء باستعمال الأشكال والملمس والتراكيب المماثلة للشكل الأصلي.
- يمكن حذف التفاصيل غير المرغوب فيها وغير الضرورية أثناء المعالجات الجرافيكية والتصميم.
- الإنفوجرافيك يعطى البيانات والمعلومات معنى وشكل يتوافق مع المحتوى المقدم.
- يربط مجموعة متنوعة من الحقائق والبيانات التي تتطلب الارتباط السليم، كما أنه فعال في أشكال المحتوى التي تربط بداخلها كمية هائلة من البيانات والحقائق والمعلومات في مجموعة مواضيع مختلفة.
- تبسيط المعلومات المعقدة والكبيرة وجعلها سهلة الفهم والاعتماد على المؤثرات البصرية في توصيل المعلومة.

ويرى الباحث أن أهمية تقنية الإنفوجرافيك تنبع من كونها أداة قادرة على تغيير طريقة التعليم في عصرنا الحاضر في ظل التنامي المضطرد للمعلومات والبيانات حول العالم وذلك عن طريق تحويل هذا الكم الهائل من المعلومات والبيانات إلى صور ورسومات وأشكال تجمع بينها وحدة الموضوع مما يساعد المتعلم على تنظيم أفكاره وترتيبها وتسلسلها وسرعة تذكرها. كما أنه وحدة فريدة من المعرفة تسعى إلى تقديم صورة كاملة للمتعلم حول الموضوع المراد تعلمه، كما أنه ينظم البيانات والمعلومات بشكل يتوافق مع المحتوى المقدم.

شروط الإنفوجرافيك الجيد:

لكي يحقق الإنفوجرافيك الهدف منه فيجب أن يراعي في تصميمه بعض الشروط التي حددها كلا من عاصم عمرو (٢٠١٦) ورمزي العربي (٢٠٠٨) فيما يلي:

١. يركز على موضوع واحد. له عنوان رئيسي كبير ويحتوي هذا العنوان على رسالة ملفتة.
٢. خال من الأخطاء العلمية واللغوية.
٣. يتضمن احصاءات دقيقة.
٤. يحتوي معلومات واضحة مصاغة بلغة بسيطة يسهل استيعابها من الجميع.
٥. تصميمه يتبع تسلسل واحد من الفكرة الرئيسية ثم الأفكار الفرعية.
٦. يحتوي نصوص موجزة وخال من الكلمات غير الضرورية.

٧. يمزج بين النصوص والصور بطريقة مبتكرة وجديدة وجذابة.
٨. بساطة التصميم وتناسق الألوان وجاذبيتها.
٩. تماسك البنية الأساسية للتصميم، والربط الجيد بين الصورة وما قبلها وما يليها.
١٠. يحتوي معلومات إرشادية بما ينبغي على المتعلمين فعله أو معلومات تحذيرية بما سيخسرونه إذا لم يفعلوا أو ينفذوا ما في الإعلان.
١١. موضح به بيانات المصمم وطرق التواصل معه.
١٢. موضح بنهايته مصادر المعلومات والمراجع المستخدمة في العمل.

هذا بالإضافة إلى ما يلي:

١- يمتاز باتساق الألوان وتناغمها.
٢- يبتعد عن الزخم في الاشكال. فالأشكال الموجودة به تعبر عن كمية معلومات تتناسب مع مساحة شاشة العرض بحيث لا تتسبب في زخم معلوماتي أو زحام في الأشكال.
٣- يبتعد عن التقليدية ويعرض الفكرة بطريقة مبتكرة.

الإنفوجرافيك ونظريات التعلم

يتفق الإنفوجرافيك مع العديد من نظريات التعلم، فهو يعتمد على عرض كلا من المعلومات والرسوم التي تتعلق بنفس الفكرة في تصميم واحد، وهو بالتالي يعمل وفقا لمبدأ التقارب الذى هو أحد دعائم وركائز نظرية الجشطلت، كما أنه يدمج ما بين اللغة اللفظية التي يتم التعبير عنها بالنص واللغة غير اللفظية والتي يتم التعبير عنها بالرسومات والأشكال التوضيحية والتمثيلات البصرية وهو بذلك يدعم نظرية الترميز المزدوج للمعلومات، بالإضافة إلى اعتماده على فكرة تجزئة المعلومات إلى وحدات صغيرة والتعبير عن كل معلومة بشكل منفصل محققاً بهذا مبدأ التكنيز الذى تقوم عليه نظرية معالجة المعلومات، ولأنه أثناء تصميم الإنفوجرافيك يتم الحفاظ على عرض النصوص بالقرب من الأشكال والرسوم التي توضحها وتفسرها فإنه بذلك يراعي قاعدة التجاوز المكاني التي تقوم عليها نظرية التعلم باستخدام الوسائط المتعددة. (تامر، وياسر،٢٠١٨).

الإنفوجرافيك وتعليم العلوم

للإنفوجرافيك أهمية كبيرة في تعليم العلوم وذلك نظرا لإمكاناته الهائلة وقدرته على التأثير في كل من يشاهده، وقد أوجز عاصم عمر (٢٠١٦) هذه الأهمية فيما يأتي:

١. قد يسهم الإنفوجرافيك في مساعدة المتعلمين في الاحتفاظ بتعلم العلوم لأنه يزيد من تركيزهم أثناء تدريس العلوم.
٢. قد يجعل تعليم وتعلم العلوم أكثر متعة وتشويقا نظرا لما يتضمنه من تأثيرات الألوان والصور الجذابة المتناسقة.
٣. يسهم في توصيل الرسالة والهدف التعليمي بسرعة، نظرا لتركيز المعلومات وعرضها بشكل بصري.
٤. للإنفوجرافيك قدرة أكبر على توصيل المفاهيم المجردة، وتعميق الفهم لدى المتعلمين، لأنه يسهم في تبسيط المعلومات المعقدة لتصبح واضحة وسهلة الفهم..
٥. سرعة انتشاره بين المتعلمين نظرا لسهولة مشاركته عبر شبكات التواصل الاجتماعي.
٦. قد يسهم في تكوين تصور عقلي سليم أو تعديل التصورات الخاطئة لدى المتعلمين، لأنه يشترط في تصميم الإنفوجرافيك الوضوح والبساطة والدقة العلمية واللغوية، فضلا عن خضوعه للتجريب والتنقيح قبل اخراجه في صورته النهائية.

ويضيف الباحث إلى هذه الأهمية ما يلي:

٧. قد يساهم الإنفوجرافيك في تنمية التفكير بشكل عام والتفكير المنظومي بشكل خاص، فتصميم الإنفوجرافيك يعتمد على توظيف المعلومات الموجودة في الدروس وتنظيمها وربطها ببعضها البعض وتحديد العلاقات بينها، وبذلك فهو قد يساهم في تنمية التفكير المنظومى.

وقد اهتمت كثير من الدراسات بتعرف فاعلية الإنفوجرافيك في تحقيق العديد من الأهداف والوظائف التربوية ومنها دراسة ماريان (٢٠١٥) ودراسة عمرو درويش وأماني الدخني (٢٠١٥) ودراسة (Noh,2015) ودراسة (Taner.2016) ودراسة أمل حسان (٢٠١٦).

المحور الثاني: التفكير المنظومي

يعتبر التفكير المنظومي نمطاً من أنماط التفكير المركب، والذي يشمل عدة مهارات، بالإضافة إلى أن طبيعتة تجعل منه أسلوباً فعالاً للغاية في معالجة أصعب المشكلات وأكثرها تعقيداً.

ويعد التفكير المنظومي من المستويات العليا للتفكير، حيث يستطيع المتعلم عن طريقه رؤية الموضوعات الدراسية بصورة شاملة، فيصبح 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. (عبد الواحد الكبيسي،٢٠١٠)

وقد اختلفت الآراء والافكار في تحديد تعريف مشترك للتفكير المنظومي، فيعرفه حسين الكامل (٢٠٠٣، ٢١) "بأنه احتواء جميع العمليات، والمجموعات التوافقية والظواهر لنظام معين، على أن فصل جزء من النظام يعطي معلومات ضحلة أو صورة خاطئة عن الكل".

بينما عرفه كل من رعد رزوقي ونبيل رفيق (٢٠١٩، ١٧٢) بأنه "التفكير الذي يتناول المضامين والمفاهيم العلمية المركبة من خلال منظومات متكاملة تتضح فيها كافة العلاقات بين المفاهيم والموضوعات، مما يجعل المتعلم قادرًا على إدراك الصورة الكلية 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 وديناميكية التفاعل"

ومن خلال التعريفات السابقة فإنه يمكن تعريف التفكير المنظومي على أنه نمط من أنماط التفكير يتناول المضامين والمفاهيم العلمية المركبة والرؤية الشاملة المتكاملة للموضوعات، ومن خلال ممارسته يتمكن الفرد من تحليل المنظومة الرئيسة إلى منظومات فرعية وإدراك العلاقات داخل هذه المنظومة وإعادة تركيب مكوناتها بمرونة، مما بجعل المتعلم قادرًا على إدراك الصورة الكلية للمنظومة المعروضة.

خصائص التفكير المنظومي:

حدد Sterling (٢٠٠٤) و Fund,z,et al (2002) خصائص التفكير المنظومي فيما يلي:

١. ينظر إلى الموقف ككل والي السياق الواسع ويقاوم الميل إلى تبسيط الحلول والمشكلات.
٢. ينظر إلى الخصائص العامة للنظام ككل والتي تنشأ من العلاقات أو الروابط بين الأجزاء المكونة لهذا النظام.
٣. يشجع المشاركة أثناء حل المشكلات ويعمل على الدمج بين اتخاذ القرار والإدارة.

٤. يحثنا على تقدير وجهات نظر الآخرين.

٥. يوسع نظرتنا إلى العالم ويجعلنا على وعي أكثر بالفروض والحدود التي تستخدمها لتعريف الأشياء.

٦. يساعدنا أن ننظر إلى العلاقات والتأثيرات المتعددة بين الأجزاء المكونة للمشكلة التي نتشارك في حلها.

أهداف التفكير المنظومي

وقد ذكر رائد رمثان وزيد علوان (٢٠١٩) عدة أهداف للتفكير المنظومى كالتالي:

١. يوسع التفكير المنظومى نظرتنا الكلية نحو الأشياء

٢. إدراك الصورة الكلية للعلم من خلال ربط المكونات المختلفة في منظومة متكاملة.

٣. تنمية القدرة على رؤية العلاقات الرابطة المكونة للصورة الشاملة لأي موضوع دون أن يفقد جزئياته.

٤. تنمية القدرة على تحليل الموضوعات العلمية والثقافية والاجتماعية إلى مكوناتها الفرعية؛ لتيسير ربطها مع بعضها البعض، سواءً أكانت علاقات تفاعلية أو استدلالية.

٥. تركيب العناصر والمكونات مع بعضها البعض، للوصول إلى منظومة تعطي الفكرة العامة، فضلا عن ربط عدة منظومات جزئية مع بعضها البعض لإعطاء فكرة أكثر اتساعا أو شمولية.

٦. يتفق التفكير المنظومي مع النظم العلمية والبيئية والتربوية والاجتماعية، إذ إن هذه النظم أصلا متكاملة ومترابطة، يتطلب فهمها وادراكها للتفكر بصورتها الكلية الشاملة.

٧. التفكير المنظومي أسلوب ينمي القدرة الإبداعية عند المتعلم، من خلال وضع حلول جديدة لمشكلات مطروحة.

ويمكن أن نضيف إلى ذلك أن التفكير المنظومي يهدف إلى ربط المكونات التي يشملها الموضوع أو النظام بعلاقات مختلفة مثل علاقة الكل بالجزء وعلاقة السبب والنتيجة وعلاقات أخرى متنوعة تجعل هذه المكونات في صورة متشابكة، كما يساهم تنمية هذا النوع من التفكير في إنتاج أفراد قادرين على التعامل بإيجابية مع بيئتهم ومجتمعهم ويمكنهم من التعامل مع المشكلات بشكل متناغم ومتكامل.

مهارات التفكير المنظومي:

توجد عدة تصنيفات لمهارات التفكير المنظومى، حيث صنف وليم عبيد وعزو عفانة (٢٠٠٣) مهارات التفكير المنظومي فيما يلي:

١. تحديد الموضوع الشامل والنظر إليه كوحدة متكاملة.

٢. تحليل المنظومات غير الخطية إلى أجزاء مترابطة.

٣. تحديد العلاقات المتبادلة بين المكونات الأساسية.

٤. تحديد تأثير كل مكون من المكونات المتداخلة وتحديد اتجاه تأثيره.

٥. إيجاد علاقات إبداعية تكون منظومات متكاملة ذات معنى.

أما رضا مسعد ومحمد عبد القادر (٢٠٠٦) فقد صنفا مهارات التفكير المنظومى إلى أربع مهارات اساسية و١٢ مهارة فرعية:

١) مهارة إدراك العلاقات المنظومية: وتشمل المهارات الفرعية الآتية:
- إدراك العلاقات بين أجزاء منظومة فرعية.
- إدراك العلاقات بين منظومة ومنظومة اخرى.
- إدراك العلاقات بين الكل والجزء.

٢) مهارة تحليل المنظومات: وتشمل المهارات الفرعية الآتية:
- اشتقاق منظومات فرعية من منظومة رئيسية.
- استنباط استنتاجات من منظومة.
- اكتشاف الاجزاء الخطأ في منظومة.

٣) مهارة تركيب المنظومات: وتشمل المهارات الفرعية الآتية:
- بناء منظومة من عدة مفاهيم.
- اشتقاق تعميمات المنظومة.
- كتابة تقرير حول المنظومة.

٤) مهارة تقويم المنظومات: وتشمل المهارات الفرعية الآتية:
- الحكم على صحة العلاقات بين اجزاء منظومة.
- تطوير المنظومات.
- الرؤية الشاملة لموقف من خلال منظومة.

وقد تبنى البحث الحالي تصنيف رضا مسعد ومحمد عبد القادر (٢٠٠٦) وذلك لاتفاق عدد كبير من الدراسات مع بعض مهارات هذا التصنيف مثل إدراك العلاقات المنظومية وتحليل هذه المنظومات وتركيبها، والجديد في تصنيف رضا مسعد ومحمد عبد القادر (٢٠٠٦) هو مهارة تقويم المنظومة بهدف التأكد من

تجانس المنظومة وهو يعتبر متطلب أساسي بالإضافة لكونه أحد أبعاد التفكير المنظومي. كما انه مناسب للوحدة المختارة ومستوى تلاميذ المرحلة الإعدادية.

العلوم وتنمية التفكير المنظومى.

تعتبر مهارات التفكير المنظومي من أهداف غالبية المواد الدراسية ولكن تتفاوت عمليات الاهتمام بها حسب طبيعة كل مادة دراسية، والسبب في ذلك أن هذه المهارات تعد من المهارات العليا في التفكير. ويرى الباحث أن السنوات الأخيرة بدأ متخصصون ومطورو مناهج العلوم في الاهتمام بمهارات التفكير في المناهج ولو بشكل بسيط، وذلك عن طريق وضع أنشطة في كتب الطلاب تحثهم على التعلم الذاتي والبحث عن المعلومات أو عرض مشكلات من بيئتهم وتحفيز الطالب على البحث عن حلول لهذه المشكلات.

ولقد بدأ في الآونة الأخيرة التركيز على مهارات التفكير المنظومي وذلك نظرا للتطورات السريعة والمتلاحقة في الأنظمة العلمية والثقافية والاجتماعية وغيرها، وكذا التنوع والتعقد في مصادر المعرفة وطرق الحصول عليها، والذي فرض على واضعوا مناهج العلوم مواكبة هذا التطور السريع في العلوم المختلفة، ومن هنا جاءت فكرة التفكير المنظومي في النماذج والأنظمة كوحدة واحدة.

والتفكير المنظومي يركز على مضامين علمية مركبة من خلال منظومات متكاملة تتضح فيها كافة العلاقات بين المفاهيم والموضوعات مما يجعل المتعلم قادرا على إدراك الصورة الكلية لمضامين المنظومات المعروضة(رعد رزوقي ونبيل رفيق، ٢٠١٩)، كما أنه يتضمن إدارة عمليات التفكير والتفكير في التفكير ويتطلب مهارات عليا، فمن خلال ممارسته يتمكن المتعلم من تحليل المنظومة الرئيسة إلى منظومات فرعية وإدراك العلاقات داخل هذه المنظومة وإعادة تركيب مكوناتها بمرونة، مع تعدد طرق إعادة التركيب والتنظيم في ضوء المطلوب منه، مما بجعل المتعلم قادرًا على إدراك الصورة الكلية للمنظومة المعروضة.

ولأن المفاهيم والوحدات والدروس الخاصة بمادة العلوم ترتبط فيما بينها في نظام متكامل، فإن هذا يصبغ مادة العلوم بالصبغة المنظومية، إذ أن مفاهيمها ترتبط مع بعضها البعض بعلاقات شبكية تجعل من المحتوى العلمي أشبه بمنظومة متكاملة. فمحتوى العلوم يتضمن الكثير من المنظومات التي تبرز الطبيعة المنظومية لها. ولهذا فإن مادة العلوم تعد مجالا خصبا لتنمية مهارات التفكير المنظومي.

أدوات وإجراءات البحث:

*** مواد البحث:**

١- تصميم وإعداد كتاب التلميذ لوحدة (المادة وتركيبها) في ضوء تقنية الإنفوجرافيك.

تم الاستعانة بالأدبيات والدراسات السابقة والتي تناولت تقنية الإنفوجرافيك وتوظيفها في التعليم عند إعادة صياغة الوحدة في ضوء تقنية الإنفوجرافيك وذلك وفقاً للخطوات التالية:

- تحديد أهداف الوحدة
- إعادة صياغة موضوعات محتوى الوحدة في ضوء تقنية الإنفوجرافيك.
- تحديد استراتيجيات التدريس والأنشطة وأساليب التقويم.
- ضبط الوحدة وذلك بعرضها على عدد من السادة المحكمين المتخصصين في مجال المناهج وطرق التدريس لإبداء الرأي وإجراء التعديلات المطلوبة.

٢- دليل المعلم:

تم إعداد دليل المعلم ليكون مرشدًا وموجهًا لتوضيح كيفية تدريس وحدة (المادة وتركيبها) في ضوء تقنية الإنفوجرافيك للصف الأول الإعدادي.

❖ أهداف إعداد الدليل:

١. تغيير دور المعلم من مجرد ناقل للمعرفة إلى مخطط ومصمم للمواقف التعليمية.
٢. تبصير المعلم بكيفية تدريس وحدة (المادة وتركيبها) المعدة وفقا لتقنية الإنفوجرافيك.
٣. تحديد الأهداف الإجرائية والأنشطة العملية ووسائل التقويم التي يحتوي عليها كل درس في الوحدة.

❖ محتويات الدليل:

١. مقدمة عامة يتضح من خلالها الهدف المرجو تحقيقه من تدريس الوحدة في ضوء تقنية الإنفوجرافيك، وتتضمن شرح مبسط للإنفوجرافيك.
٢. توجيهات وإرشادات للمعلم لمساعدته في تدريس الوحدة الأولى (المادة وتركيبها).
٣. خطة زمنية بعدد الحصص لتدريس موضوعات الوحدة الأولى (المادة وتركيبها).
٤. الأهداف العامة للوحدة (المعرفية – المهارية – الوجدانية)

٥. خطط تحضير الدروس المتضمنة في الوحدة، واشتملت على (الأهداف الإجرائية – الأنشطة والوسائل التعليمية – طريقة السير في الدرس – أساليب التقويم).

وللتأكد من مناسبة الدليل للتدريس تم عرضه على مجموعة من السادة المحكمين المتخصصين في مجال المناهج وطرق التدريس لإبداء الرأي وعمل التعديلات المطلوبة.

٣- اختبار التفكير المنظومي:

تم إعداد اختبار لقياس مهارات التفكير المنظومي لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي وفقًا للخطوات التالية:

١. هدف الاختبار: هدف الاختبار إلى قياس مهارات التفكير المنظومي المستهدف تنميتها تلاميذ الصف الأول الإعدادي.
٢. تحديد محتوى الاختبار: يتضمن مجموعة من الأسئلة التي تقيس مهارات التفكير المنظومي حسب تصنيف رضا مسعد ومحمد عبد القادر (٢٠٠٦) الذي تبناه الباحث.
٣. تحديد جدول مواصفات الاختبار وفقا للجدول التالي:

جدول (١) جدول مواصفات اختبار مهارات الذكاء المنظومي

الموضوعات	مهارات التفكير المنظومي						الأهمية النسبية
	إدراك العلاقات المنظومية	تحليل المنظومات	تركيب المنظومات	تقويم المنظومات	مجموع الأسئلة	مجموع الدرجات	
١-المادة وخواصها (٣ فترات)	٢	٣	٣	–	٨		٢٧٪
٢- تركيب المادة (٥.٥ فترة)	٣	٤	٥	٢	١٣		٤٣٪
٣- التركيب الذري للمادة (٣.٥ فترة)	٣	٢	٢	١	٩		٣٠٪
مجموع الأسئلة					٣٠ فقرة		١٠٠٪

مجموع الدرجات	٨	٩	١٠	٣		٣٠ درجة	
الأهمية النسبية للأهداف	٢٦٪	٣٠٪	٣٤٪	١٠٪	١٠٠٪		١٠٠٪

- صياغة مفردات الاختبار: تمت صياغة مفردات الاختبار، بالاعتماد على مجموعة من الأسئلة المتنوعة، وتكون الاختبار في صورته النهائية من (٣٠) مفردة موزعين على (١٨) سؤالاً. وقد راعى الباحث أن يتصف الاختبار بما يلي:

أ- وضوح رأس السؤال، وسلامته من الناحية اللغوية.

ب - تنوع الأسئلة، وتعبيرها عن المهارات التي تقيسها.

ج - التقليل من أثر التخمين في الأسئلة.

د- الابتعاد عن الأسئلة المركبة حتى لا يحدث لبس للتلميذ.

- الاختبار في صورته المبدئية: تم وضع اختبار التفكير المنظومي في صورة مبدئية، شملت صفحة الغلاف، وتعليمات الاختبار، ثم جدول مهارات التفكير المنظومي المراد تنميتها، وأمام كل مهارة الأسئلة التي تقيسها، ثم الاختبار كاملا كما يعرض على التلميذ، وعرض الاختبار على نخبة من أساتذة المناهج وطرق تدريس العلوم وكذلك على مجموعة من موجهي العلوم بالتربية والتعليم لتقدير صلاحية الاختبار للتطبيق.

- تطبيق التجربة الاستطلاعية للاختبار: لزيادة التأكد من وضوح الاختبار، وتفاديًا لعدم الفهم الخاطئ لبعض الجمل من جانب التلاميذ، طبق الاختبار استطلاعيًا بعد إجراء التعديلات التي أشار إليها المحكمون على مجموعة من طلاب الصف الأول الإعدادي، ليسوا ضمن عينة الدراسة الأصلية، بلغ قوامها (٣٠) تلميذاً بإحدى مدارس مدينة الخارجة (مدرسة صلاح الدين الإعدادية)، وقد انتهت التجربة الاستطلاعية إلى النتائج التالية:

أ. مدى وضوح تعليمات الاختبار: لم تكن هناك أي تساؤلات من التلاميذ حول التعليمات.

ب.حساب صدق الاختبار: اعتمد الباحث على نوعين من الصدق هما:

* صدق المحتوى: وتم التحقق منه من خلال الاعتماد على الأحكام التقييمية لخبراء المواد الدراسية وتتعلق هذه الأحكام بتقدير مدى التناظر بين مفردات الاختبار والنطاق السلوكي الذي تمثله هذه المفردات. وقد إتفق المحكمون على مناسبته وبلغت نسبة الإتفاق ٨٦٪.

* صدق المقارنة الطرفية: إضافة إلى صدق المحكمين، فقد تم قياس صدق الاختبار بطريق المقارنة الطرفية وتم تحديد الأرباع الأعلى للتلاميذ (٢٧٪) والأرباع الأدنى (٢٧٪)، وتم استخدام اختبار مان ويتني (U) Whitneyوكشفت النتائج عن وجود فروق دالة بين متوسطي درجات طلاب العينة الاستطلاعية في المجموعتين العليا والدنيا والذي يعد مؤشرًا لقدرة الاختبار على التمييز بين المجموعات المختلفة من التلاميذ وهذا مؤشر على صدق الاختبار.

هـ. ثبات الاختبار: هناك عدة طرق للتأكد من ثبات الاختبار، وقد اختار الباحث طريقة إعادة الاختبار (test–retest method) حيث قام الباحث بتطبيق الاختبار على العينة الاستطلاعية، ، قام الباحث بتطبيق الاختبار مرة أخرى على نفس العينة بعد ١٥ يوما من التطبيق الأول، وتم حساب معامل الثبات الذي بلغت قيمته ٠.٨٦

٧. الصورة النهائية لاختبار التفكير المنظومي: بعد تحديد صدق الاختبار وثباته، ، ووضوح تعليماته، أصبح الاختبار في صورته النهائية مكونًا من أربع مستويات من مستويات التفكير المنظومي، تم قياسها بـ(١٨) سؤالاً تضمن(٣٠) مفردة، لقياس المستويات الأربع المستهدفة. وفي ضوء ما سبق أصبح الاختبار في صورته النهائية جاهزًا للتطبيق.

٨. مفتاح التصحيح: تم تصحيح أسئلة الاختبار على أساس تسجيل درجة واحدة لكل مفردة صحيحة، وصفر عن الإجابة الخاطئة، أو المتروكة، أو الحالة التي يكتب فيها التلميذ أكثر من إجابة، وتكون نهاينه العظمي (٣٠).

❖ **منهج البحث:**

تم اتباع المنهج التجريبي الذي يعتمد على التصميم شبه التجريبي القائم على المجموعتين التجريبية والضابطة ، وقد طبق على كلا المجموعتين اختبار التفكير المنظومي قبليًا، ثم بعد ذلك تم تدريس الوحدة المعاد صياغتها في ضوء تقنية الإنفوجرافيك للمجموعة التجريبية، بينما يتم تدريس نفس الوحدة للمجموعة الضابطة بالطريقة المعتادة، وبعد انتهاء فترة التجربة خضعت المجموعتان (التجريبية والضابطة) لاختبار التفكير المنظومي بعدياً.

❖ **عينة البحث:**

تمثلت العينة في عدد ٦١ تلميذا من تلاميذ مدرسة الخارجة الإعدادية المشتركة ليمثلا مجموعتي البحث التجريبية والضابطة.

❖ **تجربة البحث:**

❖ **<u>تحديد الهدف من التجربة:</u>**

هدفت تجربة البحث إلى " استخدام تقنية الإنفوجرافيك في تدريس العلوم وأثرها على تنمية التفكير المنظومى لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي."

(أ) إجراءات ما قبل التطبيق، وقد تمثلت فيما يلي:

بعد الحصول على الموافقات الرسمية من إدارة الكلية ومديرية التربية والتعليم على تطبيق تجربة البحث تم ما يلي:

١- قام الباحث بتحديد مجموعتي البحث التجريبية والضابطة بالطريقة العشوائية البسيطة، وكان قوامهما (٦١ تلميذاً) من تلاميذ الصف الأول الإعدادي بمحافظة الوادي الجديد، بمدرسة الخارجة الإعدادية المشتركة.

٢ – إعداد وتهيئة معمل الحاسب بمدرسة الخارجة الإعدادية المشتركة، تمهيداً لتطبيق تجربة البحث، وتم ذلك بمساعدة أخصائي الحاسب بالمدرسة.

٣ – طباعة الوحدة المعدة في ضوء تقنية الإنفوجرافيك في صورة كتيب مدرسي، وتوزيعها على تلاميذ المجموعة التجريبية.

٤ – تدريب معلم الفصل الخاص بالمجموعة التجريبية على تدريس الوحدة المعدة وفقا لتقنية الإنفوجرافيك بعد شرح أسس الإنفوجرافيك وأهداف التجربة له.

٥- تم تقسيم التلاميذ في المجموعة التجريبية إلى مجموعات عمل تعاونية صغيرة وكل مجموعة مكونة خمس تلاميذ، مع مراعاة أن تضم كل مجموعة طلاب من كل المستويات الدراسية.

٦- تم تطبيق اختبار التفكير المنظومي قبلياً يوم الثلاثاء الموافق ٢٠١٩/٩/٢٤ بمدرسة الخارجة الإعدادية المشتركة للمجموعتين، وذلك لوضع تصور لنقطة البداية لدى طلاب المجموعتين الضابطة والتجريبية قبل التجربة.

(ب) **تدريس وحدة (المادة وتركيبها) المعدة في ضوء تقنية الإنفوجرافيك:** تم تدريس وحدة (المادة وتركيبها) موضوع تجربة البحث وفقًا لمجموعة من الخطوات كالتالي:

١- درست الوحدة في الفترة من ٢٠١٩/٩/٢٤ إلى ١١/٩ /٢٠١٩ وذلك خلال الفصل الدراسي الأول للعام الدراسي ٢٠١٩/٢٠٢٠، وقد شملت هذه الفترة تطبيق أداتي الدراسة قبلياً وبعدياً.

٢ – تضمنت هذه المدة اثنا عشر فترة لكل فصل من فصول مجموعتي الدراسة: التجريبية والضابطة، بواقع فترتان كل أسبوع، وفقًا للخطة الدراسية المعتمدة من وزارة التربية والتعليم لتدريس هذه المادة وذلك على النحو التالي:

جدول (٢) الجدول الزمني للتجربة

الاسبوع	التاريخ	الموضوع
الثاني	٩/٢٨ حتى ٢٠١٩/١٠/٣	المادة وخواصها
الثالث	١٠/٥ حتى٢٠١٩/١٠/١٠	استكمال درس المادة وخواصها
الرابع	١٠/١٢ حتى ٢٠١٩/١٠/١٧	تركيب المادة
الخامس	١٠/١٩ حتى ٢٠١٩/١٠/٢٤	استكمال درس تركيب المادة
السادس	١٠/٢٦ حتى ٢٠١٩/١٠/٣١	التركيب الذري للمادة
السابع	١١/٢ حتى ٢٠١٩/١١/٧	استكمال درس التركيب الذري للمادة
	١١/١١	تطبيق اختبار التفكير المنظومي بعدياً على تلاميذ مجموعتي الدراسة

٧ – طلب من معلم العلوم بالمدرسة بالقيام بتدريس المجموعة التجريبية بعد تدريبه وذلك لخبرة المعلم في مجال التدريس، وقد حرص على أن يكون معلم المجموعة التجريبية مختلف عن معلم المجموعة الضابطة حتى لا تتدخل ذاتية المعلم في التجربة أثناء التدريس.

(ج) التطبيق البعدي لأدوات البحث:

١ – بعد الانتهاء من تدريس الوحدة (المادة وتركيبها) المعدة موضوع تجربة البحث بالمدرسة يوم الأربعاء ٢٠١٩/١١/٦ بمدرسة الخارجة الإعدادية المشتركة، تم التطبيق البعدي لاختبار التفكير المنظومي يومي الاثنين ٢٠١٩/١١/١١ لمجموعتي البحث (الضابطة والتجريبية).

نتائج الدراسة وتفسيرها:

للإجابة عن سؤال البحث ونصه: ما فاعلية استخدام تقنية الإنفوجرافيك في تدريس العلوم لتنمية مهارات التفكير المنظومي لدى تلاميذ المرحلة الاعدادية؟. تم التحقق من فرضي البحث وفيما يلي النتائج التي تم التوصل اليها:

نتائج الفرض الأول: للتحقق من صحة الفرض الأول الذي ينص على" يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى ٠.٠٥ بين متوسط درجات المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار مهارات التفكير المنظومي لصالح التطبيق البعدي" تم حساب المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لدرجات التلاميذ في المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار مهارات التفكير المنظومي ثم حساب قيمة(ت) لمعرفة دلالة الفرق بين هذه المتوسطات. والجدول(3) يوضح هذه النتائج.

جدول (٣)

اختبار "ت" ومستوى دلالتها للفروق بين التطبيقين القبلي والبعدي للمجموعة التجريبية لاختبار مهارات التفكير المنظومي وكذلك حجم التأثير.

(المهارة)	التطبيق	المتوسط	الانحراف المعياري	قيمة ت	η□
إدراك العلاقات المنظومية	البعدي	٦,٤٠	١.٢٢١	١١,٠٢٠**	٠,٨٠
	القبلي	٢.٧٧	١.٣٣١		
مهارة تحليل المنظومات	البعدي	٧.٢٠	١.٣٢٤	١٢,٩٣٧**	٠,٨٥
	القبلي	٢.٦٠	١.٤٢٩		
مهارة تركيب المنظومات	البعدي	٨.٦٣	,٩٦٤	١٦,١٨٨**	٠,٩٠
	القبلي	٣.١٣	١.٥٩٢		
مهارة تقويم المنظومات	البعدي	٢.٥٧	٠,٥٦٨	١٢,٧٤٨**	٠,٨٥
	القبلي	٠,٥٠	٠,٦٨٢		
الكلي	البعدي	٢٤.٨٠	٢.٠٩١	٢٨,٥٣١**	٠,٩٦
	القبلي	٩.٠٠	٢.١٩٧		

** دالة عند مستوي ٠.٠١

يتضح من الجدول (٣) أن قيمة (ت) الكلية المحسوبة هي (٢٨.٥٣١) وهذه النسبة أكبر من قيمة(ت) الجدولية عند مستوى (٠.٠١) وهي (2,76)، مما يدل على وجود فرق ذو دلالة إحصائية بين متوسط درجات تلاميذ المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي في اختبار مهارات التفكير المنظومي. ووفقًا لذلك فإن هذه النتيجة تقود إلى قبول الفرض الأول الذي ينص على أنه يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى ٠.٠٥ بين متوسط درجات المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار مهارات التفكير المنظومي لصالح التطبيق البعدي. كما يتضح من الجدول أن حجم تأثير العامل المستقل (الوحدة المعدة في ضوء تقنية الإنفوجرافيك) على العامل التابع (التفكير المنظومي) كبير حيث بلغت قيمة مربع إيتا (٠.٩٦)،

وهي قيمة تدل على تأثير كبير لتنمية التفكير المنظومي من خلال تدريس وحدة (المادة وتركيبها) في ضوء تقنية الإنفوجرافيك.

نتائج الفرض الثاني الذي تنص على" يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى ٠.٠٥ بين متوسط درجات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار مهارات التفكير المنظومي لصالح المجموعة التجريبية". " تم حساب المتوسط ات الحسابية والانحرافات المعيارية لدرجات التلاميذ في المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار مهارات التفكير المنظومي والجدول(٤) يوضح هذه النتائج.

جدول (٤)

اختبار "ت" ومستوى دلالتها للفروق بين التطبيق البعدي للمجموعتين التجريبية والضابطة لاختبار مهارات التفكير المنظومي وكذلك حجم التأثير.

(المهارة)	المجموعة	المتوسط	الانحراف المعياري	قيمة ت
إدراك العلاقات المنظومية	**التجريبية**	٦.٤٠	١.٢٢١	٦,٥٣٧**
	الضابطة	٤.٣٧	١.١٨٩	
مهارة تحليل المنظومات	**التجريبية**	٧.٢٠	١.٣٢٤	٦,٦٦٤**
	الضابطة	٤.٩٣	١.٣١١	
مهارة تركيب المنظومات	**التجريبية**	٨.٦٣	٠,٩٦٤	١١,٦٤٥**
	الضابطة	٥.٥٧	١.٠٧٣	
مهارة تقويم المنظومات	**التجريبية**	٢.٥٧	٠,٥٦٨	١٤,٦١٨**
	الضابطة	٠,٥٣	٠,٥٠٧	
الكلي	**التجريبية**	٢٤.٨٠	٢.٠٩١	١٧,٦٧٧**
	الضابطة	١٥.٤٠	٢.٠٢٧	

** دالة عند مستوي ٠.٠١

يتضح من الجدول رقم (٤) أن قيمة (ت) الكلية المحسوبة هي (١٧.٦٧٧) وهذه النسبة أكبر من قيمة(ت) الجدولية عند مستوى (٠,٠١) وهي (٢.٨٩)، مما يدل على وجود فرق ذو دلالة إحصائية بين متوسط درجات تلاميذ بين درجات تلاميذ المجموعة التجريبية والتي درست الوحدة الأولى من منهج العلوم الذي تم تطويره في ضوء تقنية الإنفوجرافيك، ودرجات تلاميذ المجموعة الضابطة والتي درست نفس الوحدة وفق الطريقة المعتادة في اختبار مهارات التفكير المنظومي ككل. ووفقًا لذلك فإن هذه النتيجة تقود إلى قبول الفرض الثاني الذي ينص على " يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى ٠.٠٥ بين متوسط درجات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار مهارات التفكير المنظومي لصالح المجموعة التجريبية."

ويتضح من الجدول السابق أيضا أن حجم الأثر بلغ في اختبار مهارات التفكير المنظومي حسب قيمة مربع إيتا (٠,٩٢)، وقوة التأثير (d) بلغت (٤,٥٦) وهذه القيم تدل على تأثير لتنمية مهارات التفكير المنظومي من خلال تدريس وحدة (المادة تركيبها) في ضوء تقنية الإنفوجرافيك.

تفسير النتائج:

يتضح من النتائج السابقة أن هناك تأثير كبير لتدريس الوحدة الأولى (المادة تركيبها) في ضوء تقنية الإنفوجرافيك على تلاميذ المجموعة التجريبية.

فقد نتج عن الفرض الأول وجود فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (٠.٠١) بين التطبيق القبلي والبعدي للمجموعة التجريبية في اختبار مهارات التفكير المنظومي التي درست الوحدة الأولى (المادة تركيبها) في ضوء تقنية الإنفوجرافيك ، فقيمة (ت) المحسوبة عند مهارات التفكير المنظومي ككل (١٧.٦٧٧) ، وهذه النسبة أكبر من قيمة (ت) الجدولية عند مستوى (٠.٠١) ، مما يدل على وجود فرق ذو دلالة إحصائية بين متوسط درجات التطبيقين القبلي والبعدي للمجموعة التجريبية في اختبار مهارات التفكير المنظومي لصالح التطبيق البعدي، وهذا يدل على تنمية مهارات التفكير المستهدفة من خلال تدريس الوحدة الأولى (المادة تركيبها) في ضوء تقنية الإنفوجرافيك.

وقد يرجع ذلك إلى:

- التأثير الفعال لتقنية الإنفوجرافيك في تدريس العلوم عموماً ومهارات التفكير المنظومي بشكل خاص.

- اعتماد الوحدة الأولى (المادة وتركيبها) التي تم إعادة صياغتها في ضوء تقنية الإنفوجرافيك على عنصر الحداثة والجدة، فقد تم تقديم محتوى الوحدة بأسلوب غير مألوف للتلاميذ مما استرعى انتباههم وأثر بالإيجاب على مستوى التفكير المنظومي لديهم.

- إن تعلم التلاميذ من خلال الصورة والكلمة والنصوص أفضل من التعلم من خلال الصورة فقط، وهذا ما يحققه تدريس الوحدة الأولى (المادة وتركيبها) التي تم إعادة صياغتها في ضوء تقنية الإنفوجرافيك.

- مخاطبة تقنية الإنفوجرافيك لحواس التلاميذ المختلفة بطريقة مبسطة لم يعتادوا عليها في التدريس التقليدي وذلك مكنهم من متابعة الدروس بمتعة وسعادة ودافعية عالية.

- فكرة استخدام التكنولوجيا في التعلم التي تعكسها تقنية الإنفوجرافيك توفر قدر من المتعة والمرح والجاذبية في استكمال المعلومات من خلال عرض مشوق ومنظم وغير تقليدي للدروس، مما يساعد على تنمية مهارات الذكاء المنظومي.

- إن استخدام تقنية الإنفوجرافيك في دروس العلوم يسهم في تثبيت المعلومات لدى التلاميذ من خلال التقنية البصرية، وهذا ما يناسب التعليم المعاصر في وقت أصبحت الصورة تشكل الأثر الأهم والأكثر انتشاراً، بعكس المعلومات الكمية التي ليست خاضعة للعناية البصرية.

وبالتالي وفقا لهذه النتائج فإن تدريس الوحدة الأولى (المادة وتركيبها) التي تم إعادة صياغتها في ضوء تقنية الإنفوجرافيك له أثر إيجابي ينعكس على تنمية مهارات التفكير المنظومي لدى التلاميذ. وتتفق هذه النتيجة مع نتيجة دراسة كل من (تروتنر Troutner: ٢٠١٠ ، Toth: ٢٠١٣) التي أكدتا على أهمية توظيف الإنفوجرافيك في إعداد المشروعات التعليمية وإمكانية استخدامه في دراسة أي موضوع من الموضوعات ، وكذلك تتفق هذه النتائج مع دراسة كل من (شيماء :٢٠١٥ ، وكراوس Krauss: 2012 وعاصم: ٢٠١٦ ، ورضا إبراهيم:٢٠١٧) والتي أثبتت فاعلية استخدام تقنية الإنفوجرافيك في تدريس العلوم لتنمية بعض المتغيرات مثل التحصيل وأساليب التفكير وتنمية بعض المفاهيم العلمية ومهارات التفكير البصري، وتشكل نتائج هذه الدراسات دعمًا للنتيجة التي أظهرتها الدراسة الحالية فيما يتعلق بالفرض الأول .

توصيات الدراسة:

وفقًا لتلك النتائج أوصت الدراسة بجملة من التوصيات جاء من أهمها:

– تفعيل طريقة التدريس باستخدام الإنفوجرافيك في تعليم المناهج الدراسية عامة ومناهج العلوم بشكل خاص.

– توجيه الاهتمام نحو تضمين محتوى كتاب العلوم بالصور والرسومات، وتحويل البيانات والمعلومات إلى صورة مرئية مثل الإنفوجرافيك مما يساهم في جعل كتاب العلوم مشوقاً وممتعاً.

– التركيز على تنمية المهارات المختلفة للتفكير المنظومي لدى المتعلمين في المراحل العمرية المختلفة ومتابعة تطور تلك المهارات باستمرار.

– توفير الأنشطة المختلفة والوسائل والمواد اللازمة لتنمية مهارات التفكير المنظومي التي لم تحظى بقدر وافر من الاهتمام من قبل التلاميذ وإعطائها الأولوية

– تنظيم دورات تدريبية لتدريب المعلمين أثناء الخدمة على تقنية الإنفوجرافيك في تدريس العلوم وتوفير البرامج الحاسوبية التي تساعده في انتاج تصميمات إنفوجرافيك متميزة.

- ***المراجع العربية :***

احسان حميد عبد، وحيدر عدنان محمد. (٢٠١٧). أثر انموذج الاستقصاء الدوري في تنمية التفكير المنظومي لدى طلاب الصف الخامس العلمي الإحيائي في مادة الاحياء.**مجلة القادسية فى الآداب والعلوم التربوية،** عدد ١٩٢ ،١-٢٠

أمل حسان السيد حسن. (٢٠١٦). **أثر اختلاف أنماط التصميم المعلوماتي (الانفوجرافيك) على التحصيل وبقاء أثر التعلم لدى التلاميذ ذوي صعوبات تعلم الجغرافيا بالمرحلة الإعدادية واتجاههم نحو المادة.** دراسة ماجستير. كلية التربية جامعة عين شمس.

تامر المغازى الملاح، وياسر خضير الحميداوي. (٢٠١٨). **الإنفوجرافيك التعليمي.**القاهرة: دار السحاب للنشر والتوزيع.

حسن عبد الحكيم. (٢٠٠٥). أثر استخدام الطريقة البنائية في تدريس العلوم على تنمية التفكير المنظومي لدى طلبة الصف الثامن الأساسي بالجمهورية اليمنية، **المؤتمر العربى الخامس المدخل المنظومى فى التدريس والتعلم ،١٣-١٥ ابريل.**

حسن فاروق حسن، وليد عاطف الصياد. (٢٠١٦). فاعلية أنماط مختلفة لتقديم الانفوجرافيك التعليمي فى التحصيل الدراسي وكفاءة التعلم لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية ذوى صعوبات تعلم الرياضيات،**مجلة تكنولوجيا التربية.** ٢٧، ١-٧٠.

حسين محمد الكامل (٢٠٠٣). تعليم التفكير المنظومي. المجلة التربوية، مصر، (١٨)، ٢٨- ٢٠.

حلمي الفيل. (٢٠١٥). **الذكاء المنظومي في نظرية العبء المعرفي.** القاهرة: مكتبة الانجلو المصرية.

رائد رمثان التميمي، وزيد علوان الخيكاني. (٢٠١٩). **التفكير مفاهيم وتطبيقات.** عمان: دار صفاء للنشر والتوزيع.

رضا مسعد السعيد، ومحمد عبد القادر النمر. (٢٠٠٦). **تطوير المناهج الدراسية تطبيقات ونماذج منظومية.** القاهرة: دار الفكر العربي.

رعد رزوقي، ونبيل رفيق. (٢٠١٩). **التفكير وأنماطه.** القاهرة: دار الكتب العلمية.

رمزي العربي (٢٠٠٨). **التصميم الجرافيكي**. عمان

شيماء محمد أبوعصبة. (٢٠١٥). **أثر استخدام استراتيجية الانفوجرافيك على تحصيل طالبات الصف الخامس الاساسي واتجاهاتهن نحو العلوم ودافعيتهن نحو تعلمها**.رسالة ماجستير غير منشورة.جامعة النجاح .فلسطين.

عاصم محمد إبراهيم عمر. (٢٠١٦). فاعلية إستراتيجية مقترحة قائمة على الإنفوجرافيك في إكتساب المفاهيم العلمية وتنمية مهارات التفكير البصري والإستمتاع بتعلم العلوم لدى تلاميذ الصف الخامس الإبتدائي. مجلة **التربية العلمية**، ١٩ (٤) ،٢٠٧-٢٦٨.

عبد الحميد صلاح اليعقوبي. (٢٠١٠). **برنامج تقني يوظف استراتيجية التعلم المتمركز حول المشكلة لتنمية مهارات التفكير المنظومي في العلوم لدى طالبات الصف التاسع بغزة**. رسالة ماجستير غير منشورة. كلية التربية، الجامعة الاسلامية: غزة.

عبد الوهاب كامل. (٢٠٠٤). **التفكير المنظومى. المؤتمر العربي الرابع حول المدخل المنظومي في التدريس والتعلم**. جامعة عين شمس: القاهرة.

عبد الله بن خميس أمبوسعيدى. (٢٠١٨). **التدريس مداخله –نماذجه – استراتيجياته**. عمان: دار المسيرة.

عبد الواحد حميد الكبيسي. (٢٠١٠). **التفكير المنظومي (توظيفه في التعلم والتعليم – استنباطه من القرآن الكريم)**. عمان: دار ديبونو للنشر والتوزيع.

عمرو درويش وأماني الدخني. (٢٠١٥). نمطا تقديم الإنفوجرافيك (الثابت/ المتحرك) عبر الويب وأثرهما فى تنمية مهارات التفكير البصري لدى أطفال التوحد واتجاهاتهم نحوه. **مجلة تكنولوجيا التعليم. القاهرة**. ٢٥(٢) ،٢٦٥-٣٦٤.

لميس محسن جاعد. (٢٠١٤). **أثر انموذج كارين في تحصيل مادة مبادئ الأحياء عند طالبات الصف الاول المتوسط وتفكيرهن المنظومي**. رسالة ماجستير غير منشورة. كلية التربية للعلوم الصرفة ابن الهيثم، بغداد

ماريان ميلاد منصور. (٢٠١٥). أثر أستخدام تقنية الانفوجرافيك القائم على نموذج أبعاد التعلم لمارزانو على تنمية بعض مفاهيم الحوسبة السحابية وعادات العقل المنتج لدى طلاب كلية التربية. **مجلة كلية التربية بأسيوط**. ٣١ (٥) ،١٢٦-١٦٧.

محمد شلتوت. (٢٠١٤). فن الإنفوجرافيك بين التشويق والتحفيز على التعلم. **مجلة التعليم الالكتروني**. مارس ٢٠١٤.

محمد شلتوت. (٢٠١٦). **الانفوجرافيك من التخطيط الى الانتاج**. المملكة العربية السعودية، الرياض: وكالة اساس للدعاية والاعلان.

محمد هاشم مؤنس الفرطوسي. (٢٠١٢). **أثر التدريس بالمدخل المنظومي في اكتساب المفاهيم الجغرافية وتنمية مهارات التفكير المنظومي عند طلاب الصف الأول المتوسط**. رسالة ماجستير غير منشورة. كلية التربية، جامعة بغداد: العراق.

وليم عبيد، عزو عفانة. (٢٠٠٣). **التفكير والمنهاج المدرسي**. الكويت: دار الفلاح للنشر والتوزيع.

<u>المراجع الأجنبية :</u>

Assaraf, O.& Orien,N.(2005). Development of System Thinking Skills in the Context of Earth System Education. **Journal of Research in Science Teaching,**42(5).518-560.

Bartlett, G. (2001). Systemic thinking: A simple thinking technique for gaining systemic focus. **The International Conference on Thinking, breakthroughs, USA, 2001.** (1 – 14).

Dur, B, U. (2014). **Data Visualization and Infographics in Visual Communication Design Education at the Age of Information**.

Davidson, R. (mar, 2014). Using Infographics in the Science Classroom, **Journal Science Teacher**, ERIC Number: EJ0316000 , ISBN: N/A , ISSN: ISSN-0036-8555 , 81(3), 34-39

Available At: http://eric.ed.gov/?q=infographic+in+education&id=EJ0316000

Fund,Z,et al.,(2002) : Construction and Application of an Evaluative Tool to Assess Re ection in Teacher-Training Courses, **Assessment& Evaluation in Higher Education**, Vol. 27, No. 6 p449

John Dalton &Webber Design.(2014). **A Brief Guide to Producing Compelling Infographics**. London school of public relations (LSPR).

Available At https://www.publishing school.co.uk/
Katerina and Others(2014). Meaningful Understanding and Systems Thinking in Organic Chemistry**. Research in Science Education**. V(44), I (2), pp239-266. http://link.springer.com/article/10.1007%2Fs11165-013-9382-x
Krauss, J.(Feb, 2012). Infographics: More than Words Can Say**, journal Learning & Leading with Technology**, ERIC Number: EJ982831 , ISBN:N/A , ISSN: ISSN-1082- 5754 . (39) 5, 10-14
Lamb, Gary; Polman, Joseph L.; Newman, Alan& Smith, Cynthia Graville. (2014). Science News Infographics. **Science Teacher**, v81 n3 p25-30. Available At https://eric.ed.gov/?id=EJ1046116

Noh, M. A. M., Shamsudin, W. N. K., Nudin, A. L. A., Jing, H. F., Daud, S. M., Abdullah, N. N. N., & Harun, M. F. (2015). The Use of Infographics as a Tool for Facilitating Learning. **In International Colloquium of Art and Design Education Research Springer Singapore**, pp. 559 .567-
Smiciklas, M.(2012). **The Power of Infographics: Using Pictures to Communicate and Connect With Your Audiences.**
Aailabe At ptgmedia.pearsoncmg.com/images/.../samplepages/0789749491.pdf
Sterling , S. (2004). Systemic thinking . In D. tilbury and Wortman (Eds) , Engaging people . **In sustainability , commission on education and communication** (pp. 78 – 93) . IUCN , Gland , Switzerland and Cambridge , UK

Taner. C. (2006). Effects of Infographics on Students Achievement and Attitude towards Geography Lessons.**Jornal of Education and Learning**, 5(1).145-166
Troutner, J. (2010). Infographics defined. ***Teacher Librarian,*** 38 (2),44-47
Toth, Ch. (Dec, 2300). Revisiting a Genre: Teaching Infographics in Business and Professional Communication Courses, **journal Business Communication Quarterly**, ERIC Number: EJ1019007, ISBN: N/A, ISSN: ISSN-1080- 5699, (76)40446-457,
Available At http://eric, ed.gov/?q=nfographic+in+education&id=EJl 019007
Welsh, R. & Mark, S. (2012). Systemic Thinking in couple and family psychology research and practice, **American psychological Association**, 1(1), 14 – 30.