مجلة العلوم التربوية والنفسية

جامعة القصيم، المجلد (١٣)، العدد (١)، ص ص ٥٦ - ٨٨، (محرم ١٤٤١هـ ، سبتمبر ٢٠١٩م)

أثر استخدام الانفوجرافيك على تدريس الرياضيات لتنمية الاستيعاب المفاهيمي والاتجاه نحو الرياضيات لدى تلميذات الصف السادس الابتدائي.

د. سوسن بنت عبد الحميد محمد كوسه

قسم المناهج وطرق التدريس، كلية التربية، جامعة أم القرى

المستخلص: هدفت الدراسة إلى معرفة أثر استخدام تقنية الانفوجرافيك في تدريس الرياضيات لتنمية الاستيعاب المفاهيمي والاتجاه نحو الرياضيات لدى تلميذات الصف السادس الابتدائي، وتكونت عينة الدراسة من (٦٠) تلميذة من تلميذات الصف السادس ابتدائي (٣٠) تلميذة في المجموعة التجريبية و(٣٠) تلميذة في المجموعة الضابطة في إحدى المدارس الابتدائية الحكومية بمكة المكرمة. تم استخدام المنهج شبه التجريبي حيث درست المجموعة التجريبية باستخدام الانفوجرافيك، ودرست المجموعة الضابطة بالطريقة المعتادة، وذلك في الفصل الدراسي الثاني من العام ١٤٣٧-١٤٣٨هـ . ولقياس الأداء البعدي في مجموعتي البحث تم إعداد اختبار الاستيعاب المفاهيمي لقياس جانب التوضيح والتفسير والتطبيق، ومقياس الاتجاه نحو الرياضيات. وقد أظهرت نتائج الدراسة وجود فرق ذي دلالة إحصائية بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية والضابطة في اختبار الاستيعاب المفاهيمي لصالح المجموعة التجريبية، كما أظهرت نتائج الدراسة وجود فرق ذي دلالة إحصائية في مقياس الاتجاه لصالح المجموعة التجريبية.

الكلمات المفتاحية: الانفوجرافيك، الاستيعاب المفاهيمي، الاتجاه نحو الرياضيات.

The Effect of Using Infographic in Teaching Mathematics on the Development of Conceptual Understanding and the Attitude towards Mathematics.

Dr. Ahmed Abdulsalam Al-Twoege

Faculty of Education, Om elkora University

Abstract: The aim of the study was to find out the effect of using the technique of infographic in the teaching of mathematics on the development of conceptual Understanding and the attitude toward mathematics among sixth graders. The study sample consisted of (60) students in the sixth grade elementary school (30) in the experimental group and (30) in the control group in one of the governmental primary schools in Makkah. The researcher used the Quasi-experimental approach, where the experimental group was studied using the infographic, and the control group studied by traditional method . The results of the study showed that there were statistically significant differences between the mean of the experimental and control group in the conceptual Understanding test in favor of the experimental group. The results of the study also showed statistically significant differences in the attitudes scale for the benefit of the experimental group

Key words: Infographic, Conceptual Understanding, Attitude towards mathematics

مقدمة الدراسة ومشكلتها

يواجه التربويين تحديات كبيرة في تحسين طرق التعليم بما يواكب ثورة المعلومات والتقدم التقني في هذا العصر من جهة، وبما يتفق مع شغف الجيل الحالي للتقنية من جهة أخرى. فالتطور السريع في التقنية يفرض على التربويين البحث باستمرار عن الاستراتيجيات والطرق الحديثة في التعليم التي توفر بيئة تعليمية تجذب اهتمام التلاميذ وترغبهم لتعلم الرياضيات.

ظهرت تقنية الانفوجرافيك بتصميماته المختلفة لتجميع وتقديم وعرض المعلومات أو نقل البيانات بشكل مرئي جديد وفي صورة جذابة إلى المتعلم، وحيث أن استخدام الصورة ليس بالشيء الجديد فهناك العديد من الشواهد والدلائل على قيام الانسان البدائي باستخدام الصور، وهذا من خلال النقوش والمنحوتات على جدران الكهوف قبل ملايين السنين (نجيب،٢٠١٢). وتعمل الصورة على تحويل المفاهيم المجردة الى مفاهيم محسوسة (أبوعصبة،٢٠١٥)، وأن عملية إدخال الرسوم والصور في العملية التعليمية، تسهل على المعلم والطالب إيجاد معنى للمعلومات وتساعد المتعلم على فهم المفاهيم المجردة وتقرب المعنى لهم وتسهل عملية استرجاع المعلومات (عبيدات وأبوسميد،٢٠٠٥) و(الجنابي،٢٠١٠).

لقد حقق الانفوجرافيك نموا كبيرا في الوقت الحالي بالتزامن مع تطور شبكات التواصل الاجتماعي، مثل : الفيسبوك(Facebook)، وتويتر(Twitter)، ولينكدان (LinkedIn)، واليوتيب(Youtube)، وغيرها ؛ نظرا لوجود خاصية المشاركة في هذه الشبكات، مما جعل الانفوجرافيك من اكثر الأدوات فاعلية في نشر المحتوى وتوصيل المعلومات لأفراد المجتمع بسهولة وسرعة (عمر، ٢٠١٦).

أوصت ندوة جامعة القدس المفتوحة حول " سبل توظيف الانفوجرافيك في العملية التعليمية" والمنعقدة في ٢٦/ ١١/ ٢٠١٣ بتدريب أعضاء الهيئة التدريسية على تصميم الانفو جرافيك وتوظيفه في توضيح المصطلحات العلمية والبيانات الإحصائية اعتماداً على قراءة الابصار (منصور، ٢٠١٥).

كما أكدت بعض الدراسات أهمية استخدام الانفوجرافيك في العملية التعليمية كدراسة ترونتر (Troutner,2011) ودراسة فوس (Foss,2014)، دراسة ديفيدسن (Davidson,2014) ودراسة (منصور،٢٠١٥)، ودراسة (أبوزيد،٢٠١٦)، ودراسة (عمر،٢٠١٦)، ودراسة (الدهيم،٢٠١٦)، ودراسة (أبو عصبة،٢٠١٥).

ونظرا لما شهدته السنوات الماضية من اهتمام بتدريس الرياضيات لكونها من العلوم الأساسية التي لها دور مهم في عصر المعلوماتية والتقنية الحديثة، ويتطلب تدريسها تدريساً جيدا بتوفر مهارات واستعدادات فردية عالية، خاصة وهي بالنسبة لكثير من التلاميذ مادة غامضة وجافة وغير ممتعة مما يؤثر على فهمها واستيعابها، وحيث أشارت دراسة

(بدر،٢٠٠٦)، ودراسة (حرز الله وبركات،٢٠١٠)، ودراسة (إبراهيم،٢٠١٦) إلى تدني واضح عند التلاميذ في فهم المهارات الأساسية في الرياضيات ويعزى السبب في ذلك إلى أساليب التدريس التي يتبعها المعلمون في تدريس المفاهيم والمهارات الأساسية، وحيث أن الاستيعاب المفاهيمي conceptual understanding يعتبر من اهم نواتج التعلم الموصى بها ضمن المعايير العالمية للتعليم إلا أنها لم تأخذ حقها من الاهتمام في كثير من المواد الدراسية خاصة مادة الرياضيات(Ressell,٢٠٠٢) ونظراً لأهمية الاستيعاب المفاهيمي كونه من المهام الأساسية في تدريس الرياضيات التي تعلم التلاميذ كيف يتعلمون لا كيف يحفظون المعلومات دون فهمها بالإضافة إلى ما أجمعت عليه نتيجة المقابلات الشخصية التي تم إجراؤها في الدراسة الحالية مع بعض معلمات الرياضيات للمرحلة الابتدائية والتي أكدت تدنى وضعف رغبة التلميذات في تعلم الرياضيات وما يبذلونه المعلمات من وقت وجهد لتعليم التلميذات حيث أن تدريس الرياضيات يعتبر مهمة شاقة فهناك حاجة ماسة لتيسير صعوبة فهمها واستيعابها؛ ونظرا لأهمية تنمية المفاهيم الرياضية لدى تلميذات المرحلة الابتدائية، اهتمت هذه الدراسة في محاولة الكشف عن أثر استخدام تقنية الانفوجرافيك في تدريس الرياضيات في تنمية الاستيعاب المفاهيمي والاتجاه نحو الرياضيات لدى تلميذات الصف السادس بمكة المكرمة **من خلال طرح التساؤل الرئيس التالي: ما أثر استخدام تقنية الانفوجرافيك في تدريس الرياضيات لتنمية الاستيعاب المفاهيمي والاتجاه نحو الرياضيات لدى تلميذات الصف السادس بمكة المكرمة؟**

ويتفرع من التساؤل الرئيس السابق الأسئلة التالية:

١- ما أثر استخدام الانفوجرافيك في تدريس الرياضيات لتنمية الاستيعاب المفاهيمي لدى تلميذات الصف السادس بمكة المكرمة؟

٢- ما أثر استخدام الانفوجرافيك في تدريس الرياضيات لتنمية الاتجاه نحو الرياضيات لدى تلميذات الصف السادس بمكة المكرمة؟

أهداف الدراسة

تهدف الدراسة الحالية إلى الكشف عن أثر استخدام تقنية الانفوجرافيك في تدريس الرياضيات لتنمية:

١- الاستيعاب المفاهيمي لدى تلاميذ الصف السادس الابتدائي.

٢- الاتجاه نحو الرياضيات لدى تلميذات الصف السادس الابتدائي.

أهمية الدراسة

تتلخص أهمية الدراسة الحالية فيما يلي:

١- مساعدة معلمات الرياضيات في المرحلة الابتدائية في توظيف تقنية الانفوجرافيك في تدريس الرياضيات مما قد يرغب ويسهل في تعلم الرياضيات في عصر يتسم بالنمو المعرفي السريع.

٢- إثارة انتباه القائمين على تصميم وتطوير مناهج الرياضيات على الاستفادة من تقنية الانفوجرافيك لأهميتها في خلق بيئة تعلم بصرية جذابة.

٣- توجيه المسئولين في وزارة التربية نحو عقد دورات تدريبية لمعلمات الرياضيات أثناء الخدمة حول كيفية تدريس الرياضيات باستخدام تقنية الانفوجرافيك.

حدود الدراسة

اقتصرت حدود الدراسة الحالية على:

- الفصل التاسع: الهندسة" الزوايا والمضلعات" في مقرر الرياضيات للصف السادس ابتدائي الفصل الدراسي الثاني وموضوعاته هي:(قياس وتقدير الزوايا ورسمها، العلاقات بين الزوايا، المثلثات، الأشكال الرباعية) لاحتواء هذا الجزء على مفاهيم هندسية تعاني التلميذات من صعوبتها والخلط بينها وتتطلب تخيل بصري مما يجعل الانفوجرافيك مناسب لتقديمها.
- طبقت الدراسة في الفصل الدراسي الثاني من عام ١٤٣٧ هـ/ ١٤٣٨هـ
- اقتصرت الدراسة على تلميذات الصف السادس في الابتدائية ١٤١ في مدينة مكة المكرمة.

مصطلحات الدراسة

الانفوجرافيك: يعرف شلتوت (٢٠١٦، ١١١) الانفوجرافيك على انه:" فن تحويل البيانات والمعلومات والمفاهيم المعقدة إلى صور ورسوم يمكن فهمهما واستيعابها بوضوح وتشويق، ويتميز هذا الأسلوب بعرض المعلومات المعقدة والصعبة بطريقة سلسة وسهلة وواضحة."

يعرف الانفوجرافيك اجرائيا في الدراسة الحالية: هي مجموعة من الرسومات والصور الجذابة للدروس(قياس وتقدير الزوايا ورسمها، العلاقات بين الزوايا، المثلثات، الأشكال الرباعية) المقدمة لتلميذات الصف السادس ابتدائي مما يمكنهن من فهم واستيعاب الدروس بوضوح وسهولة و يعمل على تنمية الاستيعاب المفاهيمي والاتجاه نحو الرياضيات.

الاستيعاب المفاهيمي: هو قدرة التلميذ على تقديم معنى المادة والخبرة التعليمية، وتظهر في تفسير بعض أجزاء المادة، والتوسع فيها، ووضوح الأفكار، وتطبيقها في مواقف جديدة، وتصوير المشكلة وحلها بطرق مختلفة (جابر، ٢٠٠٣).

يعرف الاستيعاب المفاهيمي اجرائيا في الدراسة الحالية: قدرة التلميذة في الصف السادس الابتدائي على التوضيح والتفسير والتطبيق للمفاهيم المتضمنة في وحدة الهندسة (الزوايا والمضلعات)، ويقاس بالدرجة العلمية التي تحصل عليها التلميذة في الاختبار المعد من قبل الباحثة.

الاتجاه نحو الرياضيات: يعرف دياب(٢٠٠٤) الاتجاه نحو الرياضيات بأنه شعور المتعلم العام والثابت نسبياً بالقبول أو الرفض نحو مادة الرياضيات.

يعرف الاتجاه نحو الرياضيات اجرائيا في الدراسة الحالية: على أنه شعور المتعلم العام والثابت نسبياً بالقبول أو الرفض نحو مادة الرياضيات، ويعبر عنه بالدرجة التي يحصل عليها المتعلم في مقياس الاتجاه المعد خصيصا لذلك.

الإطار النظري والدراسات السابقة

الانفوجرافيك

الانفوجرافيك Info-graphic: هو مصطلح مركب من كلمتين إنفو Info وهي اختصار لكلمة Information تعني المعلومة، وجرافيك Graphic وتعني بياني أو تصويري. وهناك تعريفات عديدة للانفوجرافيك، فيعرف بأنه فن تحويل البيانات والمعلومات والمفاهيم المعقدة والمركبة إلى صور ورسوم ورموز وجداول بيانية وزمنية يمكن فهمها واستيعابها بوضوح وتشويق ويتميز هذا الأسلوب بعرض المعلومات المعقدة والصعبة بطريقة سلسلة وسهلة وواضحة، وذلك لعمل صورة متكاملة بسيطة وجذابة سهلة الفهم (شلتوت،٢٠١٤) و(أبو عصبة، ٢٠١٥). والانفوجرافيك عبارة عن تمثيل مرئي للمعلومات أو البيانات مما يجعل استيعاب المتعلم لهذه المعلومات أكثر سهولة ووضوحاً (Ross,2009) و(Walker,2010). ويعرف الانفوجرافيك ايضاً بأنه مجموعة من الأدوات التي تقوم على تحويل البيانات العامة بشكل مرئي مثل الجداول والرسومات، وتقوم بتقديم هذه البيانات بشكل يتيح للمشاهد بالتفاعل مع المرئيات واكتشاف المفاهيم معطيا قدرة أكثر قوة وأعلى سرعة، لفهم المعلومة التي يراد إيصالها للمشاهد (Allen,2009).

وبالإضافة لما سبق يعتبر الانفوجرافيك شكلا تتم فيه معالجة المعلومات الهائلة ضمن مساحة محددة تلفت انتباه المشاهد(Lankwan,Crook & Ritche, 2012). ومع تطور وكثرة استخدامات الانفوجرافيك، أصبحت تتعدى مجرد عرض صور مرئية لمجموعة من البيانات التقليدية، بل هي عبارة عن تصميم للمعلومات والبيانات والرسوم التوضيحية والنصوص والصور مع بعضها البعض لتقوم بدورها براوية قصة كاملة متكاملة تعمل على توضيح

المعلومات المعقدة، والمركبة والتي يصعب فهمها من خلال النصوص التقليدية، أو من خلال الصور لوحدها (Krum,2014).

مكونات الانفوجرافيك

من أهم مكونات الانفوجرافيك (حسانين،٢٠١٦):

١. العنصر البصرى: ويتضمن هذا العنصر استخدام الالوان والرسومات والاسهم والاشكال التلقائية والرسوم البيانية بالصور

٢. المحتوى النصي: ويشمل النصوص المكتوبة والتي يجب ان تكون مختصرة ومرتبطة بالعنصر السابق

٣. المعرفة: وهى أهم ما يميز الانفوجرافيك ويجعله أكثر من كونه نص او صورة وإنما طريقة تقديم بطريقة معينة تمثل المفهوم او المعرفة المراد ايصالها كالتسلسل الزمني او التفرعات وغيرها.

أنواع الانفوجرافيك

ويوجد نوعان من تصاميم الانفوجرافيك وهي ان يكون ثابتا او متحركا.

النوع الأول وهو الانفوجرافيك الثابت وهو عبارة عن:

صورة ثابتة اما ان تطبع او توزع أو تنشر على صفحات الإنترنت وفي الغالب يكون محتواها يشرح بعض المعلومات عن موضوع معين يختاره صاحب الانفوجرافيك.

النوع الثاني وهو المتحرك وهو عبارة عن نوعين:

الأول: وهو تصوير فيديو عادي ويوضع عليه البيانات والتوضيحات بشكل جرافيك متحرك لإظهار بعض الحقائق والمفاهيم على الفيديو نفسه، وهذا النوع قليل بعض الشيء في الاستخدام.

ثانياً: عبارة عن تصميم البيانات والمعلومات الى فيديو تفاعلي بطريقة ذكية وجميلة خصوصا مع اتجاه كثير من مستخدمي الويب الي مشاهدة الوسائط اكثر من المقالات المكتوبة او البيانات او المعلومات الانشائية (الجريوي ٢٠١٤) و(شلتوت،٢٠١٦).

وفي هذه الدراسة سيتم تصميم الانفوجرافيك الثابت الصورة، لسهولة تصميمه باستخدام برامج التصميم المتوفرة على الانترنت.

مبادئ وشروط تصميم انفوجرافيك مميز وفعال

حددها كل من (شلتوت،٢٠١٦) و(عيسى،٢٠١٤) وديفيدسن (Davidson,2014) ما يلي:

- اختيار موضوعا واحداً لكل انفوجرافيك حتى يكون التركيز واضح ومحدد.
- اختيار المعلومات التي يمكن تمثيلها بصريا

- البحث عن مصادر المعلومات وإضافتها أسفل التصميم.
- اختيار عنوانا مميزا جذاباً.
- بساطة التصميم وتسلسل المعلومات
- اختيار الوانا جذابة ومتناسبة مع المعلومة المقدمة
- مراجعة الأخطاء اللغوية.
- التنظيم الجيد للمعلومات الممثلة خلال الانفوجرافيك.

تصميم الانفوجرافيك

يعتمد نجاح الانفوجرافيك على كيفية تصميمها بحيث تخدم الأهداف التي صممت من أجلها، فكلما كان التصميم جيدا كان أثر الانفوجرافيك أقوى، ويمر تصميم الإنفوجرافيك في مجال التعليم بعدة مراحل وهي كالتالي:
المرحلة الاولى: مرحلة الدراسة والتحليل: وتتضمن تحديد وتحليل الاحتياجات التعليمية، تحليل الأهداف، تحليل المادة العلمية بما يسهل تمثيلها بصرياً، وتحليل خصائص المتعلمين من جميع الجوانب العقلية والجسمية والاجتماعية والنفسية.
المرحلة الثانية: مرحلة التصميم: تصميم المخطط الشكلي لعناصر الانفوجرافيك، وتشمل:

صياغة الأهداف الإجرائية، صياغة المحتوى العلمي بحيث يسهل تمثيله بصرياً، تحديد الخطوط المستخدمة، تحديد الألوان المقترحة، تحديد الأشكال المستخدمة تصميم عناصر التفاعل بالمحتوى، ولابد أن يبدو فيه العنوان والمقدمة والأجزاء الرئيسية والاجزاء الفرعية ومختلف الاجزاء وحدة متماسكة، حيث يتم تخطيط هيكل الانفوجرافيك في ضوء تقسيم المحتوى العلمي التي سبق تجميعها وتحليلها إلى العناصر السابقة حتى يتكون لدينا مخطط كامل لهيكل الإنفوجرافيك قبل التنفيذ، مما يساعدنا للتأكد من أن المعلومات التي تم جمعها أصبحت مقسمة بشكل متسلسل لعناوين رئيسية ويتفرع منها عناوين فرعية. ويختار ايضا في هذه الخطوة الالوان التي سوف تستخدم في تصميم الانفوجرافيك.

المرحلة الثالثة: مرحلة الإنتاج وتشمل

- إخراج الانفوجرافيك في صورته الأولية بتطبيق المخطط الشكلي وتجميع العناصر البصرية(أيقونات وأشكال وخطوط).
- تصميم الجرافيك في إنشاء الإنفوجرافيك مثل: أدوبي إلستريتر (Adobe Illustrator)، أدوبي فوتوشوب (Adobe Photoshop)، إنسكيب (Inkscape)، و تابلوه(Tableau).
- عمل المراجعة الفنية على النموذج الأولي للتأكد من أن المحتوى العلمي كاملاً قد تم تمثيله بصرياً. وكذلك مراعاة تسلسل المعلومات وسلامة اللغة وصحة العناصر المستخدمة.

المرحلة الرابعة: التقويم ويتم من خلال عرض الانفوجرافك على مجموعة من الخبراء المتخصصين والأخذ بآرائهم. المرحلة الخامسة: النشر والاستخدام وتتضمن الاستخدام الميداني والتطبيق للإنفو جرافيك التعليمي، والتقويم والتنقيح المستمر للإنفوجرافيك التعليمي (شلتوت، ١٤٦-١٥١، ٢٠١٦).

أهمية الانفوجرافيك في تدريس الرياضيات

الصور القوية المترابطة مع مجموعة من الكلمات المناسبة قادرة على تفسير وإيصال المعنى لإدراك التلميذة بطريقة أكثر فعالية من التفسير والتوضيح المكتوب بالكلمات، ومن أهم مميزات الانفوجرافيك في التدريس ما يلي (الدهيم، ٢٠١٦) و(عمر، ٢٠١٦) و(أبوعصبة،٢٠١٥) ووكوستيل(Costill,2013) والكر (Walker,2010):

١. استثارة دافعية التلميذات وتحفيزهم نحو التعلم، وذلك بما تحمله من صور ذات سطوع وألوان توجه العين، وتلفت الانتباه وتدفع القارئ لقراءتها.
٢. يبسط ويوضح المعلومات الكثيرة و المفاهيم المجردة من خلال الرسومات وتحويلها إلى محسوسات بواسطة الصورة مما يسهل من تمثيلها في الدماغ ويعمل على ترسيخها وتثبيتها.
٣. سهولة مشاركة الصور عبر الشبكة العنكبوتية مما يسهل انتشارها ويجعله في متناول الجميع.
٤. تنمية مهارات التفكير البصري.
٥. تنمية القدرة على التأمل ودقة الملاحظة والنقد لدى التلميذات.
٦. توفير الوقت والجهد لكل من المعلم والمتعلم.

وأظهرت العديد من الدراسات أن استخدام الانفوجرافيك في مجال التعليم له أهمية كبيرة وأثر إيجابي فعال، حيث يستطيع الانفوجرافيك تحويل البيانات والمعلومات المعقدة إلى صور مرئية ومكتوبة وواضحة وبصورة جذابة تعمل على جذب انتباه المتعلم وتبسيط المعلومة وتقريب الفكرة في الذهن وهذا ما أكدته دراسة سيوداكوف وآخرين(Sudakov, Bellsky, Usenyuk, & Ployakova, 2016) حيث هدفت إلى تحقيق إسهام الانفوجرافيك في تسهيل ترتيب المعلومات خلال عملية دمج الرياضيات بعلم المناخ، وبحث مجموعة المواصفات التي على المعلم أن يمتلكها لاستخدام الانفوجرافيك بفاعلية، وأظهرت الدراسة أن الانفوجرافيك يساعد على عرض معلومات عديدة بطريقة مختصرة مما ساعد الطلاب على ترتيب المعلومات بشكل واضح وتنظيم العلاقات بين الرياضيات وعلم المناخ على شكل معلومات بيانية يمكن قراءتها، كما أوصى الباحثون بمجموعة من المواصفات التي على المعلم أن يمتلكها وهي الابداعية وعمق في معرفة المادة التي يدرسها، والقدرة على تحليل المعلومات وأن يكون لديه خبرة واسعه لمجموعة من البرمجيات الحاسوب تمكنه من عمل انفوجرافيك مبتكره.

وهدفت دراسة دايزمان ولاوري(Diezmann & Lowrie,2010) إلى معرفة قدرة التلاميذ في الصفوف ٣، ٥، ٧، ٩ على فك رموز الرسومات الرياضية، وأظهرت نتائج الدراسة أن هناك تطور واضح على أداء الطلبة في معظم فقرات الرسوم البيانية، و أن استخدام الرسوم البيانية طور من الادراك الحسي لدى الطلاب، وذلك من خلال تطور قدراتهم على فك الرموز وتحليل البيانات الموجودة في الرسم ودمجها في استراتيجية الحل. أما دراسة كوك (Cook,2011) فقد هدفت إلى التحقيق في كيفية استخدام سبعة من معلمي العلوم في المدارس الثانوية للعروض المرئية في تدريسهم، وأظهرت نتائج الدراسة أن العروض المرئية تلعب دورا مهما في تعلم المصطلحات العلمية، وأن التعلم المرئي يمكن أن يعزز إكساب المعرفة التي يتعذر على الطالب اكتسابها من الشرح اللفظي فقط، وتؤكد نتائج الدراسة أنه ليس كل الصور المرئية لها نفس الدرجة من التأثير في تحسين عملية الاستيعاب والتذكر، كما بينت أن محتوى المادة وخصائص الطلاب ومدى توفر المراجع يؤثر في كيفية اختيار واستخدام المعلمين للرسومات والمعروضات المرئية في مواد العلوم.

بينما قام نورمان (Norman,2010) بدراسة للكشف عن العمليات الاستيعابية التي تحفزها الرسوم البيانية، التي تم عرضها على تسع تلاميذ من الصف الثاني ابتدائي في ثلاث مدارس شمال شرق ولاية ميتشجن ووظف الأساليب اللفظية من خلال الطلب من التلاميذ أن يفكروا بصوت مرتفع وأن يتحدثوا عما يستطيعون قراءته من خلال الرسوم البيانية وقد أظهرت الدراسة عن ١٧ عملية استيعابية حفزتها الرسوم البيانية وهي: التسمية، التوصيف، كسب المعلومات، استنتاج المعلومات، التنبؤ، استنتاج هدف المؤلف، اتصال مع النفس، اتصال غير ذي صلة، الاتصال بالمعرفة السابقة، رصد المعرفة، استجابة الفعالة، مقارنة وتباين الرسوم، تقييم، استعمال من تشغيل النص، استخدام التسميات التوضيحية، مفتاح الخرائط، تحديد الكلمات.. وغيرها من العمليات التي دفعتها الرسوم البيانية في النص.

مما يؤكد أهمية استخدام الانفوجرافيك في التعليم وتنمية فهم واستيعاب التلاميذ للمفاهيم الرياضية.

الاستيعاب المفاهيمي(Conceptual Understanding)

الاستيعاب المفاهيمي هو عملية معرفية ذهنية واعية يقوم فيها التلميذ بتوليد معنى أو خبرة مع ما يتفاعل معه من مصادر مختلفة، من خلال الملاحظة الحسية المباشرة للظواهر التي يصادفها والتي ترتبط بالخبرة أو قراءة شيء عنها أو مشاهدة أشكال توضيحية أو الاشتراك في مناقشة عن هذه الخبرة حيث تهدف هذ العملية المعرفية إلى تطوير المعرفة المخزونة لدى التلميذ بهدف توليد المعلومات وخبرات جديدة (قطامي وعمور،٢٠٠٥) .

ويعرف الاستيعاب المفاهيمي بأنه قدرة التلميذ على استيعاب معنى المادة والخبرة التعليمية، وتظهر هذه القدرة في تفسير بعض أجزاء المادة، والتوسع فيها، ووضوح الأفكار وتطبيقها في مواقف جديدة، وتصوير المشكلة وحلها بطرق مختلفة(جابر:٢٠٠٣).

ويتضمن الاستيعاب المفاهيمي فهماً تكاملياً للأفكار الرياضية ووظيفتها، فعندما يحصل التلميذ على الحقائق ويفهم الفكرة أو المبدأ الرياضي المستخدم في مساقات مختلفة، تتم المعرفة في كل متماسك ويمكنه ذلك من تعلم أفكار جديدة ومترابطة مع المعرفة السابقة لديه (القطاطشة، ٢٠١٥).

وترى (محمد، ٢٠١٦) (نقلا عن كريستنسون وفشر (Christianson & Fisher,1999)أن الاستيعاب المفاهيمي هو رصد مفاهيم المتعلم وخبراته السابقة ثم إضافة مفاهيم وخبرات جديدة لبنائه المعرفي، ليتم تمثيلها ثم مواءمتها وإعادة البناء أو أحلال المفاهيم والتصورات الموجودة بمفاهيم أخرى صحيحة ودقيقة، وبالتالي تحدث عملية الاستيعاب المفاهيمي.

يعتبر مصطلح الاستيعاب المفاهيمي مصطلح متعدد الأبعاد وقد يتداخل مع الأهداف العقلية الأخرى، ولذا فقد قام(Wiggirs & McTigh, 2005) بتحديد مظاهر أوجه الاستيعاب المفاهيمي والتي يمكن من خلالها وصف جوانب الفهم العميق لدى المتعلمين وهي تتكون من ستة أوجه أو مظاهر وهي، كالتالي:

١) التوضيح Explaining: ويتمثل في تقديم التلميذة مبررات مدعمة للظواهر والحقائق والبيانات.
٢) التفسير Interpret: ويتمثل في تقديم معنى لحدث ما، أو يفسر بفاعلية وحساسية مواقف، ويعطي ترجمات ملائمة أو يقدم بعداً شخصياً وتاريخياً واضحاً للأفكار والأحداث.
٣) التطبيق Applying أي يستخدم المعرفة بشكل فعال في ظروف جديدة .
٤) الرؤية Perspective : وتتمثل في رؤية التلميذة وسماع وجهات النظر مختلفة، أي تقديم وجهة نظر نقدية.
٥) المشاركة الوجدانيةempathy: ويتضمن قدرة التلميذة على الدخول في أحاسيس وعالم الآخرين أو معرفة العالم من وجهة نظر شخص آخر.
٦) الذاتية self-knowledge: وتتمثل في أن تدرك التلميذة تأملاتها وعاداتها العقلية والشخصية التي تكون فهمه الخاص أو تعوقه أي يكون على وعي بما لا يفهم وكيف يمكن أن يفهم.

وتظهر أهمية الاستيعاب المفاهيمي كونه من المهام الأساسية في التدريس التي تعلم التلاميذ كيف يتعلمون لا كيف يحفظون المعلومات دون فهمها وتطبيقها في مختلف جوانب حياتهم اليومية، مما يساعد كثيرا في تعلم واستيعاب أهمية المحتوى المعرفي ووظيفته في حياتهم. والاستيعاب المفاهيمي يوفر أساساً لتوليد المعرفة ويساعد

التلاميذ على حل المشكلات غير المألوفة من خلال إدراك الروابط بين المفاهيم والإجراءات، ويساعدهم أيضاً على تجنب العديد من الأخطاء (القطاطشة، ٢٠١٥).

لقد أكدت العديد من الدراسات على تنمية الاستيعاب المفاهيمي من خلال نماذج واستراتيجيات تدريسية مختلفة ومنها دراسة (سالم، ٢٠١٠) التي هدفت إلى معرفة تأثير استراتيجيات التعلم النشط في مجموعات المناقشة في تنمية التحصيل والاستيعاب المفاهيمي لدى تلاميذ الصف الأول الثانوي بمدرسة الشهيد رياض بكفر الشيخ، وأكدت نتائج الدراسة على فعالية استراتيجيات التعلم النشط في مجموعات المناقشة في تنمية التحصيل وزيادة الاستيعاب المفاهيمي وتكوين الاتجاهات الايجابية نحو تعلم الفيزياء وأكدت ايضاً وجود ارتباط دال إحصائيا بين اتجاهات الطلاب نحو التعلم واستيعابهم المفاهيمي وكذلك بين تحصيل الطلاب واستيعابهم المفاهيمي، وأجرى سليمينت (Clement,2003) دراسة أكد فيها أن استخدام النماذج التعليمية تُساهم في ربط المعارف بعضها ببعض وتُيسر الفهم العميق للمفاهيم العلمية، كما أكدت دراسة(بابطين، ٢٠٠٩) فاعلية استراتيجيات الذكاءات المتعددة على تنمية الاستيعاب المفاهيمي والتفكير العلمي والدافع للإنجاز لدى تلميذات الصف الثالث متوسط بمدينة مكة المكرمة، وأكدت دراسة (المسعودي، ٢٠١١) فاعلية المحاكاة الحاسوبية وفق الاستقصاء في تنمية الاستيعاب الممفاهيمي لدى طالبات الصف الثالث ثانوي في مدينة الليث بالمملكة العربية السعودية, بينما هدفت دراسة (الرشيد، ٢٠١٣) إلى استقصاء فاعلية طريقة الويب كويست في تدريس العلوم على تنمية الاستيعاب المفاهيمي لدى طالبات الصف الأول المتوسط بمدينة الرياض، وقد أكدت نتائج الدراسة فاعلية طريقة الويب كويست في تنمية الاستيعاب المفاهيمي ككل وجوانبه الستة(التوضيح، التفسير، التطبيق، اتخاذ منظور، المشاركة الوجدانية، ومعرفة القدرة الذاتية)، كما أظهرت دراسة (القطاطشة،٢٠١٥) الاثر الايجابي لاستخدام استراتيجية تدريسية قائمة على الطلاقة الإجرائية في تنمية التفكير الرياضي والاستيعاب المفاهيمي والاتجاهات نحو الرياضيات لدى طلبة الصف الرابع الأساسي في الاردن، وأكدت دراسة (المطوع، ٢٠١٥) فاعلية مدونة الفيديو التعليمية في تنمية الاستيعاب المفاهيمي والدافعية لدى الطالبات المعلمات تخصص رياضيات في مقرر طرق التدريس الخاصة بجامعة الأميرة نوره، وأظهرت دراسة (محمد، ٢٠١٦) الاثر الايجابي لاستخدام استراتيجية المتشابهات والمتماثلات في تنمية الاستيعاب المفاهيمي وبعض العادات العقلية لدى تلاميذ المرحلة الاعدادية ذوي صعوبات تعلم مادة التاريخ.

من ذلك يتضح أهمية تنمية الاتجاهات نحو تعلم الرياضيات لدى التلاميذ لتنمية الاستيعاب المفاهيمي لديهم.

الاتجاهات نحو الرياضيات

لكل فرد اتجاهات خاصة نحو الأفراد والجماعات والمواقف والموضوعات، تتكون لديه نتيجة مروره بمجموعة من العوامل والخبرات فيصبح لديه اتجاه معين نحو موضوع ما .

ولقد حظى موضوع الاتجاهات وتنميتها لدى التلاميذ بمكانة كبيرة في عملية التعليم والتعلم، و اهتمت العديد من الدراسات التربوية لقياس الاتجاه وتحديد العوامل المؤثرة على تنمية الاتجاهات الايجابية، لم يعد كافياً ان يحصل التلاميذ على المعلومات والمعارف العلمية فقط إنما ينبغي أن تتكون لديهم اتجاهات إيجابية نحوها، تدفعهم للاستزادة الاستفادة منها في الحياة (الكيلاني، ٢٠٠٦).

يعرف الاتجاه على أنه استعداد الفرد للاستجابة بطريقة منسقة، وأسلوب محدد سواء كان إيجابياً أو سلبياُ (ابوعصبة، ٢٠١٥).

كما يعرف بأنه حاله أو وصفاً نفسياً عند الفرد يحمل طابعاً إيجابياً أو سلبياً تجاه شيء معين أو موقف أو فكره ما، مع استعداد للاستجابة بطريقة محدده مسبقاً نحو كل ماله صله بها (عدس وقطاني، ٢٠٠٠، ٢٣٤).

ويعرف جوردون البورت "الاتجاه بأنه حالة من الاستعداد أو التأهب العصبي والنفسي، تنتظم من خلال خبرة الشخص، وتكون ذات تأثير توجيهي أو دينامي على استجابة الفرد لجميع الموضوعات و المواقف التي تستثير هذه الاستجابة" (الكيلاني، ٢٠٠٦).

ويعد الاتجاه نحو الرياضيات من مجال الأهداف الوجدانية التي لا تقل أهمية عن أهداف المجال المعرفي والمهارى، وأنه لابد أن تتولد لدى التلميذات اتجاهات إيجابية نحو دراسة الرياضيات لكي تتحقق الأهداف المعرفية والمهارية (عبيد وآخرون، ٢٠٠١).

ويعرف الاتجاه نحو الرياضيات بأنه "مفهوم يعبر عن استجابات الفرد نحو موضوعات مادة الرياضيات، ويسهم في تحديد مدى حرية الفرد المستقلة تجاهها من حيث القبول أو الرفض (التودري، ١٩٩٨).

كما يعرف بأنه الإحساس بحب الرياضيات والاهتمام بها بما يؤدى إلى جهد أكبر وإلى تحصيل عالي المستوى وإلى الرغبة في مواصلة دراسة الرياضيات في المراحل التالية(المليجي، ٢٠٠٦،٧٦).

مكونات الاتجاهات وخصائصها:

تتضمن الاتجاهات ثلاثة مكونات متكاملة تتفاعل فيما بينها هي (نصر الله، ٢٠٠٥) و(صديق،٢٠١٢) و (أبو عصبة، ٢٠١٥):

١ــ **المكون المعرفي:** ويقصد به كل ما لدى الفرد من عمليات إدراكية ومعتقدات وأفكار وآراء مرتبطة بموضوع الاتجاه .

٢ــ **المكون الوجداني**: وهو متعلق بالشعور لدى الفرد بالارتياح أو عدم الارتياح، بالحب أو الكراهية، بالتأييد أو الرفض لموضوع الاتجاه .

٣ــ**المكون السلوكي**: وهو يتضمن مجموعة الأنماط السلوكية أو الاستعدادات التي تتفق مع المعارف والانفعالات بموضوع الاتجاه.

أهمية قياس الاتجاهات نحو الرياضيات

تظهر أهمية التعرف على الاتجاهات نحو الرياضيات وقياسها بصورة عامة كما لخصها(الشهراني،٢٠١٠) في التالي:

١. كونها متعلمة ومكتسبة وبالتالي يمكن بعد التعرف إلى الاتجاهات محاولة تعديل السلبية منها وتطويرها وتحسينها حيث إن تكوين اتجاهات موجبة نحو الرياضيات يعتبر من الأهداف المهمة التي نسعى إلى تحقيقها من وراء تدريس الرياضيات.

٢. تحديد رغبات الطلبة وتفضيلا تهم نحو المواد الدراسية واختيارهم للتخصصات الدراسية التي يرغبون في الاستمرار في دراستها في ضوء اتجاهاتهم نحو الرياضيات حيث يحاولون تجنب دراسة الرياضيات ما أمكنهم حينما تكون اتجاهاتهم سلبية نحوها أو العكس.

٣. إمكانية التنبؤ من خلال المعرفة باتجاهات الأفراد النفسية بسلوكهم في المواقف المختلفة وبالتالي إمكانية وقوف الاتجاهات كمنبئات بظواهر نفسية لها أهميتها الخاصة ويمكن توقع مستويات تحصيل الطلبة في الرياضيات –في ضوء اتجاهاتهم نحوها– في بعض الأحيان, لارتباط التحصيل بالاتجاهات في حدود معينة.

٤. ارتباط الاتجاهات نحو الرياضيات ببعض الأهداف الهامة لتعليم الرياضيات في الجانب الوجداني، ومن هذه الأهداف

أ. إدراك التلاميذ للرياضيات وأهميتها.

ب. الاستمتاع بمادة الرياضيات.

ج. رؤية الرياضيات في وضع مفتوح النهاية، بديهي مشجع على الفحص والاستكشاف.

د. تحقيق المنفعة من دراسة الرياضيات.

إن لتنمية الاتجاهات أثر كبير على تنمية التحصيل والاستيعاب المفاهيمي، حيث هدفت دراسة (الشحات،٢٠٠٥) إلى إعداد برنامج في الهندسة الكسورية باستخدام الكمبيوتر للطلاب المتفوقين بالمرحلة الثانوية (الصف الأول)، وأظهرت نتائج الدراسة وجود اثر واضح للبرنامج المقترح على تحصيل الطلاب وزيادة دافعيتهم لدراسة الرياضيات وتنمية اتجاهاتهم الإيجابية نحوها،كما أكدت دراسة (أبوعميرة،٢٠٠٠) إلى وجود علاقة بين

طريقة تعليم الرياضيات واتجاه التلاميذ نحو الرياضيات، فإقبال التلاميذ على الرياضيات أو إحجامهم قد يرجع إلى سلوك المعلم، وإلى الطرائق التي يستخدمها مع تلاميذه في تدريس الرياضيات، وأوضح أن اتجاه التلاميذ نحو الرياضيات يتضمن اتجاهاتهم نحو المعلم وطريقة تدريسه. كما أكدت دراسة (القطاطشة،٢٠١٥) أن الجهود التي يبذلها المعلم في تحسين وتطوير تقنيات التعليم، لا يكون جدوى في تعلم الرياضيات إذا لم يتوفر لدى التلاميذ اتجاه ايجابي نحو تعلم الرياضيات. وأثبتت دراسة (التودري،١٩٩٨) أن استخدام التدريس المعملي لتدريس الرياضيات يحسن من أداء تلاميذ الصف الثالث الابتدائي للمهارات الهندسية وتنمية الاتجاه نحو الرياضيات.

الانفوجرافيك وتنمية الاتجاه

استخدام الانفوجرافيك في التدريس سيكون له تأثيرٌ كبيرٌ على تنمية الاتجاهات نحو التعلم عن طريق إثارة وتنشيط التفكير لدى المتعلمين وذلك من خلال إكسابهم القدرة على تحويل البيانات إلى رسومات وصور مرئية يسهل حفظها وتذكرها، كما يعزز ثقة المتعلم بنفسه وينمى لديه تجاه ايجابي نحو المادة التعليمية وهذا ما تؤكده دراسة ماربيلا (Marabella,2014) أن الانفوجرافيك يعمل على زيادة الاتصال والتواصل بين التلاميذ لأنه يسمح بتبادل الخبرات فيما بينهم وزيادة الانتباه والتركيز لديهم مما يثير اتجاه إيجابي يدفع التلاميذ نحو التعلم.

فرضيات الدراسة

تسعى الدراسة الحالية إلى اختبار الفرضيات التالية:

١. لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوي $\geq (0.05)$ بين متوسطي درجات تلميذات المجموعة التجريبية (الذين يدرسون الرياضيات باستخدام تقنية الانفوجرافيك) وأقرانهم في المجموعة الضابطة (الذين يدرسون الرياضيات باستخدام الطريقة التقليدية في التدريس) على التطبيق البعدي لاختبار الاستيعاب المفاهيمي.

٢. لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوي $\geq (0.05)$ بين متوسطي درجات تلميذات المجموعة التجريبية (الذين يدرسون الرياضيات باستخدام الانفوجرافيك) وأقرانهم في المجموعة الضابطة (الذين يدرسون الرياضيات باستخدام الطريقة التقليدية في التدريس) على التطبيق البعدي لقياس الاتجاه نحو الرياضيات.

منهجية الدراسة وإجراءاتها

١- منهج الدراسة

تم استخدام المنهج التجريبي ذو التصميم الشبه تجريبي ذي المجموعتين : مجموعة تجريبية ومجموعة ضابطه، وتم استخدام تقنية الانفوجرافيك مع المجموعة التجريبية أما الضابطة فتم تدريسها بالطريقة التقليدية، والجدول التالي يوضح ذلك.

جدول (١) التصميم شبه التجريبي للدراسة

المجموعة	قياس قبلي	أسلوب المعالجة(المتغير المستقل)	قياس بعدي(المتغير التابع)
التجريبية	اختبار الاستيعاب المفاهيمي	تقنية الانفوجرافيك	اختبار الاستيعاب المفاهيمي
	مقياس الاتجاه نحو الرياضيات		مقياس الاتجاه نحو الرياضيات
الضابطة	اختبار الاستيعاب المفاهيمي	الطريقة االتقليدية	اختبار الاستيعاب المفاهيمي
	مقياس الاتجاه نحو الرياضيات		مقياس الاتجاه نحو الرياضيات

٢- مجتمع الدراسة وعينتها

يتكون مجتمع الدراسة من جميع تلميذات الصف السادس ابتدائي بالمدارس الحكومية بمدينة مكة المكرمة للعام الدراسي ١٤٣٧- ١٤٣٨هـ

تتكون عينة الدراسة من (٦٠) تلميذة في الصف السادس ابتدائي، مقسمة على مجموعتين، المجموعة الأولى (٣٠) تلميذة وهي عدد أفراد عينة المجموعة التجريبية، والمجموعة الثانية (٣٠) تلميذة وهي عدد أفراد عينة المجموعة الضابطة ويتضح ذلك من الجدول التالي

جدول (٢) عينة الدراسة

طبيعة العينة	المجموعة التجريبية	المجموعة الضابطة
العدد	٣٠	٣٠

٣- إعداد مواد وأدوات الدراسة

– إعداد مواد الدراسة: تم إعداد " الانفوجرافيك" وفق الخطوات التالية:

أولا: تحديد المحتوى العلمي: تم تحديد المحتوى العلمي في الفصل التاسع "وحدة الهندسة : الزوايا والمضلعات" من كتاب الرياضيات المقرر للصف السادس ابتدائي الفصل الدراسي الثاني للعام الدراسي ١٤٣٧/١٤٣٨هـ وتضمنت الوحدة الدروس التالية: قياس وتقدير الزوايا ورسمها، العلاقات بين الزوايا، المثلثات، الأشكال الرباعية.

لقد تم اختيار وحدة الهندسة، في ضوء ما سبق عرضه، من ضعف التحصيل الدراسي في هذه الوحدة لدى تلميذات الصف السادس الابتدائي، كذلك لاحتواء هذه الوحدة على الكثير من المعلومات التي يُمكن عرضها باستخدام الانفوجرافيك بصورة مبسطة، بما يتناسب مع المستوى المعرفي لتلميذات الصف السادس الابتدائي، وتم تدريس الوحدة ضمن (١٥) حصة، حيث تم تخصيص الحصة الأولى لتعريف التلميذات بالإنفوجرافيك ومزاياه، أما باقي الحصص فقد خُصصت لتدريس الوحدة واجراء اختبار الاستيعاب المفاهيمي ومقياس الاتجاه نحو الرياضيات.

ثانيا: إعداد الصورة الأولية لوحدة الهندسة "الزوايا والمضلعات" باستخدام الانفوجرافيك:

تم إعادة صياغة محتوى وحدة الهندسة بما يتلاءم مع استخدام الانفوجرافيك في تعليم وتعلم هذه الوحدة، وتم ذلك على النحو التالي:

١. تم الالتزام بالمحتوى الدراسي الوارد في الكتاب الدراسي المقرر على تلميذات الصف السادس الابتدائي، خلال الفصل الدراسي الثاني من العام الدراسي ١٤٣٧هـ/١٤٣٨هـ.

٢. تحليل محتوى وحدة الهندسة الى مفاهيم وتعميمات ومهارات وحل مشكلات كما في جدول التالي:

جدول (٣) تحليل محتوى فصل "الزوايا والمضلعات" من كتاب الصف السادس ابتدائي

وحدات تحليل الموضوع	مفاهيم	تعميمات	مهارات	حل المشكلات	المجموع
قياس وتقدير الزوايا ورسمها	٣	٠	٣	٠	٦
العلاقات بن الزوايا	٤	٢	٢	٠	٨
المثلثات	٨	٠	٣	٠	١١
الأشكال الرباعية	٦	١	٢	٠	٩
خطة حل المسألة	٠	٠	٠	٢	٢
المجموع	٢١	٣	١٠	٢	٣٤

١. ثبات التحليل: يمكن التحقق من ثبات التحليل عن طريق القيام بتحليل المادة موضع الدراسة على فترتين متباعدتين، واستخدام معادلة "هولستي" Holsti للتحقق من ثبات التحليل على النحو التالي:

$$R = \frac{2\,(C_{12})}{C_1 + C_2}$$

حيث: R = معامل الثبات ؛ C12 = عدد مرات الاتفاق.

C1 =عدد المرات في التحليل الأول ؛ C2=عدد المرات في التحليل الثاني.

وباستخدام هذه المعادلة جاءت قيمة معامل الثبات ٩٨٪، وهي قيمة عالية، تؤكد ثبات التحليل.

٢. تحديد الأهداف المراد قياسها من خلال تصاميم الانفوجرافيك.

٣. البحث في الانترنت عن الصور المرتبطة بالمحتوى ثم فلترة الصورة التي تم تجميعها، واختيار أنسبها لكل فكرة في موضوعات دروس الرياضيات التي تم تحديدها مسبقاُ.

٤. تم اجراء المعالجة ببرنامج الفوتوشوب "Photoshop" للصور .

٥. عمل مخطط مبدئي للانفوجرافيك يحتوى على الصور والالوان والخطوط .

٦. تم إعادة صياغة محتوى الوحدة، باستخدام برنامج "Illustrator" لإعداد محتوى الوحدة بالانفوجرافيك، مع التركيز على أن يكون المحتوى مناسباً لمستوى التلميذات، بما يساعدهن على فهم المحتوى بصورة مبسطة ومتسلسلة.

ثالثا: إعداد الصورة النهائية لوحدة الهندسة "الزوايا والمضلعات" باستخدام الانفوجرافيك

بعد إعداد الصورة الأولية لوحدة الهندسة، تم عرضها على مجموعة من المحكمين من اعضاء هيئة التدريس في المناهج وطرق التدريس وفي تقنيات التعليم وذلك لاستطلاع آرائهم من حيث: صحة المادة العلمية، استيفاء التصميم لعناصر الدرس، تحقق أهداف الدرس، خلو التصميم من الأخطاء الإملائية، وضوح الخط المستخدم في عرض شرائح التصميم، بساطة التصميم ومناسبته لمستوى الطالبات، وقد تم إجراء التعديلات التي أبداها المحكمون وبالتالي أصبح الانفوجرافيك في صورته النهائية، روعي في الإخراج الفني للصور المعايير التالية:

- وجود عنوان رئيس بخط واضح للفكرة الاساسية للصورة.
- الدقة اللغوية والعلمية لمحتوى الصورة.
- وضوح المعلومات وصياغتها بلغة بسيطة يسهل استيعابه من قبل تلميذات الصف السادس.
- وضوح الصورة وجاذبيتها .
- الخلط بين النصوص والصورة بطريقة جذابة ومشوقة.
- بساطة التصميم، وتناسق الوانه، وجاذبيته.

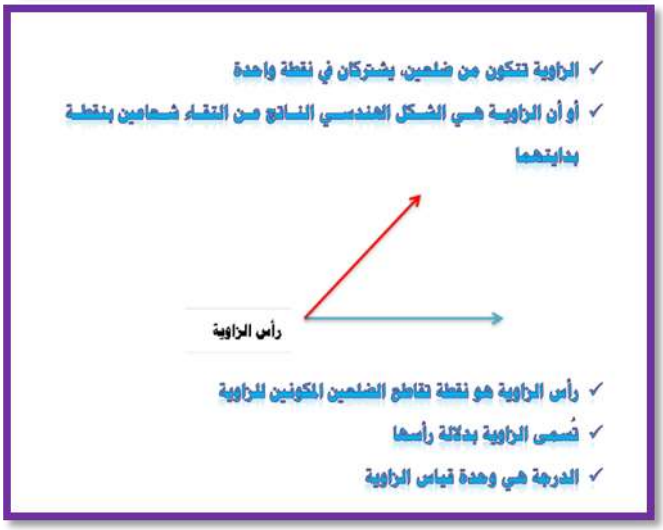
وبذلك تم الانتهاء من إعداد (٢٨) انفوجرافيك، بواقع انفوجرافيك واحد لكل فكرة أساسية أو عنصر أساسي بموضوعات الرياضيات (المحددة للدراسة) على مدى (١٥) حصه دراسية.

رابعا: التنفيذ من خلال إعداد سيناريو لتدريس الأفكار الأساسية للفصل التاسع: وحدة الهندسة " الزوايا والمضلعات" وفقاً للطريقة المقترحة المعتمدة على الانفوجرافيك –وفقاً للخطوات التالية:

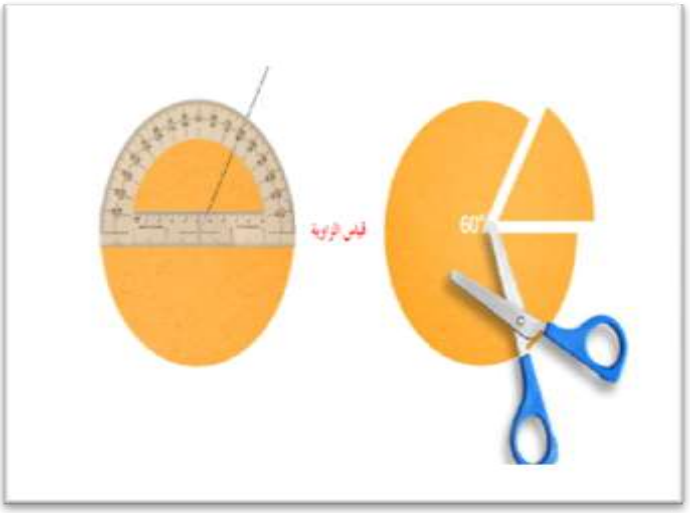
- عنوان الانفوجرافيك وأهدافه السلوكية.
- استكشاف الانفوجرافيك.
- تفسير الانفوجرافيك.
- تقويم فهم التلميذة لمحتوى الانفوجرافيك.

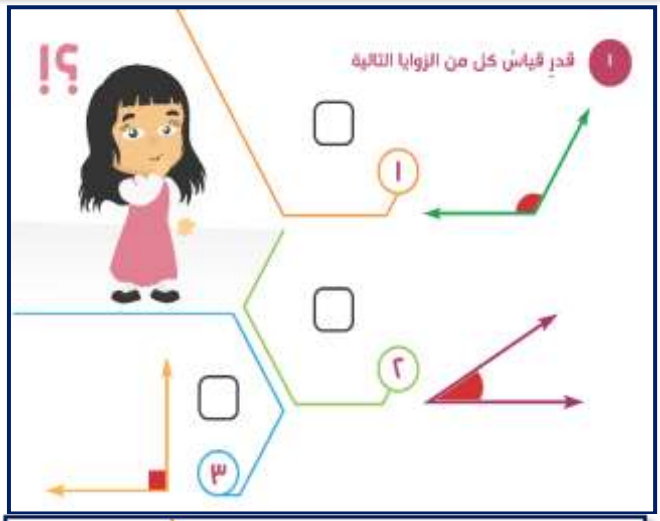
خامساً: مثال للانفوجرافيك التي تم تطبيقها في درس قياس وتقدير الزوايا ورسمها:

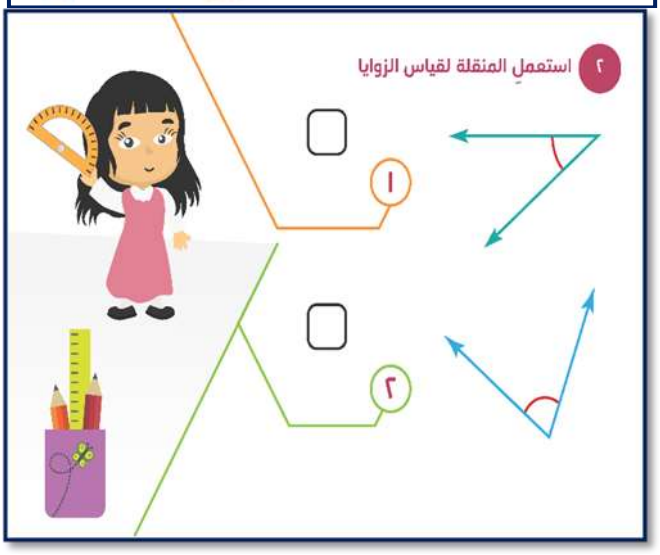
قِيَاسُ وَتَقْدِيرُ الزَّوَايَا وَرَسْمِهَا
١
الزاوية
ضلعين يشتركون في نقطة واحدة
٢
رأس الزاوية
نقطة تلاقي الضلعين
٣
الدرجة
وحدة قياس الزاوية
حيث أن الدائرة (٣٦٠) درجة


✓ الزاوية تتكون من ضلعين، يشتركان في نقطة واحدة
✓ أو أن الزاوية هي الشكل الهندسي الناتج من التقاء شعاعين بنقطة بدايتهما
رأس الزاوية
✓ رأس الزاوية هو نقطة تقاطع الضلعين المكونين للزاوية
✓ تُسمى الزاوية بدلالة رأسها
✓ الدرجة هي وحدة قياس الزاوية

قِيَاسُ وَتَقْدِيرُ الزَّوَايَا وَرَسْمِهَا
١
المسطرة
نرسم أول ضلعي
الزاوية وتحديد رأسها
٢
المنقلة
لمطابقة مركز المنقلة مع
رأس الزاوية وتحديد درجتها
٣
رسم الزاوية
يتم وصل رأس الزاوية مع الدرجة
التي تم تحديدها كضلع ثاني للزاوية


قياس الزاوية
60°


١ قدرِ قياسَ كل من الزوايا التالية
؟!
١
٢
٣


٢ استعملِ المنقلة لقياس الزوايا
١
٢

إعداد أدوات الدراسة

أ) **إعداد اختبار الاستيعاب المفاهيمي**

تم بناء اختبار الاستيعاب المفاهيمي بعد الاطلاع على عدة دراسات في هذا الصدد ومنها (الرشيد، ٢٠١٣) و (الحصان، ٢٠٠٧) و (الغامدي، ٢٠١١)، وتم **إعداده تبعا للخطوات التالية:**

تحديد الهدف من الاختبار: وهو قياس الاستيعاب المفاهيمي لدى تلميذات الصف السادس الابتدائي عينة الدراسة في وحدة الهندسة" (الزوايا والمضلعات)، وقد تم إعداد اختبار من (٢٠ فقرة) في المستويات التالية:

١. التوضيح Explaining : تقديم تبريرات مدعمة للظواهر والحقائق والبيانات، ويدعم آراءه ونظراته بحجج سليمة وشواهد. عددها (٦ فقرات)
٢. التفسير Iterpreting: تقديم معنى لما حدث، أو يفسر بفاعلية وحساسية نصوصاً ومواقف، ويظهر قدراته على قراءة ما بين السطور. عددها (٨ فقرات).
٣. التطبيق Applying: استخدام المعرفة بشكل فعال في ظروف جديدة وأوضاع متعددة، ويستخدم معرفته بفاعلية في سياقات ومواقف جديدة. عددها (٦ فقرات).

ولقد تم الاقتصار على هذه المستويات حيث أنها مناسبة لهذه المرحلة العمرية، وتمت صياغة مفرداته على نمط الاختيار من متعدد.

قياس الصدق الظاهري لاختبار الاستيعاب المفاهيمي:

تم عرض الاختبار في صورته الاولية على مجموعة من المحكمين من اعضاء هيئة التدريس بقسم المناهج وطرق تدريس الرياضيات وعدد من مشرفات ومعلمات مادة الرياضيات، وذلك للحكم على مدى صلاحية الاختبار وإبداء

الرأي في مدى ملائمة الأسئلة لقياس الاستيعاب المفاهيمي وملائمتها لمستوى التلميذات، وقد تم إجراء التعديلات التي أبداها السادة المحكمون وبالتالي أصبح الاختبار جاهزًا لتطبيقه على العينة الاستطلاعية.

التجربة الاستطلاعية لاختبار الاستيعاب المفاهيمي

تم تطبيق الاختبار على عينة استطلاعية شملت (٢٥) تلميذة من تلميذات الصف السادس الابتدائي (غير عينة الدراسة الاصلية)، وهدفت هذه التجربة الاستطلاعية إلى تحديد ما يلي:

- معرفة وضوح تعليمات الاختبار ومعاني مفرداته.
- تحديد الزمن اللازم للاختبار.
- حساب الاتساق الداخلي لمفردات ومحاور الاختبار.
- حساب معامل ثبات الاختبار.
- وضع الاختبار في صورته النهائية.

وفيما يلي عرض تفصيلي لنتائج التجربة الاستطلاعية:

تعليمات الاختبار: تم التأكد من وضوح التعليمات وملائمتها لمستوى التلميذات.

تحديد الزمن اللازم للاختبار: تم حساب الزمن اللازم للإجابة على أسئلة الاختبار، من خلال حساب الزمن الذي استغرقته أول تلميذة في الإجابة على اسئلة الاختبار وكذلك الزمن الذي استغرقته آخر تلميذة في الإجابة على أسئلة الاختبار، تم حساب متوسط الزمنين، تبعاً للمعادلة التالية:

$$\text{الزمن اللازم للإجابة على أسئلة الاختبار} = \frac{\text{زمن إجابة أول تلميذة} + \text{زمن إجابة آخر تلميذة}}{2} = \frac{55+35}{2} = \frac{90}{2} = ٤٥ \text{ دقيقة}$$

وبذلك يكون الزمن اللازم للاختبار هو (٤٥) دقيقة.

الاتساق الداخلي للاختبار: تم التحقق من صدق الاختبار عن طريق حساب الاتساق الداخلي لمفردات ومحاور الاختبار، باستخدام معاملات ارتباط بيرسون بين أسئلة كل محور والدرجة الكلية للمحور بعد تطبيق الاختبار على العينة الاستطلاعية المكونة من (٢٥) تلميذة كما هو موضح في الجدول التالي:

جدول (٤) الاتساق الداخلي لمفردات اختبار الاستيعاب المفاهيمي

التفسير		التوضيح		التطبيق	
رقم السؤال	معامل الارتباط	رقم السؤال	معامل الارتباط	رقم السؤال	معامل الارتباط
١	0.57**	١	0.71**	١	0.58**
٢	0.48**	٢	0.68**	٢	0.69**
٣	0.58**	٣	0.82**	٣	0.71**

٤	**0.67	٤	**0.76	٤	**0.77
٥	**0.59	٥	**0.59	٥	**0.64
٦	**0.71	٦	**0.49	٦	**0.73
٧	**0.63				
٨	**0.55				

** دالة إحصائياً عند مستوى (٠,٠١)

يتضح من الجدول (٤) أن معاملات ارتباط درجة كل سؤال بالمحور الأول الذي ينتمي إليه جميعها دالة إحصائيا عند مستوى أقل من ٠,٠١ مما يعكس درجة عالية من الصدق لفقرات اختبار الاستيعاب المفاهيمي.

كما تم حساب الاتساق الداخلي لمحاور الاختبار وذلك بحساب معامل ارتباط بيرسون بين درجة كل محور والدرجة الكلية للاختبار كما هو موضح بالجدول التالي:

جدول(٥) الاتساق الداخلي لمحاور الاختبار.

المحاور	معاملات الارتباط
التفسير	0.84
التوضيح	0.76
التطبيق	0.83

يتبين من الجدول السابق (٥) أن جميع معاملات الارتباط كانت دالة عند مستوى ≤ ٠,٠١ مما يدل على اتساق الاختبار بدرجة عالية .

ثبات الاختبار: تم حساب ثبات اختبار الاستيعاب المفاهيمي من نتائج العينة الاستطلاعية باستخدام معامل ألفا كرونباخ (Alpha Cronbach)كما يوضح الجدول التالي:

جدول(٦) معامل الثبات ألفاكرونباخ

المحاور	معامل ألفا كرونباخ
التفسير	**0.80
التوضيح	**0.79
التطبيق	**0.86
الاختبار ككل	**0.83

** دالة إحصائياً عند مستوى (٠,٠١)

يتضح من الجدول(٦) أن معامل الثبات ألفا كرونباخ مرتفع في المحاور الثلاثة والاختبار ككل مما يشير إلى ثبات الاختبار.

ب: إعداد مقياس الاتجاه نحو الرياضيات:

تم إعداد مقياس الاتجاه نحو الرياضيات، وفقاً للخطوات التالية:

- الهدف من المقياس: يهدف المقياس إلى قياس الاتجاه نحو الرياضيات لدى تلميذات الصف السادس الابتدائي.
- الصورة المبدئية للمقياس: لبناء المقياس تمت الاستفادة من بعض البحوث والدراسات ذات الصلة وقد تكون المقياس من (٢٦) عبارة وتم تصميم عبارات المقياس على طريقة ليكرت حيث تعطى التلميذة فرصة لتحديد درجة موافقتها كاستجابة من بين خمس استجابات هي (أوافق بشدة، أوافق، محايد، لا أوافق، لا أوافق بشدة) والدرجات التى تمنح للتلميذة نتيجة إجابتها من (٥-١) للعبارات الموجبة على أن تعكس هذه الدرجات في حالة العبارات السالبة بحيث تبلغ الدرجة العظمى على المقياس ككل (١٣٠) درجة،في حين تبلغ الدرجة الصغرى (٢٦) درجة.

ثبات وصدق المقياس

- الصدق الظاهري للمقياس: تم عرض المقياس على مجموعة من المحكمين والمتخصصين في المناهج وطرق التدريس وعلم النفس لاستطلاع آرائهم حول مدى وضوح العبارات ومناسبتها لمستوى التلميذات، والدقة اللغوية لصياغة العبارات، وفي ضوء الملاحظات التي أبداها المحكمون تم تعديل صياغة بعض العبارات ملحق (٢).
- صدق الاتساق الداخلي للمقياس: تم حساب معامل ثبات المقياس وذلك بتطبيق المقياس علي عينة استطلاعية شملت ٢٥ تلميذة من تلميذات الصف السادس الابتدائي (غير عينة الدراسة الاصلية)، وذلك لحساب معامل الثبات باستخدام معامل(α)ألفا كرونباخ وكانت قيمة معامل ثبات المقياس α = ٠,٧٣ وهي درجة عالية من الثبات، كما تم حساب الاتساق الداخلي لمفردات المقياس وذلك بحساب معاملات ارتباط بيرسون بين كل فقرة من فقرات المقياس والدرجة الكلية لمقياس الاتجاه نحو الرياضيات ويتضح ذلك من الجدول التالي:

جدول(٧) معاملات ارتباط بين كل فقرة من فقرات مقياس الاتجاه نحو الرياضيات والدرجة الكلية للمقياس

رقم الفقرة	معامل الارتباط	رقم الفقرة	معامل الارتباط	رقم الفقرة	معامل الارتباط
١	0.70**	9	0.51**	17	0.53**
٢	0.31*	10	0.41*	18	0.34*

٣	0.52**	11	0.58**	19	0.76**
٤	0.68**	12	0.59**	20	0.31*
٥	0.63**	13	0,33*	21	0.65**
٦	0.71**	14	0.56**	22	0.49**
٧	0.30*	15	0.47**	23	0.47**
٨	0.56**	16	0.58**		

** : دالة عند مستوى ≤ ٠,٠١ ، * : دالة عند مستوى ≤ ٠,٠٥

يتبين من الجدول السابق أن جميع معاملات الارتباط كانت دالة عند مستوى ≤ ٠,٠٥ مما يدل على درجة عالية من الاتساق للمقياس .

٤) التطبيق القبلي لأدوات الدراسة

تم تطبيق أدوات الدراسة قبليا وذلك دوات أ ا للتأكد من تكافؤ المجموعتين وذلك باستخدام اختبار (ت) للعينات المستقلة، واختبار ليفين (Levine's test) للتجانس لكل من اختبار الاستيعاب المفاهيمي، ومقياس الاتجاه نحو الرياضيات المجموعتين والجدول التالي يوضح هذه النتائج:

جدول (٨) قيم (ت) و (ف) لمعرفة دلالة الفروق بين متوسطي درجات مجموعتي الدراسة في التطبيق القبلي لاختبار الاستيعاب المفاهيمي ومقياس الاتجاه نحو الرياضيات

الاختبار	المجموعة	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	درجات الحرية	Levine's test		ت	الدلالة
						ف	الدلالة		
التفسير	التجريبية الضابطة	30 30	3.33 3.57	1. 09 1.17	58	0.003	0.96	0.80	0.43
التوضيح	التجريبية الضابطة	30 30	2.57 2.37	0.94 27.1	58	3.02	0.087	0.69	0.49
التطبيق	التجريبية الضابطة	30 30	72.3 2.10	51.2 1.37	58	0.03	0.87	0.79	0.43
اختبار الاستيعاب	التجريبية الضابطة	30 30	8.27 8.03	2.42 3.01	58	1.01	0.32	0.33	0.74

المفاهيمي ككل									
مقياس الاتجاه	التجريبية الضابطة	30 30	82.17 80.03	10.54 13.22	58	1.77	0.24	0.69	0.49

يتضح من الجدول السابق أن قيم (ف) لاختبار الاستيعاب المفاهيمي ومقياس الاتجاه نحو الرياضيات غير دالة إحصائياً مما يدل على تجانس المجموعتين، ومن قيم (ت) يتضح تكافؤ المجموعتين في التطبيق القبلي لأدوات الدراسة.

٥) تدريس وحدة الهندسة لمجموعة التجريبية باستخدام تقنية الانفوجرافيك وللمجموعة الضابطة بالطريقة التقليدية.

٦) تطبيق أدوات الدراسة بعديا على مجموعتي الدراسة.

٧) تصحيح أدوات الدراسة ورصد النتائج وتحليلها إحصائيا.

٨) التحقق من صحة الفرضيات ومناقشتها وتفسيرها.

لاختبار صحة فرضيات الدراسة فقد تم تطبيق اختبار تحليل التباين المصاحب(ANCOVA) بعد التأكد من تكافؤ مجموعتي الدراسة التجريبية والضابطة في التطبيق القبلي لاختباري الاستيعاب المفاهيمي بمحاوره ومقياس الاتجاه نحو الرياضيات، وذلك باستخدام اختبار ت للعينات المستقلة، واختبار ليفين(Levine's test) للتجانس والجدول السابق يوضح تكافؤ المجوعتين.

أولاً: التحقق من صحة الفرض الأول

لاختبار صحة الفرض الأول والذي ينص على أنه:"لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة (α ≤ ٠,٠٥) بين متوسطي درجات تلميذات المجموعتين التجريبية و الضابطة المعدلة في اختبار الاستيعاب المفاهيمي البعدي بعد الضبط القبلي".

تم حساب قيمة "ف" باستخدام تحليل التباين المصاحب (ANCOVA) لاختبار دلالة الفروق بين متوسطات درجات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار الاستيعاب المفاهيمي من خلال ضبط الاستيعاب المفاهيمي القبلي للمجموعتين ويوضح جدول(٩)نتائج المتوسطات المعدلة والخطأ المعياري لدرجات الاختبار البعدي للمجموعتين ويوضح جدول (١٠) نتائج تحليل التباين المصاحب لدلالة الفروق بين المتوسطات المعدلة لدرجات الاختبار البعدي للمجموعتين:

جدول (٩) نتائج المتوسطات المعدلة والخطأ المعياري لدرجات اختبار الاستيعاب المفاهيمي للمجموعتين

الاختبار	المجموعة	العدد	المتوسطات المعدلة	الخطأ المعياري
التفسير	التجريبية	30	6.55[a]	0.22
	الضابطة	30	5.86[a]	
التوضيح	التجريبية	30	3.89[a]	0.16
	الضابطة	30	3.21[a]	
التطبيق	التجريبية	30	4.736[a]	0.23
	الضابطة	30	2.996[a]	
اختبار الاستيعاب المفاهيمي ككل	التجريبية	30	15.08[a]	0.40
	الضابطة	30	12.12[a]	

جدول (١٠) نتائج تحليل التباين المصاحب لدلالة الفروق بين المتوسطات المعدلة لدرجات اختبار الاستيعاب المفاهيمي وابعاده للمجموعتين الضابطة والتجريبية

الاختبار	مصدر التباين	مجموع المربعات	درجة الحرية	متوسط المربعات	قيمة (ف)	مستوى الدلالة	مربع إيتا (η^2)
التفسير	النموذج المعدل	16.526[a]	2	8.263	5.95	0.001	0.61
	الخطاء	79.074	57	1.387			
	المجموع المعدل	95.600	59				
التوضيح	النموذج المعدل	8.128[a]	2	4.064	5.18	0.009	0.56
	الخطاء	44.722	57	.785			
	المجموع المعدل	52.850	59				
التطبيق	النموذج المعدل	53.755[a]	2	26.877	17.18	0.001	0.91
	الخطاء	89.178	57	1.565			
	المجموع المعدل	142.933	59				
اختبار الاستيعاب المفاهيمي ككل	النموذج المعدل	228.798[a]	2	114.399	23.66	0.001	0.95
	الخطاء	275.602	57	4.835			
	المجموع المعدل	504.400	59				

يتضح من الجدول (٩) وجود فرق ذو دلالة إحصائية بين المتوسطات المعدلة لدرجات تلميذات المجموعتين التجريبية والضابطة في اختبار الاستيعاب المفاهيمي بأبعاده، وهذه الفروق كانت لصالح المجموعة التجريبية مما يدل على تأثير استخدام الانفوجرافيك في تدريس الرياضيات على تنمية الاستيعاب المفاهيمي بأبعاده لدى تلميذات

الصف السادس الابتدائي، حيث كانت جميع قيم ف لاختبار الاستيعاب المفاهيمي و ابعاده داله احصائياً عند مستوى اقل من ٠,٠١ ومن ثم يتم رفض الفرض الصفري وقبول الفرض البديل.

ولقياس حجم تأثير المعالجة التجريبية (استخدام الانفوجرافيك في تدريس الرياضيات) على تنمية الاستيعاب المفاهيمي بأبعاده لدى تلميذات الصف السادس الابتدائي، فقد تم حساب قيم مربع إيتا (η^2) لاختبار الاستيعاب المفاهيمي و ابعاده حيث بلغت (0.61) في مستوى التفسير و (0.56) في مستوى التوضيح و (0.91) في مستوى التطبيق و(0.95) في اختبار الاستيعاب المفاهيمي ككل مما يدل على أن حجم تأثير استخدام الانفوجرافيك في تدريس الرياضيات هو تأثير عال في تنمية الاستيعاب المفاهيمي بأبعاده لدى تلميذات الصف السادس الابتدائي.

يتضح مما سبق أثر استخدام الانفوجرافيك في تدريس الرياضيات في تنمية الاستيعاب المفاهيمي لدى تلميذات الصف السادس الابتدائي في مستوى التفسير والتوضيح والتطبيق وفي جميع المستويات مجتمعه. وترجع هذه النتيجة إلى بساطة الانفوجرافيك، وما يمتاز به التدريس باستخدام الانفوجرافيك من وضوح وتنظيم وتبسيط المعلومات المقدمة به ودقتها مما يسهل على التلميذة فهمها وحفظها وتخزينها واسترجاعها، كما أن الانفوجرافيك يساعد التلميذة على التعامل مع المعلومات المعقدة والصعبة وتحويلها لأشياء محسوسة وواضحة، بالإضافة لقدرته على جذب انتباه وتركيز التلميذات اثناء دراستهن، واعتماد الانفوجرافيك على مزج الصورة بالنص بطريقة مشوقة مما يعمل على توصيل الافكار والمعلومات بسرعه وبشكل مترابط. كما أن تقديم المفاهيم الرياضية من خلال الصور المتضمنة في الانفوجرافيك له دور أساسي في تكوين الصور العقلية بشكل صحيح في أذهان التلميذات، مما يسهل استيعاب المفاهيم الرياضية ويزيد من بقاء أثر التعلم . تتفق نتيجة الدراسة مع نتائج الدراسات السابقة كدراسة نورمان (Norman, 2010)، ودراسة (أبو عصبة،٢٠١٥)، ودراسة دايزمان ولاوري (Diezmann & Lowrie, 2010) ودراسة سيوداكوف وآخرين(Sudakov, Bellsky, Usenyuk, & Ployakova,2016) ودراسة كوك (Cook,2011) فقد أظهرت أن العروض المرئية تلعب دورا مهما في تعلم المفاهيم، كما أنها تساعد على اكساب المعرفة التي يتعذر على التلميذة اكتسابها من الشرح اللفظي فقط .

ثانياً: التحقق من صحة الفرض الثاني

لاختبار صحة الفرض الثاني والذي ينص على أنه:"لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة ($\alpha \leq$ ٠,٠٥) بين متوسطي درجات تلميذات المجموعتين التجريبية و الضابطة المعدلة في مقياس الاتجاه نحو الرياضيات البعدي بعد الضبط القبلي".

تم حساب قيمة "ف" باستخدام تحليل التباين المصاحب (ANCOVA) لاختبار دلالة الفروق بين متوسطات درجات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لمقياس الاتجاه نحو الرياضيات من خلال ضبط القياس

القبلي للمجموعتين ويوضح جدول(١١) نتائج المتوسطات المعدلة والخطأ المعياري لدرجات الاختبار البعدي للمجموعتين ويوضح جدول (١٢) نتائج تحليل التباين المصاحب لدلالة الفروق بين المتوسطات المعدلة لدرجات الاختبار البعدي للمجموعتين:

جدول (١١) نتائج المتوسطات المعدلة والخطأ المعياري لدرجات مقياس الاتجاه نحو الرياضيات البعدي للمجموعتين .

الاختبار	المجموعة	العدد	المتوسطات المعدلة	الخطأ المعياري
مقياس الاتجاه نحو الرياضيات البعدي	التجريبية	30	96.43[a]	2.14
	الضابطة	30	84.27 [a]	

جدول (١٢) نتائج تحليل التباين المصاحب لدلالة الفروق بين المتوسطات المعدلة لدرجات مقياس الاتجاه نحو الرياضيات للمجموعتين الضابطة والتجريبية.

مصدر التباين	مجموع المربعات	درجة الحرية	متوسط المربعات	قيمة (ف)	مستوى الدلالة	مربع إيتا (η^2)
النموذج المعدل	3313.09a	2	1656.543	12.10	0.001	0.84
الخطاء	7802.56	57	136.887			
المجموع المعدل	11115.65	59				

يتضح من الجدول (١١) وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين المتوسطات المعدلة لدرجات مقياس الاتجاه نحو الرياضيات المعدلة لتلميذات المجموعتين التجريبية والضابطة وهذه الفروق كانت لصالح المجموعة التجريبية مما يدل على تأثير استخدام الانفوجرافيك في تدريس الرياضيات على تنمية الاتجاه نحو الرياضيات لدى تلميذات الصف السادس الابتدائي، حيث بلغت قيمة ف 12.10 ومن ثم يتم رفض الفرض الصفري وقبول الفرض البديل.

ولقياس حجم تأثير المعالجة التجريبية(استخدام الانفوجرافيك في تدريس الرياضيات)على تنمية الاتجاه نحو الرياضيات لدى تلميذات الصف السادس الابتدائي، فقد تم حساب قيمة مربع إيتا (η^2) والذي بلغت قيمته (0.84) مما يدل على أن حجم تأثير استخدام الانفوجرافيك في تدريس الرياضيات هو تأثير عال على تنمية الاتجاه نحو الرياضيات لدى تلميذات الصف السادس الابتدائي. وتفسر الباحثة الأثر الايجابي للإنفوجرافيك نحو تعلم الرياضيات لما يتمتع به من قدرة على إثارة اهتمام التلميذات، وانتباههن وذلك بما يحتويه الانفوجرافيك من رسومات وصور وأشكال وألوان تجذب عين التلميذة، وتشجعها على الاستمرار في تتبع محتوى الانفوجرافيك. و أهم ما يميز الانفوجرافيك هو طريقته في تقديم المعلومات، حيث يركز على الأفكار الرئيسية ويعرضها بشكل مترابط وسلس، وهذا يساعد التلميذات على التركيز وتنمية الاتجاه الايجابي نحو تعلم الرياضيات. وساعد الانفوجرافيك على ربط

المادة التعليمية ببعضها البعض، فتظهر كوحدة متكاملة مترابطة. وتتفق نتائج هذه الدراسة مع نتائج الدراسات السابقة كدراسة (أبوعصبة،٢٠١٥)، ودراسة(الشحات،٢٠٠٥)، ودراسة(أبوعميرة،٢٠٠٠)، ودراسة ماربيلا (Marabella,2014)، التي أظهرت أن استخدام العروض المرئية في التعليم أدى إلى تحسين اتجاهات التلاميذ نحو التعلم.

التوصيات والمقترحات

في ضوء النتائج التي توصلت اليها الدراسة توصى الباحثة بما يلي:

- تفعيل طريقة التدريس باستخدام الانفوجرافيك، في تعليم الرياضيات في جميع المراحل التعليمية.
- توجيه الاهتمام نحو تضمين محتوى كتاب الرياضيات بالصور والرسومات، وتحويل البيانات والمعلومات إلى انفوجرافيك مما يجعل كتاب الرياضيات شيقاً وممتعاً.
- عقد دورات تدريبية لمعلمات الرياضيات حول كيفية تصميم الانفوجرافيك باستخدام بعض برامج تصميم الانفوجرافيك.

كما تقترح الباحثة إجراء البحوث التالية:

- إجراء مزيد من الدراسات على أثر استخدام الانفوجرافيك على التحصيل الدراسي لجميع المراحل التعليمية (ابتدائي ومتوسط وثانوي)
- إجراء مزيد من الدراسات على أثر استخدام الانفوجرافيك على تنمية مهارات التفكير البصري والتفكير التأملي.

المراجع

أبو عصبة، شيماء (٢٠١٥). *أثر استخدام استراتيجية الانفوجرافيك (Infographics) على تحصيل طالبات الصف الخامس الأساسي واتجاهاتهن نحو العلوم ودافعيتهن نحو تعلمها*. رسالة ماجستير، كلية الدراسات العليا، جامعة النجاح الوطنية.

أبو زيد، صلاح محمد (٢٠١٦) . استخدام الإنفوجرافيك في تدريس الجغرافيا لتنمية التحصيل ومهارات التفكير البصري لدى طلاب المرحلة الثانوية. *مجلة الجمعية التربوية للدراسات الاجتماعية*، ٧٩، ١٩٨-١٣٨.

أبوعميرة، محبات (٢٠٠٠). *تعليم الرياضيات بين النظرية والتطبيق*. ١، مصر، الدار العربية للكتاب.

إبراهيم، بهاء الدين محمد (٢٠١٦). ضعف المستوى التحصيلي لدى بعض طلاب المرحلة الابتدائية(حفر الباطن) المملكة العربية السعودية في مادة الرياضيات. *مجلة جيل العلوم الإنسانية والاجتماعية الخاصين بصعوبات التعلم*، ١٧ (١٧-١٨).

بابطين، هدى (٢٠٠٩، يوليو). فاعلية استراتيجيات الذكاءات المتعددة في تدريس العلوم على تنمية الاستيعاب المفاهيمي والتفكير العلمي والدافع للإنجاز لدى تلميذات الصف الثالث المتوسط بمنطقة مكة المكرمة، *المؤتمر الحادي والعشرون*، تطوير المناهج بين الاصالة والمعاصرة. الجمعية المصرية للمناهج وطرق التدريس، ١٥٠٦-١٥٦٩.

بدر، بثينة محمد (٢٠٠٦). طرائق تدريس الرياضيات في مدارس البنات بمكة المكرمة ومدى مواكبتها للعصر الحديث، *مجلة رسالة تربوية وعلم النفس*، جامعة الملك سعود، ٢٦ , ١٨- ١٣٤.

بركات، زياد، و حرز الله، حسام، (٢٠١٠، ١٦-١٧/ ٥). أسباب تدني مستوى التحصيل في مادة الرياضيات لدى طلبة المرحلة الأساسية الدنيا من وجهة نظر المعلمين في محافظة طولكرم، *ورقة مقدمة للمؤتمر التربوي الأول لمديرية التربية والتعليم في محافظة الخليل بعنوان: التعليم المدرسي في فلسطين استجابة الحاضر واستشراف المستقبل*، جامعة القدس المفتوحة.

جابر، عبد الحميد جابر(٢٠٠٣). *الذكاءات المتعددة والفهم-تنمية وتعميق*. سلسلة المراجع في التربية وعلم النفس، (٢٨). القاهرة: دار الفكر العربي.

حسانين، محمد عبدالرحيم (٢٠١٦). *الانفوجرافيك، دبلوم مهنية(تكنولوجيا التعليم)*. كلية التربية، جامعة الإسكندرية.

دياب، سهيل رزق (٢٠٠٤). أثر استخدام استراتيجية مقترحة لحل المسائل الرياضية الهندسية على تحصيل الطلبة واتجاهاتهم نحو الرياضيات. جامعة القدس المفتوحة، غزة.

سالم، المهدي (٢٠١٠). تأثير استراتيجيات التعلم النشط في مجموعات المناقشة على التحصيل والاستيعاب المفاهيمي والاتجاه نحو الفيزياء لدى طلاب الصف الأول الثانوي، مجلة التربية العلمية، جامعة عين شمس،٤(٢)،ص١٠٧-١٤٨.

شلتوت، محمد شوقي (٢٠١٦). *الإنفوجرافيك من التخطيط إلى الإنتاج*. مكتبة الملك الوطنية. الرياض.

شلتوت، محمد شوقي (٢٠١٤). مقال "فن الانفوجرافيك بيت التشويق والتحفيز على التعلم" مجلة التعليم الإلكتروني، العدد (٢٣) ١ مارس ٢٠١٤.

صديق، حسين (٢٠١٢). الاتجاهات من منظور علم الاجتماع. *مجلة جامعة دمشق*، ٢٨ (٣ +٤)، ٢٩٩-٣٢٢.

عبيدات، ذوقان، و أبو سميد، سهيلة(٢٠٠٥). *الدماغ والتعلم والتفكير*. ط١، عمان، دار ديبو للنشر والتوزيع.

عبيد، وليم و المفتي، محمد وايليا، سمير (٢٠٠١). *تربويات الرياضيات*، الأنجلو المصرية، القاهرة.

عمر، عاصم محمد إبراهيم (٢٠١٦). فاعلية استراتيجية مقترحة قائمة على الانفوجرافيك في اكتساب المفاهيم العلمية وتنمية مهارات التفكير البصري والاستمتاع بتعلم العلوم لدى تلاميذ الصف الخامس الابتدائي. *مجلة التربية العلمية*، مصر، ١٩(٤)، ٢٦٨-٢٠٧.

عيسى، معتز (٢٠١٤). ما هو الإنفوجرافيك: تعريف ونصائح وأدوات إنتاج مجانية، مدونة دوت عربي، تم زيارة المدونة في ١٥- ١٠- ٢٠١٦ http://blog.dotaraby.com

عدس، عبدالرحمن وقطامي، نايفه (٢٠٠٠). *مبادئ علم النفس*، عمان، دار الفكر للطباعة والنشر والتوزيع.
قطامي، يوسف وعمور، أميمة (٢٠٠٥). *عادات العقل والتفكير- النظرية والتطبيق*. ط ١، عمان، دار الفكر للنشر والتوزيع.
التودري، عوض حسين محمد (١٩٩٨). أثر استخدام أسلوب التدريس المعملي في أداء تلاميذ الصف الثالث الابتدائي بمنطقة الباحة للمهارات الهندسية تنمية الاتجاه نحو الرياضيات. *مجلة كلية التربية بأسيوط*، ١٤ (١)، ٢٤١-٢٠٣.
الجريوي، سهام بن سلمان محمد (٢٠١٤). فعالية برنامج تدريبي مقترح في تنمية مهارات تصميم الخرائط الذهنية الإلكترونية من خلال تقنية الإنفوجرافيك ومهارات الثقافة البصرية لدى المعلمات قبل الخدمة. *دراسات عربية في التربية وعلم النفس*، ٤٥(٤)، ١٣ – ٤٧.
الجنابي، عبدالرزاق (٢٠١٠). دراسة تحليلية للصور والأشكال والجداول والمخططات في كتب الكيمياء للمرحلة الإعدادية في العراق في ضوء معايير محدده للتعيينات . *القادسية في الآداب والعلوم التربوية*، ٩(٢)، ٢٢٣-٢٥٣.
الحصان، أماني (٢٠٠٧). *فاعلية نموذج أبعاد التعلم في تنمية بعض مهارات التفكير والاستيعاب المفاهيمي في العلوم والإدراكات نحو بيئة الصف لدى تلميذات المرحلة الابتدائية*. رسالة دكتوراه غير منشورة،كلية التربية الأقسام الأدبية، الرياض.
الدهيم، لولوه (٢٠١٦). أثر دمج الانفوجرافيك في الرياضيات على تحصيل طالبات الصف الثاني المتوسط. *مجلة تربويات الرياضيات*، ١٩(٧)، ٢٨١-٢٦٣.
الرشيد، منيرة بنت محمد (٢٠١٣). فاعلية طريقة الويب كويست في تدريس العلوم علي تنمية الاستيعاب المفاهيمي لدى تلميذات الصف الأول المتوسط، *مجلة دراسات في المناهج وطرق التدريس*، الجمعية المصرية للمناهج وطرق التدريس، ١٩١، ٦٤-١٥.
الشحات، أمل (٢٠٠٥). *أثر برنامج مقترح في الهندسة الكسورية باستخدام الكمبيوتر للطلاب المتفوقين بالمرحلة الثانوية*. رسالة دكتوراه غير منشورة، كلية البنات، جامعة عين شمس.
الشهراني، محمد بن برجس (٢٠١٠). *أثر استخدام نموذج ويتلي في تدريس الرياضيات على التحصيل الد ا رسي والاتجاه نحوها لدى تلاميذ الصف السادس الابتدائي* .رسالة دكتوراه، كلية التربية،جامعة أم القرى.
الغامدي، منى سعد (٢٠١١). فاعلية وحدة دراسية مقترحة عبر الأنترنت في تنمية الاستيعاب المفاهيمي في الرياضيات ومفهوم الذات لدى طالبات المرحلة الثانوية بمدينة الرياض. *مجلة جامعة الملك سعود، العلوم التربوية والدراسات الاسلامية*، ٣، ٧٤١- ٧٧٦.

القطاطشة، فدوى خليل حمد (٢٠١٥). *أثر استخدام استراتيجية تدريسية قائمة على الطلاقة الاجرائية في تنمية التفكير الرياضي والاستيعاب المفاهيمي والاتجاهات نحو الرياضيات لدى طلبة الصف الرابع الاساسي في الاردن*. رسالة دكتوراه، كلية الدراسات العليا، الجامعة الاردنية.

الكيلاني، أحمد عبد المنعم (٢٠٠٦). *تصميم حقيبة تعليمية ودراسة أثرها في التحصيل وتنمية الاتجاهات نحو الرياضيات لدى طلاب المرحلة الأساسية في الأردن*. رسالة ماجستير، كلية الدراسات التربوية العليا، جامعة عمان العربية.

محمد، حنان (٢٠١٦). أثر استخدام استراتيجية المتشابهات والمتماثلات في تنمية الاستيعاب المفاهيمي وبعض العادات العقلية لدى تلاميذ المرحلة الاعدادية ذوي صعوبات تعلم مادة التاريخ. *مجلة كلية التربية*، جامعة الأزهر، ١٦٧ (١).

المسعودي، عبير محمد (٢٠١١). *فاعلية المحاكاة الحاسوبية وفق الاستقصاء في تنمية الاستيعاب المفاهيمي في الفيزياء لدى طالبات المرحلة الثانوية*. رسالة ماجستير، كلية التربية، جامعة الاميرة نورة بنت عبدالرحمن.

المطوع، انتصار عبدالعزيز (٢٠١٥). فاعلية مدونة الفيديو التعليمية في تنمية الاستيعاب المفاهيمي لمقرر طرق التدريس الخاصة والدافعية للتعلم لدى الطالبات المعلمات. *مجلة دراسات في المناهج وطرق التدريس*، الجمعية المصرية للمناهج وطرق التدريس، ٢١٠ (٢)، ١١٩-١٦١.

المليجي، رفعت محمد (٢٠٠٦). *طرق تعليم الرياضيات- نظريات وتطبيقات*. الرياض، مكتبة الرشد.

منصور، ماريان ميلاد (٢٠١٥). أثر استخدام 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*، ١٦٧-١٢٦.

نجيب، سيد (٢٠١٢). ثقافة الصورة http://www. Jadedmedia .com.

نصر الله، ريم (٢٠٠٥) . *العلاقة بين عمليات العلم والاتجاهات العلمية لدى تلاميذ الصف السادس الابتدائي ومدى اكتساب التلاميذ لها*. رسالة ماجستير غير منشورة، الجامعة الاسلامية، غزة.

Allen, J.(2009). 5 Tips for building effective infographic. http://visitmix.com.

Clement, J. (2003). Model Based Learning as Key Research Area for Science Education, *International Journal of Science Education*, 9(22), 1041-1053.

Cook, M. (2011). Teachers' use of visual representation in the science classroom. *Journal of Science Education International*, 22(3), 175-184.

Costill Albert (2013). 6 Benefits of Using Infographics. https://www.searchenginejournal.com.

Davidson, R. (2014). Using infographics in the science classroom; Three investigations in which students present their results in infographics. The Science Teacher , March,34-39.

Diezmann,C. & Lowrie, T. (2010, 3-7 July). Students as decoders of graphics in mathematics. *In Shaping the Future of Mathematics Education*, Fremantle, Western Australia.

Foss, S. (2014). *Visual, critical, and scientific thinking dispositions* of the Requirement for the Degree of Doctor of Philosophy . College of Education, Walden University.

Krum, R. (2014). *Cool Infographics: Effective Communication with Data Visualization and Design*. Indianapolis:John Wiley and Sons,cop.

LANKOW, J. , CROOKS, R. & RITCHIE, J. (2012). Infographics: The Power of Visual Storytelling. JOHN WILEY & SONS INC., HOBOKEN, NEW JERSEY.

Marabella, A. (2014). *Communication theories : an infographics development project*. Unpublished master study, arts in professional communication , Southern Utah Unversity.

Merchant, Rhiannon (2017). 5 Tips for Creating Effective Infographics. https://www.icontact.com.

Norman, R. (2010). *Picture This: Processes prompted by graphics in informational text*. Michigan State University.

Ressell,T.(2002). Teaching For Understanding in Science Students Conceptions Research and Changing Views of Learning. Australian Science *Teachers Journal*, 48(1), 29-35.

Ross, A. (2009). Infographic design: overview,example and best practices. http://www.instantshift.com.

Sudakov, I., Bellsky, T., Usenyuk, S. & Ployakova, V. (2016). Mathematics and climate infographics: a mechanism for interdisciplinary collaboration in the classroom. *PRIMUS* , 26(2).

Troutner, J. (2011) . *Infographics defined*. Teacher Librarian, (2). 44-47

Walker, L. (2010). Infographic and how they can help your business. http://www.globalreachpr.com.

Wiggins, G., & McTighe, J. (2005). *Understanding by design* . 2 ,Alexandria, VA: Association for Supervision and Curriculum Development.