

تصميم نمطي عرض رسومات المعلومات الثابتة والمتحركة وأثرها في تنمية بعض المفاهيم الإحصائية في مادة الرياضيات

جودالله صموت جودالله البحيري¹
عبدالله بن خليفة بن عبداللطيف العدلي²

المخلص: هدفت الدراسة إلى الكشف عن أثر تصميم نمطي عرض رسومات المعلومات (الثابتة/ المتحركة) في تنمية التحصيل الدراسي في مادة الرياضيات. وتم استخدام المنهج التجريبي بتصميمه شبه التجريبي مع القياس القبلي والبعدي، كما تكونت عينة الدراسة من (60) تلميذاً من تلاميذ الصف السادس الابتدائي. وتم تقسيم التلاميذ إلى مجموعتين تجريبتين، المجموعة التجريبية الأولى عدد (30) تلميذاً تم تدريسهم وحدة الإحصاءات والتمثيلات البيانية بمقرر الرياضيات باستخدام نمط رسومات المعلومات (الإنفوجرافيك) الثابت، والمجموعة التجريبية الثانية عدد (30) تلميذاً تم تدريسهم وحدة الإحصاءات والتمثيلات البيانية بمقرر الرياضيات باستخدام نمط رسومات المعلومات (الإنفوجرافيك) المتحرك، وتمثلت أداة الدراسة في اختبار تحصيلي في الرياضيات. وأظهرت نتائج الدراسة عن وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند المستوى ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسط درجات الطلاب في المجموعة التجريبية الأولى والثانية في الاختبار البعدي لصالح المجموعة التجريبية الثانية التي استخدمت (الإنفوجرافيك المتحرك) عن المجموعة التجريبية الأولى التي استخدمت (الإنفوجرافيك الثابت). كما أوصت الدراسة باستخدام الإنفوجرافيك المتحرك في التعليم العام وقياس مدى فاعليته في تنمية بعض مفاهيم الإحصائية.

كلمات المفتاحية: الإنفوجرافيك الثابت؛ الإنفوجرافيك المتحرك؛ التحصيل في الرياضيات.

Designing two patterns of static and dynamic information graphics display and its impact on the development of some statistical concepts in mathematics

Jodallah Samout Jodallah AlBuhairi
Abdullah Kholifh Alodail

ABSTRACT: The study aimed to detect the effect of designing two patterns of presentation (static / dynamic) on developing academic achievement in mathematics. The experimental approach was used in its quasi-experimental design with pre and post measurement. The study sample consisted of (60) students from the sixth elementary grade. The students were divided into two experimental groups, the first experimental group (30) students were taught unit of statistics and graphical representations of mathematical course using the static infographic pattern, and the second experimental group (30) students were taught unit of statistics and graphical representations of mathematical course using the dynamic infographic pattern. The study tool was an achievement test in mathematics. The results revealed that there were statistically significant differences at the level of ($\alpha \leq 0.05$) between the average scores of the students in the first and second experimental groups in the post-test in favor of the second experimental group that used dynamic infographic pattern on the first experimental group that used (static infographic). The study also recommended the use of dynamic infographics in general education and measure its effectiveness in developing some statistical concepts.

Keywords: Static Infographic; Dynamic Infographic; Mathematics achievement.

¹ أستاذ الرياضيات بمدرسة الإمام الأوزاعي التابعة لإدارة التعليم بمحافظة القنفذة، joodallah@hotmail.com

² أستاذ تقنيات التعليم المساعد - كلية التربية - جامعة الباحة، Alodail1@hotmail.com

مقدمة

شهد القرن العشرون وبدايات القرن الحادي والعشرين ثورة تكنولوجية ومعرفية هائلة لم يسبق لها نظير، إذ ظهرت العديد من النظريات والاتجاهات التربوية التي تدعو للاستفادة من تقنية الإنفوجرافيك والوسائط المتعددة ومهارات التصميم التعليمي وتوظيفها بطريقة مثلى في عمليتي التعليم والتعلم لتقديم المعلومات للطلاب بطرق متنوعة وواضحة بواسطة صور وقصص مرئية لعرض البيانات فتسهل فهمهم لها.

يمتاز هذا العصر بالتقدم العلمي والتقني والمعرفي الهائل الذي يشهده العالم في مختلف مجالات الحياة والتي من أبرزها مجال التعليم، ونظراً لانتشار المعرفة وسرعة انتقالها وتداولها، واتساع أبعاد الحضارة البشرية وتطورها بشكل لم يسبق له نظير، أدى ذلك إلى ظهور أساليب تعلم حديثة فرضت على العالم إعادة النظر في الأنظمة التعليمية التي تعمل بها العديد من مؤسسات التعليم، ومن أساليب التعلم الحديثة مثل تقنية الإنفوجرافيك والوسائط المتعددة ومهارات التصميم التعليمي وتوظيفها بطريقة مثلى في عمليتي التعليم والتعلم، لذلك أصبح الكثير من التربويين وصناع القرار ينظرون إليه بأنه الحل الأمثل والأكثر فاعلية في تقديم المعلومات للمتعلمين في قالب جديد وشيق بعيداً عن الروتين والملل.

ووفقاً لما ذكره (Simiciklas, 2012) فقد تمت مناقشة خصائص الرسوم البيانية التي تساعد على تبسيط المعلومات المعقدة المستندة إلى التأثيرات البصرية للطلاب في القراءة والفهم. هو نقل المعرفة من شكلها التقليدي كما هو موضح بالحروف والأرقام إلى أشكال ورسومات مثيرة للاهتمام. هو استخدام المسح البصري لتقليل الوقت المستهلك في قراءة مثل هذا الكم الهائل من البيانات والمعلومات المكتوبة.

بينما تطرقت دراسة (Thomas, 2012) إلى نوعين من الإنفوجرافيك، ولكل منهما خصائص تميزه عن الآخر وبرامج لتنفيذه، النوع الأول وهو الإنفوجرافيك الثابت، وهي تطبع أو توزع على شبكة الإنترنت، ومحتوى تلك الرسومات يشرح بعض المعلومات عن موضوع معين يختاره المصمم، والنوع الثاني هو الإنفوجرافيك المتحرك، وهو بدوره ينقسم إلى قسمين:

- تصوير فيديو عادي ويوضع عليه البيانات والتوضيحات بشكل جرافيك متحرك لإظهار بعض الحقائق والمفاهيم على الفيديو نفسه.

- عبارة عن تصميم البيانات والتوضيحات والمعلومات بشكل متحرك كامل حيث يتطلب هذا النوع الكثير من الإبداع واختيار الحركات المعبرة التي تساعد في إخراجها بطريقة شيقة وممتعة، وكذلك يكون لها سيناريو كامل لإخراج الشكل النهائي لهذا النوع، وهذا أكثر الأنواع استخداماً الآن.

ولقد أشارت دراسة خميس (2013) إلى أهمية نمط الإنفوجرافيك الثابت والمتحرك وذلك بدعم النظريات والمداخل السلوكية التي تشير مبادئها إلى ضرورة تقسيم المحتوى إلى سلسلة متتابعة من الموضوعات أو التتابعات أو الوحدات التعليمية، ثم تقسيم كل تتابع أو وحدة إلى خطوات تعليمية صغيرة بداخلها، وهو ما يتمثل في عرض العناوين الرئيسية والفرعية، والنصوص الشارحة للمعلومات، وكذلك الصور والرسومات والأسمم الثابتة والمتحركة على السواء في نمطي رسومات المعلومات الثابتة والمتحركة.

وفي سياق آخر ناقشت دراسة شلتوت (2014) ظهور تقنية رسومات المعلومات (الإنفوجرافيك) بتصميماته المتنوعة في محاولة لإضفاء شكل مرئي جديد لتجميع وعرض المعلومات أو نقل البيانات في صور جذابة إلى المتعلم، حيث أن تصميمات الإنفوجرافيك مهمة جداً لأنها تعمل على تغيير أسلوب التفكير تجاه البيانات والمعلومات المعقدة، كما تساعد تقنية الإنفوجرافيك القائمين

على العملية التعليمية في تقديم المناهج الدراسية بأسلوب جديد وشيق، لذا لا بد من البحث في طريقة جديدة لتطبيق هذه التقنية في خدمة العملية التعليمية ودمجها في المقررات الدراسية. ويمر تصميم رسومات المعلومات (الإنفوجرافيك) بعدد من الخطوات التي يجب أن تكون واضحة لمن يريد أن يقدم رسومات معلومات واضحة ومميزة منها: اختيار الفكرة، الرسم المبدئي، العنوان، الأجزاء، العناوين الفرعية، تنقيح التصميم، التأكد من صحة الرسوم، الإخراج النهائي، كما يتطلب إخراج إنفوجرافيك ناجح ومميز التركيز على موضوع واحد، اختيار بيانات يسهل تمثيلها بصرياً، اختيار عنواناً ملفتاً، البحث عن مصادر معلومات صادقة، بساطة التصميم، تسلسل في المعلومات، اختيار الألوان المناسبة، مراجعة الأخطاء الإملائية والنحوية.

ولقد عرف عيسى (2014) الإنفوجرافيك بأنه مصطلح تقني يشير إلى تحويل المعلومات والبيانات المعقدة إلى رسوم مصورة يسهل على من يراها استيعابها دون الحاجة إلى قراءة كثير من النصوص. ويعد الإنفوجرافيك أو رسومات المعلومات المصورة من أحدث تكنولوجيات التعلم القائمة على الويب، ويقصد به تحويل البيانات والمعلومات والمفاهيم المعقدة إلى صور ورسومات يمكن فهمها واستيعابها بوضوح وتشويق، وهذه التكنولوجيا تتميز بعرض المعلومات المعقدة والصعبة بطريقة سهلة وسلسة وواضحة. ويعتبر الإنفوجرافيك الثابت والمتحرك من الوسائل الهامة والفعالة في العملية التعليمية لكونها أكثر جاذبية لعرض المعلومات لجمعها بين السهولة والسرعة والتسلية في عرض المعلومة وتوصليها إلى المتعلم.

كذلك ذكرت دراسة كلا من العجيلي وخليل (2010) عن تبني نظرية الجشطالت كنموذج للتعلم بالاستبصار فكرة أن العلم يتكون بالإدراك البصري للمحتوى التعليمي المقدم في صورة موحدة كاملة، ولا ينبغي فكرة تجزئة العلم، وبذلك تميل هذه النظرية لنمط الإنفوجرافيك المتحرك مقابل الثابت ذو المعلومات المنفصلة.

ومن ثم يرى الباحثان أن مجال تدريس الرياضيات في المرحلة الابتدائية يمكن تطوير أهدافه؛ والتي تركز بصورة أساسية على التحصيل الدراسي، بحيث تتضمن هذه الأهداف تحصيل المفاهيم الاحصائية بشكل خاص، ومما سبق عرضه يتضح أن هناك علاقة وثيقة بين التحصيل وتقنية الإنفوجرافيك ومقرر الرياضيات، لذلك يرى الباحث أنه من الممكن استخدام تقنية الإنفوجرافيك بنمطها (الثابت والمتحرك) في تنمية التحصيل في مقرر الرياضيات لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية.

مشكلة الدراسة

من خلال عمل الباحثين كمعلم للرياضيات في المرحلة الابتدائية في محافظة العرزيات، لاحظ وجود ضعف وقصور واضح في التحصيل الدراسي في مادة الرياضيات على الرغم من أهميتها وفوائدها التعليمية، وضعف وقصور الأساليب وطرق التدريس المستخدمة لتدريب التلاميذ عليها. إجراء مقابلات شخصية مع عدد (15) من معلمي الرياضيات في محافظة العرزيات حول مدى تحصيل مهارات الحد الأدنى (وفق تصنيف نظام نور للمهارات للعام الدراسي 1440هـ) في مادة الرياضيات لدى تلاميذ الصف السادس الابتدائي، ومدى إمتلاك التلاميذ لتلك المهارات، أسفرت النتائج عن وجود ضعف وتدني في تلك المهارات بنسبة (86.67%) منهم وفق النتائج المتحصل عليها من قاعدة بيانات نظام نور، وأبدى المعلمون رغبتهم في الاهتمام بتلك المهارات بالاعتماد على تقنيات وتكنولوجيا حديثة، الأمر الذي يتطلب توجيه جهود الدراسة العلمية نحو دراسات مبدئية تحاول تقديم تقنية تهدف زيادة مستوى التحصيل في الرياضيات على أسس علمية، الأمر الذي عزز لدى الباحثين أهمية القيام بهذه الدراسة.

نتائج الدراسة الإستكشافية للتأكد من مشكلة الدراسة تم تطبيق اختبار مبدئي لقياس مستوى التحصيل في مهارات الحد الأدنى لدى أفراد العينة من تلاميذ الصف السادس لمدرستين مختلفتين في محافظة العرضيات، وتبين ضعف التلاميذ في اختبار مستوى التحصيل في مهارات الحد الأدنى في مادة الرياضيات.

توصيات عديد من الدراسات والمؤتمرات المتخصصة مثل المؤتمر الدولي الثالث للتعليم الإلكتروني والتعليم عن بعد (2013)، والمؤتمر الدولي لتكنولوجيا المعلومات الرقمية (2011)، والمؤتمر العلمي السابع للجمعية العربية لتكنولوجيا التربية (2011)، والتي أوصت جميعها بضرورة الاستفادة من المستحدثات التكنولوجية في دعم عمليات التفكير العليا لدى المتعلمين في مراحل التعليم المختلفة.

كما أوصت العديد من الدراسات منها دراسة السالموطي (2013)؛ ودراسة (Matrix, 2010)؛ ودراسة عبدالكريم (2014)؛ ودراسة الشاذلي (2015)؛ ودراسة السمان (2014)، بضرورة الاهتمام بتنمية التحصيل الدراسي بصفة خاصة لدى الطلاب في المراحل التعليمية المختلفة. وفي ضوء ما سبق عرضه يمكن تحديد مشكلة الدراسة الحالية في: "ضعف مستوى تلاميذ المرحلة الابتدائية في التحصيل لمادة الرياضيات، والتي يتوقع البحث الحالي تنميتها من خلال نمطي عرض رسومات المعلومات (الإنفوجرافيك) الثابتة والمتحركة، حيث أن الدراسات لم تحسم بعد أيًا من هذه الأنماط له أثر أكبر في تنمية التحصيل.

أسئلة الدراسة

- ما أثر نمطي عرض رسومات المعلومات (الإنفوجرافيك) الثابتة والمتحركة في تنمية التحصيل الدراسي في مادة الرياضيات لدى تلاميذ الصف السادس الابتدائي؟

أهداف الدراسة

تسعى الدراسة الحالية إلى تحقيق الأهداف التالية:

- 1- الكشف عن أثر تصميم تعليمي قائم على التعلم البصري بالإنفوجرافيك في تنمية التحصيل الدراسي في مادة الرياضيات.
- 2- الكشف عن أثر رسومات المعلومات (الإنفوجرافيك) الثابتة والمتحركة في تنمية التحصيل الدراسي في الرياضيات لدى تلاميذ الصف السادس الابتدائي.
- 3- الكشف عن أثر اختلاف نمط عرض رسومات المعلومات (الإنفوجرافيك) الثابت والمتحرك في تنمية التحصيل الدراسي في مادة الرياضيات لدى تلاميذ الصف السادس الابتدائي.

أهمية الدراسة

يمكن أن تهتم الدراسة من الناحية النظرية والتطبيقية كما يلي:

الأهمية النظرية للدراسة

- 1- يتماشى مع التوجهات المعاصرة في تعليم وتعلم الرياضيات والتي تؤكد على أهمية تنمية التحصيل الدراسي لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية.
- 2- جذب انتباه التلاميذ إلى التعلم من خلال أنماط الأنفوجرافيك.
- 3- يعد من البحوث العربية التي تمثل استجابة موضوعية لدعوات التربويين نحو تفعيل وتوظيف التقنيات الفعالة في تنمية التحصيل في الرياضيات.

الأهمية التطبيقية للدراسة

- 1- تزويد المعلمين والمهتمين بتدريس الرياضيات والباحثين بطرق جديدة لتنمية التحصيل الدراسي من خلال العروض البصرية.
- 2- تزويد مصممي ومطوري رسومات المعلومات (الإنفوجرافيك) بمجموعة من الإرشادات والمعايير التي تفيدهم في بناء بيئات التعلم القائمة على الإنفوجرافيك.
- 3- إضافة طريقة تدريس جديدة باستخدام الإنفوجرافيك.

فرضيات الدراسة

- 1- لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة (0.05) بين متوسطات درجات طلاب المجموعة التجريبية الأولى (الإنفوجرافيك الثابت) ومتوسطات درجات طلاب المجموعة التجريبية الثانية (الإنفوجرافيك المتحرك) في القياس القبلي والبعدي لاختبار المفاهيم الإحصائية في مادة الرياضيات لطلاب الصف السادس الابتدائي في التطبيق البعدي.

حدود الدراسة

اقتصرت حدود الدراسة على ما يلي:

أولاً: الحدود البشرية:

اقتصرت الدراسة الحالية على تلاميذ الصف السادس الابتدائي.

ثانياً: الحدود المكانية:

تم تطبيق الدراسة الحالية في مدرسة الإمام الأوزاعي الواقعة في قطاع العرضية الشمالية التابع لإدارة التعليم بمحافظة القنفذة، بحكم العمل بها وتوافر فصول متعددة لإجراء الدراسة.

ثالثاً: الحدود الزمانية:

تم تطبيق الدراسة الميدانية في الفصل الدراسي الأول من العام الدراسي 2017 / 2018.

رابعاً: الحدود الموضوعية:

اقتصرت الدراسة الحالية على وحدة الإحصاءات والتمثيلات البيانية في مادة الرياضيات.

مصطلحات الدراسة

رسومات المعلومات (الإنفوجرافيك): يعرفه الباحثان إجرائياً بأنه: وسيلة تعلم بصرية تقوم على فكرة تمثيل البيانات بصرياً، والهدف الذي يسعى له الإنفوجرافيك هو توصيل المعلومات بشكل أوضح وأسرع، من خلال الاعتماد على مزج النصوص والرسوم في كل متكامل.

الإنفوجرافيك الثابت: يعرفه الباحثان إجرائياً بأنه: وسيلة تعلم بصرية تقوم على فكرة تمثيل البيانات بصرياً، والهدف الذي يسعى له الإنفوجرافيك هو توصيل المعلومات بشكل أوضح وأسرع، من خلال الاعتماد على مزج النصوص والرسوم في كل متكامل ويعرض في شكل تصميم ثابت.

الإنفوجرافيك المتحرك: يعرفه الباحثان إجرائياً بأنه: وسيلة تعلم بصرية تقوم على فكرة تمثيل البيانات بصرياً، والهدف الذي يسعى له الإنفوجرافيك هو توصيل المعلومات بشكل أوضح وأسرع، من خلال الاعتماد على مزج النصوص والرسوم في كل متكامل ويعرض في شكل تصميم متحرك.

التحصيل الدراسي: يعرف علام (2006) التحصيل بأنه درجة أو مستوى النجاح الذي يحققه المتعلم في مجال دراسي من خلال اكتساب المعارف والمهارات واستخدامها حالياً ومستقبلياً.

ويعرف الباحثان التحصيل: الدرجة التي يحصل عليها الطالب من خلال الأداء والتي يتحدد من خلال درجات اختبار أو تقييم من المعلمين. ويقاس من خلال مستوى التذكر والفهم للمادة التعليمية بالدرجة التي يحصل عليها الطالب من خلال الاختبار التحصيلي.

الدراسات السابقة

الدراسات التي تناولت مادة الرياضيات:

لقد أكدت جملة من الدراسات العربية التي تناولت تنمية التحصيل في مادة الرياضيات على أهمية استخدام المستحدثات التكنولوجية، وفيما يلي عرض للدراسات التي تناولت مادة الرياضيات وتنمية التحصيل فيها:

هدفت دراسة (Chang, 2000) إلى الكشف عن مدى فاعلية نموذج التعلم البنائي في التحصيل الدراسي وتكوين الروابط الرياضية لتعلم عملية الضرب وحقائقها لدى طلاب الصف الثالث، لذا تكونت عينة الدراسة من المجموعة التجريبية التي درست باستخدام نموذج التعلم البنائي، والمجموعة الضابطة التي درست باستخدام الطريقة العادية، وأسفرت نتائج الدراسة عن عدم وجود فروق إحصائية بين المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في التحصيل وتكوين الروابط الرياضية وفهم حقائق الضرب.

هدفت دراسة عبد الرحمن (2000) إلى تقصي أثر نموذج التعلم البنائي في علاج أخطاء طلاب المرحلة الإعدادية في مادة الجبر، لذا قسمت عينة الدراسة إلى مجموعة تجريبية درست باستخدام نموذج التعلم البنائي ومجموعة ضابطة درست باستخدام الطريقة العادية، وأسفرت نتائج الدراسة عن وجود فروق جوهريّة في علاج أخطاء مادة الجبر لصالح أفراد المجموعة التجريبية الذين درسوا باستخدام نموذج التعلم البنائي.

سعت دراسة إسماعيل (2000) إلى التعرف على أثر استخدام نموذج التعلم البنائي على تحصيل المفاهيم الرياضية وبقاء أثر التدريب والتفكير الإبداعي في الرياضيات لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي، لذا تكونت عينة الدراسة من مجموعة تجريبية درست باستخدام نموذج التعلم البنائي، ومجموعة ضابطة درست باستخدام الطريقة العادية وأسفرت نتائج الدراسة عن وجود فروق إحصائية في تحصيل المفاهيم الرياضية وبقاء أثر التدريب وتنمية التفكير الإبداعي لصالح أفراد المجموعة التجريبية مقارنة بأقرانهم أفراد المجموعة الضابطة.

هدفت دراسة صبح والعجلوني (2003) للتعرف على أثر استخدام الحاسوب في تدريس الرياضيات لطلبة الصف الأول الثانوي علمي في المدارس الأردنية، حيث دلت نتائج الدراسة على وجود فروق دالة إحصائية عند مستوى الدلالة (0.05) في تحصيل الطلبة في الرياضيات تعزي إلى طريقة التدريس لصالح المجموعة التجريبية، ووجد أن هناك فرقاً دالاً إحصائياً في اتجاهات الطلبة نحو استخدام الحاسوب في مجموعتي الدراسة لصالح المجموعة التجريبية.

هدفت دراسة أبو عطايا (2004) إلى إعداد برنامج قائم على النظرية البنائية لتنمية الجوانب المعرفية في الرياضيات لدى طلاب الصف الثامن الأساسي بغزة، لذا تكونت عينة الدراسة من ثلاث مجموعات، درست المجموعة التجريبية الأولى باستخدام نموذج التعلم البنائي في حين درست المجموعة التجريبية الثانية بدورة التعلم أما المجموعة الضابطة درست بالطريقة العادية، وأسفرت نتائج الدراسة تفوق كل من نموذج التعلم البنائي ودورة التعلم على الطريقة العادية في تنمية الجوانب المعرفية لمادة الرياضيات لدى طلاب الصف الثامن الأساسي.

أجريت دراسة (Sibel & Elif, 2006) في تركيا وهدفت أثر تدريب طلبة معاهد المعلمين قسم الرياضيات بأسلوب العصف الذهني على الأداء وتنمية تفكيرهم الناقد، وبلغت عينة البحث (73) طالب توزعوا على مجموعتين واستخدم اختبار التفكير الناقد والملاحظة في التقييم وأظهرت النتائج تفوق كبير لطلبة المجموعة التجريبية على الضابطة في الأداء والتفكير الناقد.

تعليق الباحث على الدراسات السابقة في هذا المحور:

من خلال العرض السابق للدراسات السابقة في هذا المحور يتبين ما يلي:

- الهدف الأساسي الذي يجمع بين هذه الدراسات هو الاهتمام بتحسين وتطوير مناهج الرياضيات على المستوى المحلي والعالمي في ضوء نظرة عالمية، وكذلك تحصيل التلاميذ في مادة الرياضيات.
- أكدت بعض الدراسات على أهمية تضمين بعض الموضوعات التي لها دور وظيفي في المجتمع، مثل الدوال الوظيفية والمعادلات الوظيفية، والجوانب الهندسية.
- توصلت بعض الدراسات إلى أهمية تضمين بعض الإشارات الواضحة للتطور التاريخي لبعض أفكار الرياضيات؛ لكي يدرك التلاميذ الطبيعة المنطقية للرياضيات.
- اتجهت بعض الدراسات إلى تنمية مهارات حل المشكلة والتواصل الرياضياتي كمعيارين من معايير المجلس القومي لمعلمي الرياضيات عام 1989، 2000 م.
- تعددت الدراسات الأجنبية التي اهتمت بفحص مناهج الرياضيات في ضوء معايير المجلس القومي لمعلمي الرياضيات الأمريكي (NCTM, 2000)، بينما ندرت الدراسات العربية التي اهتمت بهذا الجانب البحثي، إلا أنه على الجانبين اهتمت معظم الدراسات بتنمية التحصيل في مادة الرياضيات.
- اتجهت بعض الدراسات إلى تصميم بعض الأنشطة الإثرائية وتضمينها في مناهج الرياضيات، وأنشطة الكترونية لتحسين التحصيل في الرياضيات.
- أوضحت بعض الدراسات أهمية إظهار الترابط الواضح بين أفكار الرياضيات، وجعل هذه الأفكار تطبيقية.
- أشارت بعض الدراسات إلى أهمية تضمين مناهج الرياضيات بقدر كافٍ من الثقافة الرياضياتية في شتى المجالات.
- استفاد الباحث من الدراسات السابقة في إعداد الإطار النظري للدراسة وفي تصميم وبناء أدوات الدراسة.
- جاءت هذه الدراسة لتعالج بعض أوجه القصور في الدراسات السابقة، وخاصة في الدراسات العربية، التي لم تتناول تقنية الإنفوجرافيك مع التحصيل بالمفاهيم الاحصائية في مادة الرياضيات.

تحصيل الرياضيات

تعد الرياضيات من أهم الأنشطة التدريسية التي تثري النمو العقلي المعرفي لدى التلاميذ، لذلك فإن تفعيل هذه الأنشطة مع مراعاة الفروق الفردية بين هؤلاء التلاميذ يقوم بدور فعال في تنمية مهاراتهم على التعامل مع العمليات الرياضية بشكل يؤدي إلى تطوير إمكاناتهم العقلية، وعلى هذا أصبحت الرياضيات بمنهجها الاستنباطي تمكنهم من الاستدلال وحل المشكلات مستخدمين المعرفة والقوانين الرياضية والاستفادة الفعالة من ذلك في مختلف الأنشطة اليومية، وتعد المعرفة بالرياضيات وماهيتها أحد المدخلات التي تلقي الضوء على كافة مكونات المنهج من أهداف ومحتوى وطرق وأساليب التدريس وعملية التقويم، وللتعرف على طبيعة الرياضيات يستلزم الأمر معرفة بماهية الرياضيات، لذلك تعرف بأنها علم تكون فيه المواد الدراسية عبارة عن أشكال مكانية وعلاقات كمية بالنسبة للعالم الحقيقي، ومن ثم يمكن التعريف بطبيعة الرياضيات فيما يلي: تشمل الرياضيات مجموعة من المفاهيم والحقائق والعمليات التي ينبغي أن يعرف الفرد كيفية استخدامها،

تهتم الرياضيات بالبحث عن النماذج والعلاقات في أي فرع منها كما تهتم بالتوصل إلى التعميمات والتعبير عنها برموز رياضية، تتركب الرياضيات من استنتاجات تجرى في نظام المسلمات ويتطلب هذا التعريف على الفروض التي يتحقق في إطارها ما تتوصل إليه من استنتاجات (خليفة، 2006).

وقد تسهم مناهج الرياضيات في إعداد التلاميذ لمواجهة هذا التحدي وأثاره من خلال ما يلي عصام ومحمد (2011):

- تنمية قدراتهم على استخدام الكمبيوتر في حل بعض المشكلات الرياضية وتوعيتهم بمدى كفاءة عمل الكمبيوتر وتأثيره على كل مناشط الحياة.
- تنمية قدراتهم على تحليل الأحداث والتنبؤ واتخاذ القرارات، وكذلك تنمية أنماط مختلفة من التفكير لديهم.
- التركيز على تطبيقات الرياضيات وربطها بمشكلات المجتمع ومشروعاته، وكذلك بالمشروعات العالمية، وإظهار دورها في حل هذه المشكلات وإنجاز هذه المشروعات.
- ربط الرياضيات بمشروعات واقعية حياتية من بيئة المتعلم من خلال تدريس الإحصاء والاحتمال، كذلك الاهتمام بتعلم موضوعات الرياضيات ذاتياً.
- تنمية بعض العادات السلوكية لدى الطلاب مثل تقدير الوقت والتخطيط السليم وتحمل المسؤولية والمشاركة الجماعية.

علم الرياضيات

الرياضيات من العلوم الهامة والتي لا يستغني عنها أي فرد مهما كانت ثقافته أو كان عمره بعد عمر التمييز لأنها تشغل حيزاً مهماً في الحياة مهما كانت درجة رقيها.

كما وضح سلامة (2007) أن علم الرياضيات هو أهم الدعائم الأساسية لأي تقدم علمي وتدريب الرياضيات المعاصرة أصبح ضرورة من ضروريات عصر ثورة المعلومات حيث تنوعت المهارات والمعارف بعد أن تداخلت الرياضيات في جميع العلوم الطبيعية وحتى العلوم الإنسانية وأصبحت مهمة التعليم في عصرنا كيف يتعلم الطالب وكيف يداوم علي عملية التعلم طوال فترات حياته فلولاً الدقة والإبداع في الرياضيات وكفاءتها الهائلة لم تصل العلوم إلى ما وصلت إليه الآن.

وذكر أيضاً عطية (2007) أن علماء الرياضيات عرفوا هذا العلم بعدة تعريفات وهي على النحو التالي:

- عرف بعضهم علم الرياضيات على أنه: هو علم تراكمي البنيان يتعامل مع العقل البشري بصورة مباشرة وغير مباشرة ويتكون من أسس ومفاهيم، قواعد ونظريات، عمليات، حل مسائل (حل مشكلات) وبرهان يتعامل مع الأرقام والرموز ويعتبر رياضة للعقل البشري، حيث تتم المعرفة فيه وفقاً لاقتناع منطقي للعقل يتم قبل أو بعد حفظ القاعدة، ويقاس تمكن الدارس لعلم الرياضيات بقدرته ونجاحه في حل المسألة (حل المشكلة) وتقديم البرهان المناسب.
- وعرف البعض الآخر الرياضيات: على أنها دراسة البنية، والفضاء، والتغير، وبشكل عام على أنها دراسة البنى المجردة باستخدام المنطق والتدوين الرياضي. وبشكل أكثر عمومية، تعرف الرياضيات على أنها دراسة الأعداد وأنماطها. وأن الرياضيين قد يدرسون حقولاً معينة من الرياضيات لتحمسهم لها، معتبرين أن الرياضيات هي (فن) وليس علماً تطبيقياً.

أدوار معلم الرياضيات في بيئات التعلم الإلكترونية

تحول دور معلم الرياضيات في ضوء بيئات التعلم الإلكترونية من الملقن للنظريات والحقائق والمسلمات والقوانين والشارح لها وحل التطبيقات، إلى دور المخطط والموجه والمدير والمرشد والمحلل والمنظم والمقيم لمعلومات الرياضيات أكثر من كونه شارحًا للمعلومات مختبرًا للمتعلمين، ويمكن تلخيص أهم جوانب أدوار معلم الرياضيات عند تدريسها باستخدام تلك التقنيات الإلكترونية الحديثة في بيئات التعلم الإلكترونية في المهام التالية تودري (2004):

التخطيط والإعداد: في هذه المهمة يتم اختيار وحدات جديدة لاستخدامها في معاونها التلاميذ طبقًا لحاجات كل منها، والتخطيط لتلك الوحدات وتنظيمها وإعدادها للتطبيق.

التقويم: وفي ضوء المعلومات التي يحصل عليها المعلم من الكمبيوتر عن أداء تلاميذه، يستطيع أن يتابع أداء كل منهم، وأن يتعرف نقاط الضعف ونقاط القوة لديهم، وأن يخطط دروسًا تنشر عبر المدرسة الإلكترونية للوقاية والعلاج ثم ينفذها.

الإرشاد: يقع على عاتق المعلم دور الإرشاد الفردي لكل تلميذ من تلاميذه، مما يساعدهم في حل مشكلاتهم التعليمية في الرياضيات، ويوجههم إلى المجالات التي يمكن أن يتابعوا دراستهم فيها، وذلك بناء على التقويم بمعاونة الكمبيوتر من خلال إعطاء فكرة واضحة عن كل تلميذ.

المناقشة الجماعية: يعتقد المعلم مناقشات جماعية من آن لآخر، ليتعرف الصعوبات التي يواجهها طلابه عند دراستهم للبرنامج، ومن ثم يتناولها بالشرح والتوضيح. ويؤكد المرربون جدوى هذه المناقشات الجماعية في اكتساب التلاميذ سلوكًا اجتماعيًا سليمًا، بالإضافة إلى مردودها في التحصيل الدراسي.

تفعيل التعليم الإلكتروني في تدريس الرياضيات:

هناك مجموعة توصيات لتفعيل التعليم الإلكتروني في تدريس الرياضيات، حددها عوض تودري (2004):

- توعية جميع المسؤولين عن التعليم والتعلم بأهمية استخدام التعليم الإلكتروني في المجال التعليمي، وخاصة تعليم وتعلم الرياضيات.
- توفير المناخ المناسب لتوظيف الإنترنت في التعليم من خلال اهتمام المسؤولين ومخططي البرامج بتصميم وتنفيذ برامج التأهيل الفاعلة للمعلمين في هذا المجال، وتوظيف شبكة الإنترنت ومميزاتها الهائلة في تنفيذ المؤتمرات وإجراء الاتصالات بين المعلمين في جميع أنحاء العالم لتبادل الخبرات والتجارب التربوية، وتدريب وتشجيع المعلمين على الاتصال بطلابهم من خلال موقع المدرسة الإلكترونية والبريد الإلكتروني، باعتبار أن هناك عدد لا يستهان به من الطلاب لديهم خدمة الإنترنت في منازلهم، أو في متناولهم بأي مكان آخر.
- زيادة الدعم المادي والفني من خلال توفير الإمكانيات المادية لشراء أجهزة حاسب آلي وملحقاتها وتصميم برمجياتها في مجال مقررات الرياضيات التي تستخدم في مجال المدرسة الإلكترونية، وصرف المكافآت والحوافز للمعلمين والمتعلمين، مع وجوب توافر برمجيات الرياضيات بجميع أنواعه، وكذلك وجود مشرفين على الأجهزة والمعامل بالمدارس لصيانة وتوجيه وإرشاد المعلمين.

- الاهتمام بالحاسب في العملية التعليمية سواء في إدارة التعليم أو في التعليم والتعلم، وتبيان أهمية ذلك الاستخدام، مع التوسع في الاهتمام بالعلاقة بين الإنترنت والتعليم، انطلاقاً من أن الهدف من هذه العلاقة يوظف الإنترنت في تعليم وتعلم المواد المختلفة وبخاصة الرياضيات.
- تصميم نشرات تحتوي على المواقع التربوية والتعليمية المتنوعة التي تمثل مدارس إلكترونية لتعليم الرياضيات تتضمن وصف الموقع وما تقدمه من أفكار تعليمية تعلميه للرياضيات ونشرها على الإنترنت، وتبادلها بين معلمي الرياضيات.
- الدمج بين مقررات الرياضيات وطبيعة استخدام الإنترنت في التعليم، يتطلب مراجعة شاملة لفلسفة المناهج ووضع أهداف إستراتيجية تركز في جوهرها على التطور التكنولوجي وتراعي الثورة التكنولوجية الهائلة في العالم المعاصر، تلك الفلسفة يجب أن تأخذ في اعتبارها ثقافة المجتمع والتوجهات المعارضة لاستخدام الإنترنت في التعليم وتظهر جدوى تلك التقنية في عمليتي التعليم والتعلم.
- التركيز على تنمية مهارات التفكير الناقد للطلاب ومعاونتهم على الفهم، وتنمية استراتيجيات تقييمهم لصفحات الإنترنت المختلفة وخاصة تلك المتعلقة بالرياضيات من حيث حداثتها ودقتها.
- تنمية الوعي لدي الطلاب بأخلاقيات استخدام الإنترنت، وبأساليب الأمان في استخدامها من خلال عدم الدخول في مواقع ضد عادات وتقاليد المجتمع، وعدم نشر بريدهم الإلكتروني لأي شخص غير موثوق به، وتوخي الحذر في مقابلة الأشخاص المتعرف عليهم من خلال البريد الإلكتروني أو المحادثات الفورية.

منهج الدراسة

بعد تحديد مشكلة الدراسة، والاطلاع على الدراسات السابقة، ومراجعة عديد من المناهج البحثية، اتبع الباحث في دراسته المنهج التجريبي ذي التصميم شبه التجريبي للإجابة عن أسئلة الدراسة واختيار فرضياتها وتحقيق أهدافها المتمثلة في بناء بيئتي تعلم قائمتين على نمطي عرض رسومات المعلومات (الإنفوجرافيك) الثابتة والمتحركة وقياس أثرهما على تنمية مهارات التحصيل في الرياضيات لدى تلاميذ الصف السادس الابتدائي.

مجتمع الدراسة

تكون مجتمع الدراسة الحالية من جميع تلاميذ الصف السادس الابتدائي في المدارس الحكومية بمحافظة المخوة بالمملكة العربية السعودية، والذين يدرسون مادة الرياضيات.

عينة الدراسة

تم اختيار عينة الدراسة من تلاميذ الصف السادس الابتدائي في مدرسة الإمام الأوزاعي الواقعة في قطاع العرضية الشمالية التابع لإدارة التعليم بمحافظة القنفذة بصورة عشوائية، وتكونت عينة الدراسة من (60) طالب تم تقسيمهم على مجموعتين: التجريبية الأولى (30) طالب، والتجريبية الثانية (30) طالب، وجدول (1) يوضح توزيع أفراد العينة على مجموعات الدراسة:

جدول (1) توزيع أفراد العينة على مجموعات الدراسة

عدد أفراد العينة	المعالجة التجريبية	المجموعة
30	نمط عرض رسومات المعلومات الثابتة (الإنفوجرافيك الثابت)	التجريبية الأولى
30	نمط عرض رسومات المعلومات المتحركة (الإنفوجرافيك المتحرك)	التجريبية الثانية

أدوات الدراسة

إنتاج الإنفوجرافيك بنمطيه:

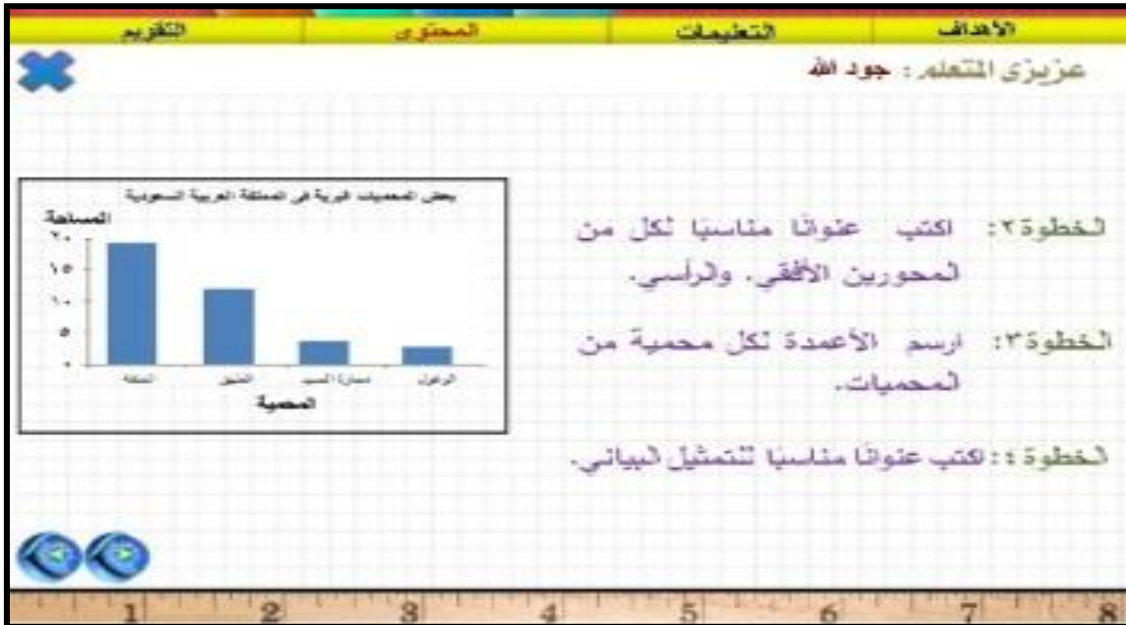
يعد تصميم الرسومات هو الأساس في بناء أي رسومات معلوماتية (إنفوجرافيك) باستخدام الكمبيوتر ويعنى ذلك بالتالي أن كل خط أو شكل أو نص أو لون يجب أن يكون له هدف، ولكي يكون تصميم الرسومات معبراً وفعالاً يجب أن يكون الاختيار مناسباً لخلفية التصميم والمؤثرات لتحقيق أهداف بيئة التعلّم والمساعدة على توصيل المعلومات بشكل مباشر للمتعلم، ومن المكونات الرئيسية التي تم مراعاتها عند تصميم بيئتي التعلّم القائمتين على الإنفوجرافيك بنمطيهما هو تصميم أطر بيئة التعلّم من حيث: صياغة أطر بيئة التعلّم، ونوع الأطر، وطول الأطر، ومكونات الأطر، وتصميم الشاشات، وضبط التفاعلات، والضبط التجريبي، واختيار نظام التأليف، جمع الوسائط المتاحة، تصميم أنماط الإنفوجرافيك (الثابت والمتحرك).

لتحقيق أهداف الدراسة والتي تمثلت في التعرف على أثر استخدام نمطي رسومات المعلومات الثابتة والمتحركة في تنمية التحصيل الدراسي في الرياضيات لدى تلاميذ الصف السادس الابتدائي، قام الباحث بإعداد المواد والأدوات التالية:

1- المواد التعليمية: وتشمل على المحتوى التعليمي لتدريس وحدة الإحصاءات والتمثيلات البيانية المقررة على تلاميذ الصف السادس الابتدائي مصاغة في شكل رسومات معلومات بنمطيهما (إنفوجرافيك ثابت، وإنفوجرافيك متحرك)، والسيناريوهات، وبيئتي التعلّم.

2- أدوات بحثية وتشمل:

- اختبار تحصيلي لقياس الجانب المعرفي (إعداد الباحث).
- وفيما يلي شكل (1) يوضح إحدى شاشات المحتوى التعليمي لبيئتي التعلّم:



متغيرات الدراسة

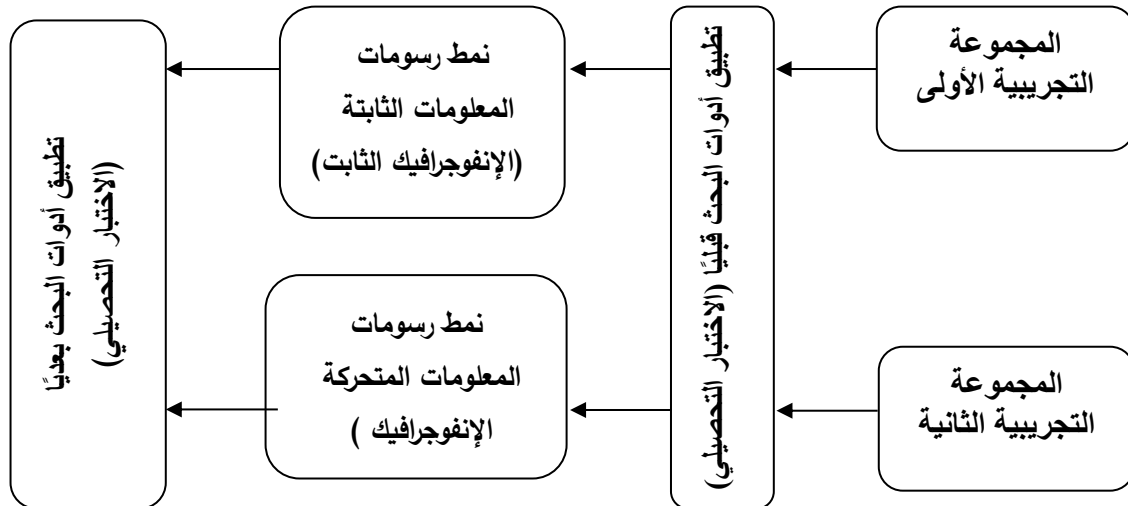
تمثلت متغيرات الدراسة فيما يلي:

- 1- المتغير المستقل: نمط رسومات المعلومات (الإنفوجرافيك) وله نمطان:

- الإنفوجرافيك الثابت.
 - الإنفوجرافيك المتحرك.
- المتغير التابع: التحصيل الدراسي في الرياضيات.

التصميم التجريبي للدراسة

لاختبار فرضيات الدراسة اعتمد الباحثان تصميم المجموعتان التجريبيتان من خلال تصميم مجموعات متكافئة (التجريبية الأولى: نمط عرض رسومات المعلومات الثابتة)، (التجريبية الثانية: نمط عرض رسومات المعلومات المتحركة) بحيث تتماثل المجموعتان في كل شيء ما عدا المعالجة التجريبية التي تختلف في كل مجموعة عن الأخرى، ثم مقارنة المجموعتان لملاحظة الفرق بينهما، حيث يرى "عبيدات وآخرون (2005، ص320) أن الباحثين اعتمدوا هذا التصميم لتلافي عيوب المجموعة الواحدة باستخدام أكثر من مجموعة تختلف فيهم المعالجة التجريبية وبذلك يكون الفرق ناتجاً عن تأثير المعالجة التجريبية ويشترط أن تكون المجموعات متكافئة تمامًا في جميع ظروفها، وعليه فقد اعتمد الباحث التصميم التجريبي الموضوع في شكل (1) التالي:



2/1/2 تحديد الهدف من الاختبار التحصيلي:

هدف الاختبار التحصيلي في هذه الدراسة إلى معرفة مدى تنمية الجانب المعرفي لمحتوى وحدة الإحصاءات والتمثيلات البيانية، ونسبة إتقان مهارات الحد الأدنى المتضمنة بالوحدة لدى طلاب الصف السادس الابتدائي للمجموعتين التجريبيتين.

3/1/2 إعداد جدول مواصفات الاختبار التحصيلي:

جدول المواصفات عبارة عن جدول له بعدين يمثل أحدهما تحليل محتوى الوحدة إلى عناصرها، والبعد الثاني يمثل الأهداف التعليمية (النواتج)، وقام الباحثان بعد تحليل المحتوى بإعداد جدول مواصفات لاختبار التحصيل المعرفي لوحدة الإحصاءات والتمثيلات البيانية، حيث تم تحديد الأوزان النسبية لأجزاء المحتوى بناءً على الأمثلة والتمارين وعدد الصفحات لكل درس، أما بالنسبة للأوزان الخاصة بمستويات الأهداف تم تحديدها بناءً على الأهداف المتوقعة من تدريس الوحدة، ثم صياغة جدول المواصفات في صورته النهائية.

4/1/2 الصيغة المبدئية للاختبار التحصيلي:

استعان الباحثان بالأهداف ومحتوى وحدة الإحصاءات والتمثيلات البيانية في بناء الاختبار التحصيلي، وبلغ قوامه في صورته الأولية من (36) مفردة، وجاءت جميع أسئلته من نوع الاختبار من متعدد، المكونة من أربعة بدائل بينهم بديل واحد فقط صحيح، كما اشتملت مفردات الاختبار على

أربعة مستويات من مستويات بلوم المعرفية وهي (التذكر، والفهم، والتطبيق، والتحليل)، وهي الأنسب لموضوع الدراسة من حيث ملاءمتها لطبيعة الوحدة الدراسية وأهدافها.

5/1/2 كتابة تعليمات الاختبار التحصيلي:

قام الباحثان بتقديم تعليمات عدة للطلاب في الصفحة الأولى، واشتملت على:

- بيانات خاصة بالطلاب وهي: الاسم، الصف، التاريخ.
- عدد مفردات الاختبار.
- طريقة الإجابة عن مفردات الاختبار.
- زمن الاختبار.

6/1/2 ضبط الاختبار التحصيلي:

بعد إعداد الاختبار في صورته الأولية، قام الباحث بضبط الاختبار التحصيلي عن طريق ما يلي:

يلي:

1/6/1/2 صدق الاختبار التحصيلي:

أولاً. صدق المحكمين:

قام الباحثان بعرض الاختبار التحصيلي على مجموعة من الخبراء والمتخصصين في مجال مناهج وطرق تدريس الرياضيات لحساب صدق المحكمين للاختبار وإبداء وملاحظاتهم فيما يلي:

- مدى شمولية الاختبار للمحتوى العلمي لبيئتي التعلم.
- مدى مناسبة مفردات الاختبار للأهداف.
- دقة وسلامة الصياغة اللغوية للمفردات.
- إضافة أو حذف بعض المفردات.
- مدى ملائمة ترتيب المفردات.
- صلاحية الاختبار للتطبيق.
- أن صياغة هذه الأسئلة تتناول عنصراً واحداً فقط.

وعلى ضوء ما اتفق عليه السادة المحكمون، قام الباحثان بإجراء التعديلات التي اتفق عليها معظم المحكمين، وكذلك حذف بعض المفردات التي أشار السادة المحكمين لعدم أهميتها أو تكرار معناها مع مفردات أخرى، وبالتالي أصبح عدد مفردات الاختبار بعد التعديلات مكون من (32) مفردة، ثم تم إعداد الاختبار في صورته النهائية.

ثانياً. صدق الاتساق الداخلي:

قام الباحثان بحساب صدق الاتساق الداخلي للاختبار الإحصاءات والتمثيلات البيانية عن طريق معامل ارتباط بيرسون بين كل فقرة من فقرات الاختبار مع الدرجة الكلية للاختبار، وذلك للتعرف على قوة معامل الارتباط الناتج، وكان معامل الارتباط بين الفقرات والمجموع العام دالاً عند مستوى (0.05)، (0.01) في جميع الفقرات، التي تم الإبقاء عليها بعد حساب صدق المحكمين، وفيما يلي جدول (2) يوضح حساب صدق الاتساق الداخلي للاختبار:

جدول (2) حساب صدق الاتساق الداخلي للاختبار التحصيلي

الفقرة	معامل الارتباط	قيمة الدلالة	الفقرة	معامل الارتباط	قيمة الدلالة
1	383	0.001	17	272	0.047
2	403	0.002	18	420	0.004
3	455	0.007	19	437	0.003

الفقرة	معامل الارتباط	قيمة الدلالة	الفقرة	معامل الارتباط	قيمة الدلالة
4	438	0.003	20	324	0.022
5	403	0.002	21	452	0.002
6	314	0.026	22	479	0.001
7	550	0.000	23	378	0.009
8	383	0.001	24	298	0.033
9	315	0.025	25	374	0.010
10	591	0.000	26	452	0.002
11	345	0.016	27	369	0.011
12	423	0.004	28	407	0.005
13	315	0.025	29	461	0.002
14	446	0.002	30	461	0.002
15	505	0.001	31	407	0.005
16	446	0.002	32	423	0.004

2/6/1/2 تقدير درجات الاختبار التحصيلي:

حيث تم تقدير (درجة واحدة) لكل إجابة صحيحة، و(صفر) لكل إجابة خاطئة، ومن ثم تكون الدرجة الكلية للاختبار (32) درجة.

3/6/1/2 حساب ثبات الاختبار التحصيلي:

يقصد بثبات الاختبار أن يعطى نفس النتائج إذا ما أعيد تطبيقه على نفس أفراد العينة في نفس الظروف بعد فترة زمنية محددة أو في نفس الوقت.

قام الباحثان بحساب ثبات الاختبار التحصيلي بعد تطبيق التجربة الاستطلاعية على عينه قوامها (16) طالب باستخدام طريقة التجزئة النصفية لسبيرمان "Spearman" وبراون "Brawn"، تتلخص هذه الطريقة في حساب معامل الارتباط بين درجات نصفي الاختبار، حيث يتم تقسيم الاختبار إلى نصفين متكافئين؛ يتضمن القسم الأول مجموع درجات المتعلم في الأسئلة الفردية من الاختبار (س)، ويتضمن القسم الثاني مجموع درجات المتعلم في الأسئلة الزوجية من الاختبار (ص)، ثم حساب معامل الارتباط بينهما، ثم حساب معامل الثبات للاختبار ككل وبلغ (0.912)، وهذه النتيجة تعنى أن الاختبار التحصيلي ثابت، مما يعنى أن الاختبار يمكن أن يعطى نفس النتائج إذا أعيد تطبيقه على نفس العينة في الظروف نفسها، وفيما يلي جدول (3) يوضح حساب ثبات الاختبار التحصيلي:

جدول (3) حساب الثبات للاختبار التحصيلي

عدد أفراد العينة	مجم س	مجم س ²	مجم ص	مجم ص ²	معامل الارتباط	معامل الثبات
16	194	2310	188	2133	0.839	0.912

4/6/1/2 حساب معامل السهولة المصحح من أثر التخمين بكل مفردة من مفردات الاختبار:

قام الباحثان بحساب معاملات السهولة المصححة من أثر التخمين باستخدام جداول خاصة بهذا الغرض، وهي جداول "فلانجان Flanagan" السيد (1978)، وقد اعتبر المفردات التي يجيب عنها أقل من 20% من المتعلمين تكون صعبة جداً، ولذا يجب حذفها، كذلك اعتبر المفردات التي يجيب عنها أكثر من 80% من المتعلمين تكون سهلة جداً، ولذا يجب حذفها أيضاً، وقد وقعت معاملات السهولة المصححة من أثر التخمين لمفردات الاختبار في الفترة المغلقة (0.20 - 0.80) وهي قيم متوسطة لمعاملات السهولة؛ لأنها تقع داخل الفترة المغلقة (0.20 - 0.80).

5/6/1/2 حساب زمن الاختبار التحصيلي:

لحساب زمن الاختبار تم أخذ متوسط الزمن لجميع الطلاب عينة الدراسة الإستطلاعية وذلك بحساب مجموع الزمن المستغرق لهم جميعاً على عددهم، فكان زمن الإختبار حوالي (40) دقيقة.

بالنسبة للفرضية الأولى التي تنص على ما يلي:

توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة (0.05) بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية الأولى التي درست باستخدام الانفورجريك الثابت في كل من القياس القبلي والبعدي في الاختبار التحصيلي في المفاهيم الاحصائية لصالح التطبيق البعدي. يوضح جدول (4) نتائج اختبار (ت) لدلالة الفروق بين متوسطات درجات طلاب المجموعة التجريبية التي درست باستخدام الانفورجريك الثابت في القياس القبلي ومتوسطات درجات طلاب نفس المجموعة في التطبيق البعدي للاختبار التحصيلي.

جدول (4)

نتائج اختبار (ت) لدلالة الفروق بين متوسطات درجات طلاب المجموعة التجريبية التي درست باستخدام الانفورجريك الثابت في التطبيق القبلي ومتوسطات درجات طلاب نفس المجموعة في التطبيق البعدي للاختبار التحصيلي

المجموعات	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة ت	درجة الحرية	درجة المعنوية	الدلالة
التطبيق القبلي	30	2.33	1.18	52.44	29	0.000	دالة***
التطبيق البعدي	30	26.23	2.58				

تشير نتائج اختبار "ت" في الجدول السابق إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات درجات طلاب المجموعة التجريبية التي درست باستخدام الانفورجريك الثابت في التطبيق القبلي ومتوسطات درجاتهم في التطبيق البعدي للاختبار التحصيلي في الرياضيات لصالح التطبيق البعدي، حيث بلغت قيمة "ت" 52.44 وهي قيمة دالة إحصائية عند مستوى دلالة 0.001، وبالتالي فقد يثبت صحة هذه الفرضية. والتي تنص على أنه توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة (0.05) بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية الأولى التي درست باستخدام الانفورجريك الثابت في كل من التطبيق القبلي والتطبيق البعدي على الاختبار التحصيلي في الرياضيات لصالح التطبيق البعدي.

وتأسيساً على ما تقدم فإنه:

تم قبول الفرضية الأولى، والتي تنص على أنه توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة (0.05) بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية الأولى التي درست باستخدام الانفورجريك الثابت في كل من التطبيق القبلي والتطبيق البعدي على الاختبار التحصيلي في الرياضيات لصالح التطبيق البعدي.

وبناءً على هذه النتيجة فإن الدراسة تؤكد أن استخدام نمط رسومات المعلومات (الإنفورجريك الثابت) يزيد من مستوى التحصيل الدراسي في الرياضيات لدى تلاميذ الصف السادس الابتدائي، ويرجع الباحث هذه النتيجة إلى قدرة الإنفورجريك الثابت على تبسيط المعلومات المعقدة وجعلها سهلة الفهم والاعتماد على المؤثرات البصرية في توصيل المعلومة، بالإضافة إلى تحويل الأرقام والبيانات من أرقام وحروف مملّة إلى صور ورسوم شبيقة، كذلك اختصار الوقت فبدلاً من قراءة كم هائل من البيانات المكتوبة والأرقام الكثيرة يمكن مسحها بصرياً بسهولة، والمساعدة على الاحتفاظ

بالمعلومة وقتاً أكبر، وكذلك تغيير الطريقة الروتينية لعرض الأرقام والمعادلات والبيانات والإحصاءات للمتعلمين وبالتالي هذا يساعد على تغيير استجابة المتعلمين وتفاعلهم مع هذه المعلومات عند رؤيتها، واتفقت هذه النتيجة مع نتيجة دراسة "أنكوس، وسميث" (Annkos & Smis, 2014) التي أشارت أن الإنفوجرافيك الثابت كان أكثر ملاءمة من الطريقة التقليدية في المجالات التي تنطوي على الإبداع والعمل البصري والكتابة المحدودة، والتحصيل الدراسي، وكذلك دراسة "سوداكوف وآخرون" (Sudakov, et al., 2014) التي أظهرت نتائجها أن استخدام الإنفوجرافيك في مجال التعليم وخاصة الرياضيات له أثر إيجابي فعال، فهو قادر على تبسيط المعرفة المعقدة وتسهيل فهمها وحفظها، وتخزينها، واسترجاعها.

بالنسبة للفرضية الثالثة التي تنص على ما يلي:

توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة (0.05) بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية الثانية التي درست باستخدام الإنفوجرافيك المتحرك في كل من التطبيق القبلي والتطبيق البعدي على الاختبار التحصيلي في الرياضيات لصالح التطبيق البعدي. وفيما يلي جدول (5) يوضح نتائج اختبار (ت) لدلالة الفروق بين متوسطات درجات طلاب المجموعة التجريبية التي درست باستخدام الإنفوجرافيك المتحرك في التطبيق القبلي ومتوسطات درجات طلاب نفس المجموعة في التطبيق البعدي للاختبار التحصيلي:

جدول (5)

نتائج اختبار (ت) لدلالة الفروق بين متوسطات درجات طلاب المجموعة التجريبية التي درست باستخدام الإنفوجرافيك المتحرك في التطبيق القبلي ومتوسطات درجات طلاب نفس المجموعة في التطبيق البعدي للاختبار التحصيلي

المجموعات	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة ت	درجة الحرية	درجة المعنوية	الدلالة
التطبيق القبلي	30	2.33	1.03	63.63	29	0.000	دالة***
التطبيق البعدي	30	29.57	2.06				

تشير نتائج اختبار "ت" في الجدول السابق إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات درجات طلاب المجموعة التجريبية التي درست باستخدام الإنفوجرافيك المتحرك في التطبيق القبلي ومتوسطات درجاتهم في التطبيق البعدي للاختبار التحصيلي في الرياضيات لصالح التطبيق البعدي، حيث بلغت قيمة "ت" 63.63 وهي قيمة دالة إحصائية عند مستوى دلالة 0.001، وبالتالي فقد يثبت صحة هذه الفرضية. والتي تنص على أنه توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة (0.05) بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية الأولى التي درست باستخدام الإنفوجرافيك المتحرك في كل من التطبيق القبلي والتطبيق البعدي على الاختبار التحصيلي في الرياضيات لصالح التطبيق البعدي.

وتأسيساً على ما تقدم فإنه:

تم قبول الفرضية الثالثة، التي تنص على أنه توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة (0.05) بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية الثانية التي درست باستخدام الإنفوجرافيك المتحرك في كل من التطبيق القبلي والتطبيق البعدي على الاختبار التحصيلي في الرياضيات لصالح التطبيق البعدي.

وبناءً على هذه النتيجة فإن الدراسة تؤكد أن استخدام نمط رسومات المعلومات (الإنفوجرافيك المتحرك) يزيد من مستوى التحصيل الدراسي في الرياضيات لدى تلاميذ الصف السادس الابتدائي، ويرجع الباحث هذه النتيجة إلى قدرة الإنفوجرافيك المتحرك على تبسيط المعلومات المعقدة وجعلها سهلة الفهم والاعتماد على المؤثرات البصرية في توصيل المعلومة، بالإضافة إلى

تحويل الأرقام والبيانات من أرقام وحروف مملة إلى صور ورسوم شيقة، كذلك اختصار الوقت فبدلاً من قراءة كم هائل من البيانات المكتوبة والأرقام الكثيرة يمكن مسحها بصرياً بسهولة، والمساعدة على الاحتفاظ بالمعلومة وقتاً أكبر، وكذلك تغيير الطريقة الروتينية لعرض الأرقام والمعادلات والبيانات والإحصاءات للمتعلمين وبالتالي هذا يساعد على تغيير استجابة المتعلمين وتفاعلهم مع هذه المعلومات عند رؤيتها، واتفقت هذه النتيجة مع نتيجة دراسة "أنكوس، وسميث" (Annkos & Smis, 2014) التي أشارت أن الانفوجرافيك المتحرك كان أكثر ملاءمة من الطريقة التقليدية في المجالات التي تنطوي على الإبداع والعمل البصري والكتابة المحدودة، والتحصيل الدراسي، وكذلك دراسة "سوداكوف وآخرون" (Sudakov, et al., 2014) التي أظهرت نتائجها أن استخدام الانفوجرافيك في مجال التعليم وخاصة الرياضيات له أثر إيجابي فعال، فهو قادر على تبسيط المعرفة المعقدة وتسهيل فهمها وحفظها، وتخزينها، واسترجاعها.

بالنسبة للفرضية الخامسة التي تنص على ما يلي:

لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة (0.05) بين متوسطات درجات طلاب المجموعة التجريبية الأولى (الانفوجرافيك الثابت) ومتوسطات درجات طلاب المجموعة التجريبية الثانية (الانفوجرافيك المتحرك) على التطبيق البعدي في الاختبار التحصيلي في الرياضيات. وفيما يلي جدول (6) يوضح نتائج اختبار (ت) لدلالة الفروق بين متوسطات درجات طلاب المجموعة التجريبية التي درست باستخدام الانفوجرافيك الثابت ومتوسطات درجات طلاب المجموعة التجريبية التي درست باستخدام الانفوجرافيك المتحرك في التطبيق البعدي في الاختبار التحصيلي:

جدول (6)

نتائج اختبار (ت) لدلالة الفروق بين متوسطات درجات طلاب المجموعة التجريبية التي درست باستخدام الانفوجرافيك الثابت ومتوسطات درجات طلاب المجموعة التجريبية التي درست باستخدام الانفوجرافيك المتحرك في التطبيق البعدي في الاختبار التحصيلي

المجموعات	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة ت	درجة الحرية	درجة المعنوية	الدلالة
التجريبية الأولى	30	26.23	2.06	5.52	58	0.000	دالة***
التجريبية الثانية	30	29.57	2.58				

تشير نتائج اختبار "ت" في الجدول السابق إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات درجات طلاب المجموعة التجريبية الأولى التي درست باستخدام الانفوجرافيك الثابت في التطبيق البعدي للاختبار التحصيلي ومتوسطات درجات طلاب المجموعة التجريبية الثانية التي درست باستخدام الانفوجرافيك المتحرك في التطبيق البعدي للاختبار التحصيلي في الرياضيات لصالح طلاب المجموعة التجريبية الثانية التي درست باستخدام الانفوجرافيك المتحرك، حيث بلغت قيمة "ت" 5.52 وهي قيمة دالة إحصائياً عند مستوى دلالة 0.001، وبالتالي فقد يثبت عدم صحة هذه الفرضية. والتي تنص على أنه لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة (0.05) بين متوسطات درجات طلاب المجموعة التجريبية الأولى (الانفوجرافيك الثابت) ومتوسطات درجات طلاب المجموعة التجريبية الثانية (الانفوجرافيك المتحرك) على التطبيق البعدي في الاختبار التحصيلي في الرياضيات.

وتأسيساً على ما تقدم فإنه:

تم رفض الفرضية الخامسة، التي تنص على أنه لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة (0.05) بين متوسطات درجات طلاب المجموعة التجريبية الأولى (الانفوجرافيك

الثابت) ومتوسطات درجات طلاب المجموعة التجريبية الثانية (الإنفوجرافيك المتحرك) على التطبيق البعدي في الاختبار التحصيلي في الرياضيات.

وبناءً على هذه النتيجة فإن الدراسة تؤكد على أنه توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة (0.05) بين متوسطات درجات طلاب المجموعة التجريبية الأولى (الإنفوجرافيك الثابت) ومتوسطات درجات طلاب المجموعة التجريبية الثانية (الإنفوجرافيك المتحرك) على التطبيق البعدي في الاختبار التحصيلي في الرياضيات لصالح طلاب المجموعة التجريبية الثانية (الإنفوجرافيك المتحرك)، ويرجع الباحث هذه النتيجة إلى أنه على الرغم من قوة الإنفوجرافيك الثابت وقدرته على نقل المعلومات بفاعلية إلا أن هناك بعض الموضوعات والأفكار التي يصبح فيها الإنفوجرافيك المتحرك أكثر فاعلية من الإنفوجرافيك الثابت مثل موضوع الدراسة الحالية والذي يتمثل في وحدة الإحصاءات والاحتمالات والذي يتطلب إظهار الحركة مثل توضيح حركة اتجاه المنحنى الصاعد أو الهابط داخل التمثيل البياني، والحركة التي تساعد في تنمية مهارات التمثيل البياني ورسمها، كما أن الإنفوجرافيك المتحرك المستخدم في الدراسة الحالية تضمن أيضاً عنصر الصوت الذي تنوع بين الموسيقى والمؤثرات الصوتية وتعليق صوتي شارح وأحياناً مزيج منهم جميعاً وذلك للمساعدة في توضيح موضوع الإنفوجرافيك (الإحصاءات والتمثيلات البيانية) وزيادة العمق في المعلومات المقدمة وجذب الانتباه بصورة أكبر، كذلك اتفقت نتيجة هذه الدراسة مع نظرية التعلم باستخدام الوسائط المتعددة والتي وضعها نتيجة تطوير عديد من الدراسات حول كيفية تعلم الأفراد، وكيف يحدث التعلم ووفقاً لنظرية ماير فإن المثيرات البصرية واللفظية يتم تلقيها عن طريق قناتين مختلفتين لديهم قدرة محدودة على معالجة المعلومات، ويحدث التعلم ذا المعنى فقط عندما يتم تنفيذ العمليات المعرفية المناسبة لتحديد وتنظيم ودمج المعلومات، ومن أهم مبادئ هذه النظرية مبدأ التواصل المكاني الذي يرى أن تقديم الكلمات المناظرة للصور في مكان قريب منها يساعد المتعلمين على بناء صلات دلالية أفضل، وأيضاً نظرية معالجة المعلومات التي تركز على العمليات العقلية التي يجريها الفرد لمعالجة المعلومات التي يستقبلها من العالم الخارجي، وتقول أن العقل البشري يشبه الكمبيوتر في تناول الرموز ومعالجتها، حيث ترى أن العقل البشري لديه مجموعة من الصور أو الرموز العقلية وإذا تطابقت الصور الخارجية للعالم الواقعي مع الصور العقلية تحدث المعرفة، ومن أهم مبادئ هذه النظرية مفهوم التكنيز Chunking الذي هو عبارة عن عملية تقسيم المعلومات إلى وحدات أو أجزاء صغيرة، والمكنز هو أي وحدات ذات معنى، قد يكون أرقاماً، أو كلمات، أو صوراً، وتسهل عملية التذكر، إذا تم تكنيز المعلومات، وهو ما أتاحة استخدام الإنفوجرافيك المتحرك في الدراسة الحالية.

قائمة المراجع

- سلامة، أحمد عبدالخالق (2007). ما رأي وزير المعارف، مقالة في ملتقى التخطيط والتطوير التربوي. استرجع من "http://www.ta.eg.gov.eg/vb/archive/index.php/t1368-weer.com.htm".
- سرور، إسماعيل (2001). فاعلية استخدام الرسومات والتكوينات الخطية من خلال التعليم التعاوني في تنمية مهارات الترجمة الرياضية والتفكير الابتكاري لدى تلاميذ الصف الرابع الابتدائي. المؤتمر العلمي السنوي لجمعية تربويات الرياضيات (ECME)، كلية التربية جامعة 6 أكتوبر، 21-22 فبراير 2001، الجزء الأول، 238 - 270.
- أبو عطايا، أشرف (2004). برنامج مقترح قائم على النظرية البنائية لتنمية الجوانب المعرفية في الرياضيات لدى طلاب الصف الثامن الأساسي بغزة، رسالة دكتوراة غير منشورة، كلية التربية، جامعة الأقصى، غزة.
- إسماعيل، محمد ربيع (2000). أثر استخدام نموذج التعلم البنائي في تدريس المفاهيم الرياضية على التحصيل وبقاء أثر التعلم والتفكير الإبداعي في الرياضيات لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي، مجلة البحث في التربية وعلم النفس، مجلد 10 (3)، جامعة المنيا.

- شلتوت، محمد شوقي (2014). فن الإنفوجرافيك ما بين التشويق والتحفيز على التعلم، مجلة التعليم الإلكتروني، جامعة المنصورة، 7 مارس.
- شلتوت، محمد شوقي (2016). الإنفوجرافيك من التخطيط إلى الإنتاج، مكتبة الملك فهد الوطنية، ط1، الرياض: المملكة العربية السعودية.
- خميس، محمد عطية (2013). النظرية والبحث التربوي في تكنولوجيا التعليم، دار السحاب للنشر والتوزيع، ط1، القاهرة.
- عبدالرحمن، مديحة حسن (2000). أثر التعلم البنائي على علاج أخطاء طلاب المرحلة الإعدادية في الجبر، مجلة تربويات الرياضيات، المجلد الثالث، كلية التربية، بنها، جامعة الزقازيق.
- عطية، يسري (2007). أهمية مادة الرياضيات، بحث عن مادة الرياضيات مقدم لمجلس البحوث، <http://www.al-ez.net/vb/search.php>
- صبح، يوسف والعجلوني، خالد (2003). أثر استخدام الحاسوب في تدريس الرياضيات لطلبة الصف الأول الثانوي العلمي على تحصيلهم واتجاهاتهم نحو الحاسوب، مجلة دراسات، مج30، ع1، ص166-186، الجامعة الأردنية، عمان.
- عبد الله، إبراهيم (2006). فاعلية استخدام شبكات التفكير البصري في العلوم لتنمية مستويات جانيه المعرفية ومهارات التفكير البصري لدى طلاب المرحلة المتوسطة، المؤتمر العلمي العاشر، التربية العلمية تحديات الحاضر ورؤى المستقبل، المجلد الأول، الجمعية المصرية للتربية العلمية، كلية التربية، جامعة عين شمس، 30 يوليو – 1 أغسطس.
- روفائيل؛ عصام وصفي ويوسف، محمد أحمد. (2001). تعليم وتعلم الرياضيات في القرن الحادي والعشرين، القاهرة، مكتبة الأنجلو المصرية.
- التودري، عوض حسين (2004). المدرسة الإلكترونية وأدوار حديثة للمعلم، مكتبة الرشد، الرياض، ط 1.
- خليفة، وليد السيد أحمد (2006). الاتجاهات الحديثة في مجال التربية الخاصة http://aruc.org/web/aucaae/search?p_p_id=RSSearch_WAR_RSSearch_INSTANCE_ZRHx7HU33zld&p_p_lifecycle=0&p_p_state=normal&p_p_mode=view&p_p_col_id=column1&p_p_col_count=1&RSSearch_WAR_RSSearch_INSTANCE_ZRHx7HU33zld_action=renderOne&id=1056486. الطبعة الأولى: دار الوفاء.
- طافش، إيمان أسعد عيسى (2011). أثر برنامج مقترح في مهارات التواصل الرياضي على تنمية التحصيل العلمي ومهارات التفكير البصري في الهندسة لدى طالبات الصف الثامن الأساسي بغزة، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة الأزهر بغزة – كلية التربية.
- علام، صلاح الدين محمود (2006) الاختبارات والمقاييس التربوية والنفسية، ط1، دار الفكر العربي للنشر والتوزيع، القاهرة، مصر.
- عيسى، معتز (2014) ما هو الإنفوجرافيك "تعريف ونصائح وأدوات مجانية". <http://kenanaonline.com/users/elfaramawy/posts/1493>
- السالموطي، أشرف نبيل (2013) فاعلية استخدام موقع تعليمي تفاعلي مقترح على التحصيل وتنمية التفكير الرياضي لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية. دراسات عربية في التربية وعلم النفس، السعودية 1 (36)، 97-124.
- العجيلي، سرور وناجي، خليل 1993 (1993). نظريات التعلم دار الكتب الوطنية طرابلس ليبيا.
- Chung, I. (2000). A comparative Assessment of Constructivist and Traditional Approaches to Establishing Mathematical Connections in Learning Multiplication. AAC 9950379, Pro Quest – Dissertation Abstracts.

- Sudakov, & Usenyuk & Ployakova. (2014). Mathematics and Climate Infographics: A mechanism for interdisciplinary collaboration in the classroom. University of Utah.
- Sibel, Y. & Elif, B. (2006). The Effect of Project-Based Learning on Pre-service Primary Mathematics Teachers' Critical Thinking Dispositions Into Online J Science Math Ed vol 6 pp 1-1 Uploaded October.
- Matrix, S., & Hodson, J. (2011). Teaching with infographics: Practicing new digital competencies and visual literacies. *Journal of Pedagogic Development*, 4 (2), 1-4.
- Smiciklas, M. (2012). The Power of Infographics. Indiana, USA.