البحث رقم (١٢)

أثر اختلاف نمط الرسوم المعلوماتية (ثابتة/ متحركة) علي تنميه المفاهيم العلمية لدي تلاميذ المرحلة المتوسطة بالكويت

The Effect of Different Types of Infographics (Static / Animated) On the Development of Scientific Concepts among Middle School Students in Kuwait

د / أحمد مساعد ربح منهل محمد العنزي

موجه فني بوزارة التربية و التعليم – دولة الكويت

الملخص:

هدف البحث الحالي إلى الكشف عن أثر اختلاف نمط الرسوم المعلوماتية (ثابتة/ متحركة) علي تنميه المفاهيم العلمية لدي تلاميذ المرحلة المتوسطة بالكويت، واستخدم البحث المنهج شبه التجريبي، وتكونت عينة البحث من (٥٢) تلميذ من تلاميذ الصف السابع المتوسط، وتم تقسيمهم إلى مجموعتين تجريبيتين، التجريبية الأولى وعددهم (٢٦) تلميذ يستخدمون الرسوم المعلوماتية الثابتة، والتجريبية الثانية وعددهم (٢٦) تلميذ يستخدمون الرسوم المعلوماتية المتحركة، واستخدم البحث أداة واحدة تمثلت في اختبار المفاهيم العلمية، وتوصل البحث إلى النتائج التالية: توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq$ ٠.٠٥) بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية الأولى (نمط الرسوم المعلوماتية الثابتة) في التطبيق القبلي والبعدي لاختبار المفاهيم العلمية، وكذلك توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq$ ٠.٠٥) بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية الثانية (نمط الرسوم المعلوماتية المتحركة) في التطبيق القبلي والبعدي لاختبار المفاهيم العلمية، وأيضاً توصل البحث إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq$ ٠.٠٥) بين متوسط درجات تلاميذ المجموعة التجريبية الأولى (نمط الرسوم المعلوماتية الثابتة) متوسط درجات تلاميذ المجموعة التجريبية الثانية (نمط الرسوم المعلوماتية المتحركة) في التطبيق البعدي لاختبار المفاهيم العلمية لصالح المجموعة التجريبية الثانية (نمط الرسوم المعلوماتية المتحركة).

الكلمات المفتاحية: الرسوم المعلوماتية الثابتة– الرسوم المعلوماتية الثابتة – المفاهيم العلمية– المرحلة المتوسطة– الكويت.

Abstract:

The aim of the current research is to reveal the effect of different types of infographics (static / animated) on the development of scientific concepts among middle school students in Kuwait, The research used the quasi-experimental method, The research sample consisted of (52) students from the seventh intermediate grade, and they were divided into two experimental groups, The first experimental and their number (26) students use static infographics, and the second experimental number (26) students use animation infographics, The research used one tool, which was to test scientific concepts, The research reached the following results: There are statistically significant differences at the level of significance (0.05) between the mean scores of the first experimental group students (the static infographics) in the pre and post application to test scientific concepts, Likewise, there are statistically significant differences at the level of significance ($0.05 \geq \alpha$) between the mean scores of the second experimental group (the animated infographics) in the pre and post application to test scientific concepts, The research also found that there are statistically significant differences at the level of significance (0.05) between the average scores of the first experimental group students (the static infographics) the average scores of the second experimental group students (the animated infographics) in the post application to test scientific concepts in favor of the group. Second experimental (animation infographics).

Key words: the static infographics, the animated infographics, scientific concepts, middle school students, Kuwait.

المقدمة:

تعد المفاهيم من الأسس الهامة في بناء المناهج الدراسية، حيث لم تعد المفاهيم والمبادئ العلمية مجرد جانب من جوانب العلم بل تعد محورًا أساسيًا يدور حوله كثير من المناهج، وتكتسب المفاهيم العلمية الاهتمام بها على المستوى العالمي يومًا بعد يوم، حيث تمثل المفاهيم العلمية للفرد أهمية حيوية لأنها تمكنه من إدراك البيئة التي يعيش فيها، لهذا حظيت دراسة المفاهيم العلمية باهتمام كبير من علماء النفس والتربية حيث قاموا بدراستها ومعرفة أنواعها وخصائصها وكيفية تكوينها وتعليمها، فمعرفة الفرد للمفاهيم العلمية تمكنه من اكتساب خبرات عن العالم المحيط به وينعكس ذلك على تقدمه.

وتشير المفاهيم العلمية إلى الصفات والخصائص المشتركة لشيء ما، أو إلى التصورات العقلية التي تتكون لدى الأفراد لكل ما يدركونه بحواسهم، ويشار إلى المفهوم باسم أو رمز، وللمفاهيم العلمية أهمية كبرى في التعرف على العالم المحيط، والتعامل معه بشكل سليم، وتنظيم العقل، وتيسير التعلم، كما أن المفاهيم العلمية ضرورية للتفكير العلمي والتفكير الإبداعي والتفكير الناقد وجميع أنواع التفكير الأخرى؛ فإذا كانت الحقائق العلمية هي وحدة بناء المعرفة فإن المفاهيم العلمية هي أساس التفكير (إبراهيم، ٢٠١٣).

والمفاهيم العلمية تلعب دوراً رئيسياً في كيفية إدراك الطفل وتنظيمه للأشياء من حوله وهي بمثابة قوانين تحدد الكيفية في الإدراك والتنظيم بحيث تصبح جزء من خبراته ويعتبر اكتساب المفاهيم خلال العلمية التعليمية/ التعليمية أمرا ضروريا حتى تصبح العلمية التعليمية ذات معنى (الطيطي، ٢٠١٠).

وبالرغم من أن المفاهيم العلمية هي مفاهيم مجردة فإن إكسابها للمتعلمين يحتاج إلى إجراء العديد من التجارب العملية وذلك لأهمية هذه المفاهيم في فهم وتفسير العديد من الأشياء والظواهر التي تثير انتباه المتعلم كما أنها تزيد من قدرته على حل المشكلات إلا أن عدد كبير من المتعلمين يواجهون صعوبة في اكتساب هذه المفاهيم (أحمد، أحمد، ٢٠١١، ١٦٨).

ويؤكد مفلح (٢٠١١) على أن المفاهيم العلمية هي مفاهيم مجردة يخلو أسلوب عرضها من أي عنصر تشويق، لذا فهي تحتاج إلى استخدام وسائط تكنولوجية تحول هذه مفاهيم المجردة إلى مفاهيم محسوسة قابلة للفهم والتطبيق.

وأوصت دراسة مخلوف (٢٠١٢) بضرورة تنمية المفاهيم العلمية، وتوصلت دراسة اليعقوبي (٢٠١٤) أن هناك تدني في المفاهيم العلمية وأوصت بضرورة تنمية المفاهيم العلمية باستخدام الوسائط التكنولوجية المختلفة، وأيضاً أكدت دراسة الطروانه (٢٠١٣) على تدني المفاهيم العلمية، وأوصت بضرورة تنمية هذه المهارات باستخدام استراتيجيات تعليمية حديثة.

وتعد الوسائط التكنولوجية التي تهتم بالمفاهيم بشكل عام والمفاهيم العلمية بشكل خاص، حيث يطلق عليها فن تحويل البيانات والمعلومات والمفاهيم المعقدة إلى صور ورسوم يمكن فهمها واستيعابها بوضوح وتشويق، وهذا الأسلوب يتميز بعرض المعلومات المعقدة والصعبة بطريقة سلسلة وسهلة وواضحة (محمد شلتوت، ٢٠١٦، ١١١).

وتعرف الرسوم المعلوماتية بأنها: تمثيل مرئي باستخدام الوسائط الرقمية للمعلومات المختلفة بهدف فهم المعلومات المعقدة والبيانات والأفكار بشكل سريع وسهل وبسيط (Cifci, 2016).

وتتصف بيئة الرسوم المعلوماتية بعدد من الخصائص، منها: تنظيم المعلومات، الإبداع في عرض المحتوى، البساطة، إضافة روابط بين عناصر التصميم، توضيح علاقات السبب والنتيجة، والتكامل بين جميع العناصر الواردة في التصميم (Ozdal & Ozdamli, 2018).

وتساعد الرسوم المعلوماتية على تمثيل المعلومات بشكل ميسر وتبسيطها مما يتيح استيعابها وفهمها وتذكرها لفترة أطول، حيث تكون المعلومات أكثر إقناعا وجذباً للمشاهد أو القارئ بدلاً من عرض تلك المعلومات كنصوص لفظية مجردة، وتتحول المعلومات من بيانات وارقام وحروف في صورة مملة إلى صور ورسوم وشيقة، بالإضافة إلى سهولة المشاركة

والنشر عبر مواقع التواصل الاجتماعي، وتنمية العديد من المهارات ومنها مهارات التفكير الناقد والتفكير البصري (حسن، الصياد، ٢٠١٦، ٢٤).

ولبيئة الرسوم المعلوماتية أهمية كبيرة في التدريس، حيث أنها تستخدم الألوان والصور والحركة، وكل ذلك من شأنه أن يجذب النظر، وتعمل بشكل شبيه بعمل الماسح الضوئي حيث يتم في الإنفوجرافيك مسح المحتوى بالعين، وهذه الطريقة تساعد على تذكر المعلومة التي تم مسحها أكثر من التي تم قراءتها، وتتيح فرصة أكبر للمشاركة عبر الويب، وشبكات التواصل الاجتماعي من النص العادي، وتوظيف مهارات حل المشكلات والتفكير الإبداعي والتجريب لتصميم مشروع تعليمي (Costill, 2013).

ويتم تقسيم الرسوم المعلوماتية، إلى عدة أنماط، من أهمها: الرسوم المعلوماتية الثابتة: ويتم من خلاله عرض المعلومات بواسطة الصور الثابتة، من خلال تصميم الصور من برامج متعددة متخصصة في إنتاج ومعالجة الصور والرسوم، وهو الاسهل نسبياً في تصميمه من النوعين الآخرين، ويعد الشكل المفضل لتقديم المحتوى الثابت (حسونة، ٢٠١٤، ٣)، والرسوم المعلوماتية المتحركة: وتتضمن عرض المعلومات والبيانات بصور متحركة (مقاطع فيديو) أو رسومات متحركة ثنائية أو ثلاثة ابعاد، وهو أداة اتصال مليئة بالمثيرات المرئية الغنية، وتعمل على جذب اهتمام المشاهد بشكل كبير (عمر، ٢٠١٦، ٢٢٠).

وتناولت عديد من الدراسات هذين النمطين نظراً لفاعليتها التعليمية، لكنها لم تجمع على أياً منهم يعد الأفضل، حيث تتفق نتائج دراسة السيد (٢٠١٨)، ودراسة محمود (٢٠١٧)، ودراسة خليل (٢٠١٦) على تفوق الرسوم المعلوماتية المتحركة بالمقارنة بالرسوم المعلوماتية الثابتة في تنمية التحصيل الدراسي والمفاهيم، في حين تتفق نتائج دراسة عفيفي (٢٠١٨)، ودراسة شعيب (٢٠١٦)، ودرويش والدخني (٢٠١٥) على تفوق الرسوم المعلوماتية الثابتة بالمقارنة بالرسوم المعلوماتية المتحركة في تنمية التحصيل الدراسي والمفاهيم.

وبناءاً على ما سبق فإن الباحث يرى أن تنمية المفاهيم العلمية لدى تلاميذ المرحلة المتوسطة ضرورة تعليمية ملحة، وأن الدراسات أجمعت على ضرورة استخدام استراتيجيات وتقنيات تعليمية حديثة لتنمية هذه المفاهيم، ويرى الباحث أن استخدام الرسوم المعلوماتية (الثابتة/ المتحركة) من شأنه تنمية هذه المفاهيم لدى تلاميذ المرحلة المتوسطة.

مشكلة البحث:

نبعت مشكلة البحث من خلال عمل الباحث كموجه للمواد العملية في المواد العملية، لاحظ أن تلاميذ المرحلة المتوسطة لديهم صعوبات في تعلم المفاهيم العلمية، ومن مراجعة الباحث للدراسات السابقة وجد أنها تشير إلى أهمية تعلم المفاهيم العلمية، وأن هناك صعوبة تعلم المفاهيم العلمية يرجع إلى استخدام الأساليب التقليدية، منها: دراسة غادة مخلوف (٢٠١٢)؛ ودراسة حيدر اليعقوبي (٢٠١٤)؛ وأحمد الطروانه (٢٠١٣).

وفي ضوء مراجعة الباحث للدراسات السابقة التي تناولت المفاهيم، وجدت أنها تشير إلى ضرورة توظيف الرسوم المعلوماتية في تنمية المفاهيم العلمية، ومنها: دراسة السيد (٢٠٢٠) التي توصلت إلى فاعلية الرسوم المعلوماتية في تنمية مفاهيم الأمن المائي، ودراسة علي (٢٠١٩) التي توصلت إلى فاعلية الإنفوجرافيك في تنمية مفاهيم الكمبيوتر وتكنولوجيا المعلومات والاتصالات، ودراسة زوين (٢٠١٦) التي توصلت إلى فاعلية الرسوم المعلوماتية في تنمية المفاهيم الجغرافية.

ورغم ذلك فإن هناك اختلاف بين الدراسات السابقة حول أياً من نمطي الرسوم المعلوماتية (الثابتة/ المتحركة) يعد الأفضل في تنمية المفاهيم العلمية، حيث تتفق نتائج دراسة السيد (٢٠١٨)، ودراسة محمود (٢٠١٧)، ودراسة خليل (٢٠١٦) على تفوق الرسوم المعلوماتية المتحركة بالمقارنة بالرسوم المعلوماتية الثابتة في تنمية التحصيل الدراسي والمفاهيم، في حين تتفق نتائج دراسة عفيفي (٢٠١٨)، ودراسة شعيب (٢٠١٦)، ودرويش والدخني (٢٠١٥) على تفوق الرسوم المعلوماتية الثابتة بالمقارنة بالرسوم المعلوماتية المتحركة في تنمية التحصيل الدراسي والمفاهيم، لذلك يمكن تحديد مشكلة البحث في تدني المفاهيم

العلمية لتلاميذ المرحلة المتوسطة، ويمكن للرسوم المعلوماتية (الثابتة/ المتحركة) تنمية هذه المفاهيم، ويمكن تحديد مشكلة البحث في السؤال الرئيس التالي:

ما أثر اختلاف نمط الرسوم المعلوماتية (ثابتة/ متحركة) علي تنميه المفاهيم العلمية لدي تلاميذ المرحلة المتوسطة بالكويت؟

ويتفرع من السؤال الرئيس السابق الأسئلة الفرعية التالية:

١. ما أثر اختلاف نمط الرسوم المعلوماتية الثابتة علي تنميه المفاهيم العلمية لدي تلاميذ المرحلة المتوسطة بالكويت؟
٢. ما أثر نمط الرسوم المعلوماتية المتحركة علي تنميه المفاهيم العلمية لدي تلاميذ المرحلة المتوسطة بالكويت؟
٣. ما أثر اختلاف نمط الرسوم المعلوماتية (ثابتة/ متحركة) علي تنميه المفاهيم العلمية لدي تلاميذ المرحلة المتوسطة بالكويت؟

أهداف البحث:

هدف البحث الحالي إلى:

١. تحديد أثر اختلاف نمط الرسوم المعلوماتية الثابتة علي تنميه المفاهيم العلمية لدي تلاميذ المرحلة المتوسطة بالكويت.
٢. تحديد أثر نمط الرسوم المعلوماتية المتحركة علي تنميه المفاهيم العلمية لدي تلاميذ المرحلة المتوسطة بالكويت.
٣. تحديد أثر اختلاف نمط الرسوم المعلوماتية (ثابتة/ متحركة) علي تنميه المفاهيم العلمية لدي تلاميذ المرحلة المتوسطة بالكويت.

أهمية البحث:

تتحدد أهمية البحث فيما يلي:

- توفير بيئة تعليم وتعلم لتلاميذ المرحلة المتوسطة تساعدهم على التعلم في أي وقت وأي مكان وفقاً لقدراتهم الذاتية، مع إمكانية توفير تغذية فورية لهم، وتساعدهم على تنمية المفاهيم العلمية.
- تحفز تلاميذ المرحلة المتوسطة على اكتساب مهارات التعلم الذاتي والاعتماد على أنفسهم في اكتساب الخبرات والمعارف وإكسابه أدوات التعلم الفعالة.
- إعداد وتصميم وتنفيذ وإنتاج رسوم معلوماتية (ثابتة/ متحركة) يمكن الاستفادة منه في تنمية المفاهيم العلمية لتلاميذ المرحلة المتوسطة.

حدود البحث:

التزم الباحث بالحدود التالية:

١. **الحدود البشرية:** اشتملت عينة البحث على عينة قوامها (٥٢) تلميذ من تلاميذ المرحلة المتوسطة بإدارة منطقة حولي التعليمية.
٢. **الحدود المكانية:** منطقة حولي التعليمية بدولة الكويت.
٣. **الحدود الزمنية:** الفصل الدراسي الأول للعام الدراسي ٢٠٢٠ / ٢٠٢١م.
٤. **الحدود الموضوعية:** المفاهيم العلمية في مادة الكهرباء بالصف السابع بالمرحلة المتوسطة.

منهج البحث:

اعتمد البحث الحالي على **المنهج التجريبي:** وهو المنهج الذي يستخدم لمعرفة أثر المتغير المستقل (الرسوم المعلوماتية (الثابتة/ المتحركة) على المتغير التابع (تنمية المفاهيم العلمية).

ويتضمن التصميم التجريبي مجموعتين قوامهما (٥٢) تلميذ من تلاميذ الصف السابع المتوسط، تم تقسيمهم بشكل عشوائي كالتالي، مجموعة تجريبية أولي وعددهم (٢٦) تلميذ

يستخدمون الرسوم المعلوماتية الثابتة، والمجموعة التجريبية الثانية وعددهم (٢٦) تلميذ يستخدمون الرسوم المعلوماتية المتحركة.

متغيرات البحث:

تتضمن البحث الحالي المتغيرات التالية:

(١) **المتغير المستقل:** الرسوم المعلوماتية، وله نمطين:

- الرسوم المعلوماتية الثابتة.
- الرسوم المعلوماتية المتحركة.

(٢) **المتغير التابع:** المفاهيم العلمية.

إجراءات البحث:

سارت إجراءات البحث وفق الخطوات الآتية:

١. الاطلاع على الأدبيات والدراسات السابقة ذات الصلة بمتغيرات الدراسة.
٢. إعداد الإطار النظري حيث يتناول بالمناقشة والتحليل الأبحاث والدراسات السابقة، والأدبيات المتصلة بموضوع البحث (الرسوم المعلوماتية– المفاهيم العلمية).
٣. إعداد قائمة المفاهيم العلمية، وعرضها في صورتها الأولية على المحكمين، وإجراء التعديلات في ضوء آرائهم، وإعدادها في صورتها النهائية.
٤. إعداد اختبار المفاهيم العلمية وعرضه في صورته الأولية على المحكمين، وقياس الصدق والثبات وإجراء التعديلات، وإعداده في صورته النهائية.
٥. تصميم وإنتاج الرسوم المعلوماتية، بنمطيها (الثابت/ المتحرك) لتنمية المفاهيم العلمية، وعرضه في صورته الأولية على المحكمين، وإجراء التعديلات في ضوء آرائهم، وإعداده في صورته النهائية.
٦. إجراء التجربة الميدانية للبحث: وتشمل الخطوات الآتية:

- اختيار عينة البحث من تلاميذ الصف السابع المتوسط.
- تقسيم عينة الدراسة إلى مجموعتين تجريبيتين.

- تطبيق أداة البحث قبلياً (اختبار المفاهيم العلمية) على عينة البحث.
- تطبيق الرسوم المعلوماتية الثابتة على تلاميذ المجموعة التجريبية الأولى، وتطبيق الرسوم المعلوماتية المتحركة على تلاميذ المجموعة التجريبية الثانية:.
- تطبيق أداة الدراسة البحث بعدياً (اختبار المفاهيم العلمية) على عينة البحث.

٧. رصد النتائج وتحليلها ومعالجتها إحصائيا، وتفسيرها، ومناقشتها.

٨. تقديم المقترحات والتوصيات في ضوء ما أسفرت عنه نتائج البحث.

مصطلحات البحث:

- **الرسوم المعلوماتية:**

تعرف إجرائياً بأنها: عروض مرئية رسومية للمفاهيم العلمية، اعتماداً على الصور والرسومات، وتتسم بالسرعة والوضوح، وتحسن من الفهم والإدراك باستخدام الرسم، وعندما تعتمد على الصورة والأشكال الثابتة تعد رسومات معلوماتية ثابتة، إما في حالة اعتمادها على الصورة والأشكال المتحركة تعد رسومات معلوماتية متحركة.

- **المفاهيم العلمية:**

يعرفها مصطفي (٢٠١٤، ٩٠) على أنها "عملية عقلية يتم عن طريقها تجريد مجموعة من الصفات أو الملاحظات أو الحقائق المشتركة لشيء أو حدث أو عملية أو لمجموعة من الأشياء أو الأحداث أو العمليات".

ويعرفها الباحث إجرائياً على أنها " هي مجموعة الأفكار التي تم تعميمها في مناسبات أو ملاحظات أو مواقف معينة تتكون لدى كل فرد من معنى وفهم يرتبط بكلمات أو عبارات أو عمليات معينة".

الإطار النظري للبحث

يشتمل البحث الحالي على محورين، حيث يتناول المحور الأول: الرسوم المعلوماتية، ويتناول المحور الثاني: المفاهيم العلمية، وفيما يلي توضيح ذلك:

المحور الأول- الرسوم المعلوماتية:

١- مفهوم الرسوم المعلوماتية:

يشير مصطلح الرسوم المعلوماتية Infographics إلى الجمع بين كلمتي graphic و information بما يعني تمثيل المعلومات والبيانات والمعارف المختلفة بأشكال رسومية مصورة، بهدف عرض المعلومات المعقدة بشكل واضح يسهل قراءته بسرعة (Bicen & Beheshti, 2017, 101)

وتعددت التعريفات التي تناولت الرسوم المعلوماتية، ويمكن استعراض بعضها على النحو التالي:

- "تمثيل مرئي للمعلومات والبيانات والمعارف، ويتيح هذا التمثيل عرض المعلومات بشكل عملي وسريع، ويُوظف هذا التمثيل العديد من العناصر النصية كالمعلومات التقنية أو المهنية، والرسومية كالخرائط والإشارات والشعارات الخاصة والرموز، والصور والرسوم (Damyanov & Tskanov, 2018).
- "عروض مرئية رسومية للمعلومات أو البيانات أو المعارف، بهدف عرض المعلومات المعقدة بسرعة ووضوح وتحسين الفهم والإدراك لدى المتعلمين" (إسماعيل، ٢٠١٦، ١٢١).
- "عرض المعلومات داخل تدفق معين بحيث تحتوي على كثير من الصور والرسوم البيانية والأشكال والرموز والنصوص في تسلسل منطقي من خلال الإعداد لها" (Yildrim, 2016, 98).
- "تمثيل مرئي للمعلومات المختلفة بهدف فهم المعلومات المعقدة والبيانات والأفكار بشكل سريع وسهل وبسيط" (Cifci, 2016, 155).
- "فن تحويل البيانات والمعلومات والمفاهيم المعقدة إلى صور ورسوم يمكن فهمها واستيعابها بوضوح وتشويق وهذا الأسلوب يتميز بعرض المعلومات المعقدة والصعبة بطريقة سهلة وواضحة" (شلتوت،٢٠١٦، ١١١).

٢- خصائص الرسوم المعلوماتية:

تتصف الرسوم المعلوماتية الجيد بعديد من الخصائص التي تكسبه القدرة على جذب انتباه المشاهد أو القارئ للرسوم المعلوماتية، ومن تلك الخصائص: تنظيم المعلومات، الإبداع في عرض المحتوى، البساطة، إضافة روابط بين عناصر التصميم، توضيح علاقات السبب والنتيجة، والتكامل بين جميع العناصر الواردة في التصميم (Ozdal & Ozdamli, 2018).

باستعراض الأدبيات والدراسات التي تناولت الرسوم المعلوماتية وخصائصها أمكن تحديد أبرز خصائص الرسوم المعلوماتية فيما يلي (Dai, 2014)، (درويش، الدخني، ٢٠١٥)، (حسن، الصياد، ٢٠١٦)، (Al-Mohammadi, 2017):

- عرض المعلومات المعقدة بوضوح: فللرسوم المعلوماتية قدرة على تحويل البيانات والمعلومات في رموز مصورة؛ فهي تمثيل مرئي يدمج عديدًا من المفردات كالصور، والأشكال، والأسهم، والرسوم الثابتة، والمتحركة، والرسوم البيانية، والجداول، والرسوم التوضيحية، والخرائط؛ مما يساعد على فهم والمعلومات وإيجادها وتفسيرها بسهولة، هذا بالإضافة إلى أنها تُعد من أهم أدوات التلخيص البصري للمعلومات فيمكنه اختزال عدة صفحات متعلقة بموضوع ما في تصميم واحد لأنه يركز على أهم النقاط.
- تعد الرسوم المعلوماتية من أهم أدوات الاتصال البصري؛ فهي تقدم المعلومات في صورة بصرية، مما يجعلها أسهل للفهم والترميز داخل العقل البشري، فالأفراد يستقبلون البصريات أسرع بكثير من النصوص.
- يمكن مشاركته مع عدد أكبر من الجمهور المستهدف فالرسوم المعلوماتية تعد من مصادر التعلم الرقمية؛ ومن ثم فهي قابلة للمشاركة عبر شبكات التواصل الاجتماعي، وشبكات التعلم الإلكتروني المنتشرة عبر الويب؛ حيث تتيح الكثير من برامج إنتاجه إمكانية مشاركته، ونشره عبر الويب.
- جذب انتباه المستخدمين بتصميم مبتكر: حيث تتيح الكثير من برامج إنتاج الرسوم المعلوماتية تصميمات وقوالب جاهزة، يتنوع فيها استخدام اللون، والصور، والرسوم، والأسهم، والخطوط،

والتي تقوم جميعها بدور مهم؛ كعامل جذب لمستخدمي الرسوم المعلوماتية؛ ومن ثم تُعد الرسوم المعلوماتية من أدوات التعلم المثيرة لعناية المستخدمين.

- قابلة للإثراء؛ فيمكن للمصمم وضع روابط إضافية في نمط الرسوم المعلوماتية التفاعلية؛ ليرجع إليها المتعلم؛ لإثراء ثقافته، ومعارفه حول موضوع ما، كما يمكنه أيضاً إضافة عناوين بعض الكتب، الملخصات، الدراسات، والأبحاث ذات الصلة بالموضوع.

٣- مميزات الرسوم المعلوماتية:

للرسومات المعلوماتية مميزات متعددة، يمكن توضيحها كالتالي (Afify, 2018; Locoro, Cabitza, Actis-Grosso & Batini, 2017; Uyan, 2014):

- تحسين استيعاب الأفكار والمعلومات والمفاهيم.
- تعزيز القدرة على التفكير الناقد، وتطوير عملية تنظيم الأفكار.
- تحسين عملية حفظ واستدعاء المعلومات.
- تساعد على معالجة المواد المعروضة بصرياً.
- تساعد المتعلمين على تنمية مهاراتهم النقدية.
- تعزز ثقافة الابداع والابتكار بين المتعلمين.
- تعلم مهارات التواصل البصري وتصميم الرسالة البصرية التي تعبر عن القدرة على قراءة وتفسير المعلومات.
- تبسيط المعلومات المعقدة والكبيرة وجعلها سهلة الفهم والاعتماد على المؤثرات البصرية في توصيل المعلومة.
- تحويل المعلومات والبيانات من أرقام وحروف مملة إلى صور ورسوم شيقة.
- سهولة نشر وانتشار الرسوم المعلوماتية عبر الشبكات الاجتماعية.
- المساعدة على الاحتفاظ بالمعلومة وقتاً أكبر.
- قابلية تطبيقه على عدد كبير من التخصصات، والمجالات المختلفة للبيانات.
- إمكانية التواصل من خلالها ونقل المعلومات للآخرين باختلاف لغاتهم.

- إيصال الرسالة للآخرين.
- إظهار كمية كبيرة من البيانات بشكل له معنى.
- تعزيز القدرة على التفكير وربط المعلومات وتنظيمها.
- تمج النصوص والرسومات بهدف الكشف عن معلومات أو أنماط أو اتجاهات مما يجعلها أسهل في الفهم من النصوص المقروءة فقط.
- سهولة قراءتها.
- تساعد المعلم من سرد قصة أو حدث أو إظهار العلاقات بشكل أسرع واسهل.
- تمكن من تحسين فهم واستيعاب المعرفة لقدرتها على تحسين قدرة النظام المرئي البشري على رؤية الأنماط والاتجاهات.
- تساعد على جعل المتعلم نشطاً وفعالاً، حينما يطلب منه إعدادها بنفسه، فإنه بذلك يكسب الطالب مهارة بناء المعرفة، وليس فقط اكتسابها.
- تساعد على تقديم محتوى تعليمي واضح ودقيق.
- تعمل على تحسين قدرات المتعلمين وإثراء جوانب التفكير الإبداعي لديهم.
- تساعد على بناء المعرفة.

٤- أنماط الرسوم المعلوماتية:

يمكن تصنيف الرسوم المعلوماتية إلى أنماط متعددة على النحو التالي (درويش، الدخني، ٢٠١٥)؛ (صديق، ٢٠١٨)؛ (إبراهيم؛ محمود، ٢٠١٥)؛ (حسونة، ٢٠١٧):

أولاً- التصنيف حسب طريقة العرض: ويتم فيه تصنيفها إلى ثلاثة أنماط رئيسة، ذلك على النحو التالي:

١- الرسوم المعلوماتية الثابتة: ويتم من خلالها عرض المعلومات بواسطة الصور الثابتة، من خلال تصميم الصور من برامج متعددة متخصصة في إنتاج ومعالجة الصور والرسوم، وهي الأسهل نسبياً في تصميمه من النوعين الآخرين، ويعد الشكل المفضل لتقديم المحتوى الثابت (حسونة، ٢٠١٤)، وينقسم الى نوعين:

أ- **الرسوم المعلوماتية الثابتة الأفقية:** وهي الاكثر مناسبة لاستعراض الأحداث والوقائع التاريخية، وعند مشاركته تقل درجة وضوح مكوناته خارج المواقع أو البرامج الخاصة التي استخدمت لإنتاجه.

ب- **الرسوم المعلوماتية الثابتة الرأسية:** تشكل الأغلبية الكبرى من تصميمات الرسوم المعلوماتية عبر الويب، كما أنه صالح للعرض على أجهزة الكمبيوتر المحمول والأجهزة اللوحية والهواتف النقالة، لسهولة التفاعل معها عبر شريط التناقل الرأسي الذى يتيح حرية التنقل بين محتوياتها بسهولة.

٢- **الرسوم المعلوماتية المتحركة:** وتتضمن عرض المعلومات والبيانات بصور متحركة (مقاطع فيديو) أو رسومات متحركة ثنائية أو ثلاثة ابعاد، وهي أداة اتصال مليئة بالمثيرات المرئية الغنية، يعمل على جذب اهتمام المشاهد بشكل كبير (عمر، ٢٠١٦)، وينقسم الى نوعين:

أ- فيديو مصور عادى يوضع عليه البيانات والتوضيحات بشكل إنفوجرافيك لإظهار بعض الحقائق والمفاهيم على الفيديو نفسه.

ب- تصميم البيانات والارشادات والمعلومات بشكل متحرك متكامل وهذا النوع يتطلب الكثير من الإبداع واختيار الحركات المعبرة لتساعده في إخراجه بطريقة ممتعة وشيقة ويكون له أيضاً سيناريو لإخراج كامل للشكل النهائي لهذا النوع وهو أكثر الأنواع رواج.

٣- **الرسوم المعلوماتية التفاعلية:** وهي وسيلة رائعة لتحقيق التفاعلية التي تسمح للمشاهد بالمشاركة والتفاعل مع عناصر العرض، مما يساعد على جذب انتباه وتركيز المشاهدين لفترات أطول، وتتطلب هذه الرسوم المعلوماتية البرمجة لإنشائها، وبالتالي فهي أكثر تكلفة من الرسوم المعلوماتية الثابتة، ويمكن تحديثها بشكل مستمر كلما تطلب الأمر (حسن، الصياد، ٢٠١٦).

وتناولت عديد من الدراسات أنماط الرسوم المعلوماتية، دراسة أبو الدهب (٢٠١٨) والتي هدفت إلى تصميم بيئة تعلم عبر الويب قائمة على الإنفوجرافيك الثابت (الرأسي –

الأفقي) وتحديد أثرها في تنمية مهارات تصميم واجهات المستخدم لدى طلاب قسم علم المعلومات ،لعينة بلغت(٦١) من طلاب قسم علم المعلومات من كلية العلوم الاجتماعية بجامعة أم القرى، قسمت الى مجموعتين، تجريبية اولى وعددها(٣١) طالباً، ودرست بالإنفوجرافيك الراسي، وتجريبية ثانية وعددها(٣٠) طالباً، ودرست بالإنفوجرافيك الأفقي، وتوصلت الدراسة إلى فاعلية الإنفوجرافيك الافقي.

ودراسة السيد (٢٠١٨) والتي هدفت إلى تحديد نمط الإنفوجرافيك الأفضل (الثابت والمتحرك)، في تنمية مهارات المواطنة الرقمية لدى طالبات المعاهد العليا للحاسبات، لعينة تكونت من (٥٠) طالبا، قسمت بالتساوي إلى مجموعتين، التجريبية الأولى ودرست بالنمط الثابت، والتجريبية الثانية ودرست بالنمط المتحرك، وتوصلت الدراسة إلى تفوق نمط الإنفوجرافيك المتحرك.

ودراسة الشهري والعديل (٢٠١٨) والتي هدفت إلى الكشف عن فاعلية تصميم تعليمي قائم على التعلم البصري بالإنفوجرافيك(العمودي/ الدائري) على تحصيل مادة الحاسب الآلي، لعينة تكونت من (٤٢) طالباً من طلاب الصف الأول الثانوي، تم تقسيمهم إلى مجموعتين، التجريبية الأولى وعددها (٢١) طالباً ودرست باستخدام الإنفوجرافيك العمودي، والثانية وعددها (٢١) طالباً وتدرس باستخدام الإنفوجرافيك الدائري، وكشفت النتائج تفوق المجموعة التجريبية الأولى.

كما هدفت دراسة عفيفي (٢٠١٨) والتي استهدفت تحديد التفاعل بين نمطى تصميم الإنفوجرافيك " الثابت والمتحرك " ومنصتي التعلم الإلكتروني " البلاد بورد، والواتس آب " وأثره في تنمية مهارات تصميم التعلم البصرى وإدراك عناصره، وتكونت عينة الدراسة من (٦٩) طالب ممن يدرسون مقرر إنتاج واستخدام الوسائل التعليمية وقسمت إلى مجموعة تجريبية أولى عددها (١٨) وتدرس بالإنفوجرافيك الثابت عبر منصة البلاك بورد، و وتجريبية ثانية وعددها(١٧) وتدرس بالإنفوجرافيك الثابت عبر الواتس، وتجريبية ثالثة وعددها(١٥) وتدرس بالإنفوجرافيك المتحرك عبر البلاك بورد، وتجريبية رابعة وعددهم (١٩) وتدرس بالإنفوجرافيك

المتحرك عبر الواتس أب، وتوصلت الدراسة إلى تفوق النمط الثابت على المتحرك بغض النظر عن بيئة التعلم.

ودراسة خليل (٢٠١٦) والتي هدفت تحديد أفضل أنماط الإنفوجرافيك التعليمي (الثابت- المتحرك- التفاعلي) في التحصيل الدراسي وكفاءة التعلم الرياضيات لدى تلاميذ الصف الخامس الابتدائي ذوي الإعاقة الذهنية البسيطة، وأثبتت الدراسة فاعلية النمط التفاعلي يليه المتحرك يليه الثابت.

كذلك هدفت دراسة درويش والدخني (٢٠١٥) إلى تحديد النمط الأفضل للإنفوجرافيك (الثابت، المتحرك) عبر الويب في تنمية التفكير البصري، والاتجاهات، لعينة تكونت من (٣٠) طالباً، قسمت إلى مجموعتين تجريبيتين؛ الأولى وتدرس باستخدام الإنفوجرافيك الثابت، والثانية تدرس باستخدام الإنفوجرافيك المتحرك، وأسفرت النتائج عن وجود فرق دال إحصائياً بين متوسطي درجات المجموعتين التجريبيتين في التطبيق البعدي على كلاً من اختبار مهارات التفكير البصري، ومقياس الاتجاهات لصالح المجموعة التجريبية الأولى.

ثانياً- التصنيف وفقا للغرض والهدف، وذلك على النحو التالي (سالم، ٢٠١٧):

أ- **الرسوم المعلوماتية السياسية:** الذى يمكن أن يكون لها تأثير نفسى على المشاهد، حيث يكون الهدف منه الإعلان عن حملات انتخابية معينة أو الترويج لفكر سياسي ما، أو التعبير عن رفض فكرة معينة.

ب- **الرسوم المعلوماتية الإعلانية أو الدعائية:** وتهدف الى لفت انتباه الجمهور الى حدث معين للإعلان عنه، أو منتج معين أو حتى للرحلات كذلك التي تنظمها بعض مكاتب السفريات.

ج- **الرسوم المعلوماتية البيئية:** تقوم بعرض أفكار عن الاهتمام بالبيئة.

د- **الرسوم المعلوماتية التعليمية:** تستخدم بغرض تعليمي لذك يطغى عليه طابع البساطة والوضوح والتوازن ويعمل على تلخيص المعلومات الكبيرة المعقدة وتحويلها الى مجموعة من الصور والرموز والنصوص البصرية المتحركة منها أو الثابتة لتبسيط هذه المعلومات والعمل عليها لجعلها أسرع في الفهم وأبقى في الذاكرة ومحببة للمتعلم.

ثالثاً- تصنيف الرسوم المعلوماتية حسب تشكيل التصميم، على النحو التالي (al-mohammadi, 2017):

أ- تصميم ثنائي الأبعاد (2D): جميع برامج التصميم قادرة على إنتاج بعدين من الأشكال.

ب- تصميم ثلاثي الأبعاد (3D): هو تصميم يعتمد على مساحة الفراغ ويمكن أن ينظر إليها من زوايا مختلفة ضمن وجهات نظر متنوعة.

رابعاً- تصنيف الرسوم المعلوماتية من ناحية الغرض، وذلك على النحو التالي (درويش، الدخني، ٢٠١٥):

١- **الرسوم المعلوماتية الاستقصائية Informative Infographics:** يصلح هذا النوع من الرسوم المعلوماتية في عرض كم كبير من الحقائق، والمعلومات، والمفاهيم الخاصة حول موضوع ما؛ بصورة أكثر تفصيلية وجدية، وبطريقة جذابة وشيقة تسهل على المتعلمين عملية تجميع وفهم ومعالجة تلك المعلومات في الحاضر، كما تمكنهم من سهولة استدعائهم في المستقبل.

٢- **الرسوم المعلوماتية الحوارية/ أو النقاشية Persuasive Infographics:** تمتاز بإعطاء فكرة عامة عن الموضوع الذي هو بصدد معالجته، ومن ثم يبدأ في عرض وتوضيح الاتجاهات الخاصة به في نقاط مختصرة دون الخوض في التفاصيل الغير مطلوبة، والبعيدة الصلة عن الموضوع الأصلي، وغالباً ما ينتهي بنصيحة لقارئ الرسوم المعلوماتية، قد تكون هذه النصيحة حول أفضل كتاب يمكن اقتناءه في الوقت الحاضر، أو أفضل مرشح يمكن انتخابه مثلاً، ويعيب هذا النوع من الرسوم المعلوماتية هو تشكيك مستخدميها حوله، وذلك لأنها أكثر توجيهاً عن بقية الأنواع الأخرى (Krum, 2013).

٣- **الرسوم المعلوماتية الدعائية/ أو الإعلانية Infographics Advertisements:** هي أشهر أنواع الرسوم المعلوماتية على الإطلاق، وأكثرها انتشاراً، عبر القنوات التليفزيونية المحلية منها، والعالمية، وعبر شبكات التواصل الاجتماعي أيضاً، وتستخدم في الأغراض الدعائية والإعلانية للترويج للمنتجات المختلفة.

٤- **الرسوم المعلوماتية للعلاقات العامة PR Infographics:** وتعمل على تنمية ثقافة الولاء، وتحديد الاتجاهات، وتوجيه الاهتمامات تجاه القضايا المحورية والهامة، أو تجاه المؤسسات والحملات الإنسانية أكثر من الدعائية، وينتج هذا النوع من الرسوم المعلوماتية للناس ذوي الكلمة المسموعة، أو السمعة الطيبة، الذين يقومون بدور هام في توجيه الرأي العام، ويركز في تصميمه على استخدام الصور والألوان أكثر من النصوص، حتى يمكن الاحتفاظ به داخل الذاكرة لأكثر فترة ممكنه، كما أنه يعتمد على عمليات استطلاعات الرأي المسبقة الغير مقصودة لمعرفة توجهات واهتمام الناس، ومن ثم القيام بتصميمه لضمان نجاحه ومشاركته على مستوى أوسع بين الناس.

٥- **الرسوم المعلوماتية التفسيرية/ أو التعليلية Explanatory Infographics:** تتشابه الرسوم المعلوماتية التفسيرية أو التعليلية مع الرسوم المعلوماتية الاستقصائية بشكل كبير، فحين يركز الثاني حول جدولة البيانات وعرض الإحصاءات والحقائق، فإن الرسوم المتحركة التفسيرية تعمل على عرض تفسيرات أعمق للموضوع بالصور أكثر من النصوص (Dai, 2014).

٥- مكونات الرسوم المعلوماتية:

بالرغم من تنوع أشكال الرسوم المعلوماتية إلا أن هناك عدداً من الأجزاء الرئيسة التي تشترك بها تلك الاشكال، من أهم هذه الأجزاء ما ذكره (Crane, 2016, 16) و إبراهيم ومحمود (٢٠١٥، ١٤٩):

١. العنصر البصري (Visual Parts) يتضمن هذا العنصر استخدام الألوان والرسوم (كالأسهم، الأشكال التلقائية، والرسوم البيانية) والصور.
٢. المحتوى النصي (Contents) ويشمل النصوص المكتوبة، في حين أنها لابد تكون مختصرة ومرتبطة بالعنصر الذي يسبقها, ويمكن تقسيم المحتوى إلى ثلاثة أجزاء هي: المقدمة (العنوان)، والحدث الرئيسي (المعلومات ذات الأهمية) وهو الجزء الأكبر في الإنفوجرافيك، والاستنتاج (الخلاصة).

٣. المعرفة أو المفهوم (Knowledge) هي الطريقة التي يقدمها لتمثيل المعرفة والمفهوم، كالتسلسل الزمني والتفرعات وغيرها، وهذا ما يميز الإنفوجرافيك عن غيره من الرسوم لكونه لا يقتصر على نص وصوره فقط وإنما طريقة لتمثيل المعرفة.

٦- برامج تصميم وإنتاج الرسوم المعلوماتية:

بالرغم من إمكانية تصميم الرسوم المعلوماتية باليد، وذلك باستخدام الأدوات البسيطة من أوراق وأقلام ملونة وصور وأدوات هندسية؛ إلا أنه من الشائع اليوم تصميم الرسوم المعلوماتية من خلال برمجيات الكمبيوتر بطريقة أسهل وأسرع، وبشكل أكثر جاذبية وجمالاً(Siricharoen, 2013, 171).

وتتنوع برامج تصميم الرسوم المعلوماتية على حسب نوعها؛ ثابتٌ أم متحرك، ويمكن توضيح بعضًا من هذه البرامج على النحو التالي (شلتوت، ٢٠١٦):

١. **أدوبي إلستريتور (Adobe illustrator):** ويعد البرنامج الأول في تصميم الرسوم المعلوماتية عند المصممين؛ وذلك لمرونته الشديدة وقابليته لإعطاء نتائج جذابة.
٢. **أدوبي فوتوشوب (Adobe photoshop):** حيث يمكن استخدامه لتصميم الرسوم المعلوماتية، بالرغم من أنه لن يكون بمرونة برنامج الستريتور، كونه برنامج تحرير صور في المقام الأول، إلا أنه يمكن استغلاله لعرض البيانات بطرق جميلة كذلك.
٣. **إنسكيب (Inkscape):** وهو عبارة عن برنامج مجاني بديل للإلستريتور.
٤. **تابلوه (Tableau):** هو عبارة عن برنامج مجاني أيضاً، يعمل في نظام الويندوز فقط، حيث يستخدم لوضع التصاميم الفريدة من نوعها.

٧- خطوات تصميم الرسوم المعلوماتية في التدريس:

عند تصميم الرسوم المعلوماتية فإنها تمر عملية التصميم بمجموعة من الخطوات الرئيسية والهامة والتي يجب أن تكون واضحة لمن يريد أن يقدم رسوم معلوماتية واضحة، وقد حدد (شلتوت، ٢٠١٦؛ الجريوي، ٢٠١٤) بعض الخطوات الأساسية التي يمر بها تصميم الرسوم المعلوماتية في التدريس، هي كما يلي:

١. **البحث في الإنترنت عن البيانات والمعلومات والصور ومقاطع الفيديو الداعمة لفكرة الرسوم المعلوماتية:** بعد التوصل إلى "الفكرة" يتم البحث في الإنترنت عن البيانات والمعلومات والصور ومقاطع الفيديو الداعمة للفكرة، مع مراعاة حداثتها، ومصداقيتها، والثقة في مصدرها، وتحديد الروابط المرجعية لصفحات الويب المستنبطة منها هذه البيانات والمعلومات والصور ومقاطع الفيديو.

٢. **فلترة البيانات والمعلومات والصور ومقاطع الفيديو، وتنظيمها، وتنسيقها:** بعد الانتهاء من جمع البيانات والمعلومات والصور ومقاطع الفيديو، يجب فلترتها واستخراج المطلوب والأساسي منها، ووثيق الارتباط بفكرة الرسوم المعلوماتية؛ لكي لا تشكل أي حشو أو طمس للفكرة، وبعد ذلك يتم تلخيص هذه البيانات والمعلومات، وتنظيمها لتصبح أكثر تركيزاً، وأسرع في وصولها للمتعلم، وأسهل فهماً، بعد ذلك يتم تنسيقها من خلال برامج معالجة النصوص أو العروض التقديمية أو معالجة الجداول أو غيرها من البرامج التي تسهم في بناء المحتوى بشكل منسق وجذاب.

٣. **التخطيط المبدئي للرسوم المعلوماتية:** لابد من التخطيط المبدئي للرسوم المعلوماتية بناء على المعلومات التي سبق تجميعها، وتحليلها إلى هيكل ومخطط يتكون عادة من العنوان والمقدمة والعناوين الرئيسية والعناوين الفرعية، واختيار الألوان المناسبة؛ نظراً لأهميتها في توصيل رسالة الرسوم المعلوماتية وتحقيق الهدف منها.

٤. **الإخراج الفني للرسوم المعلوماتية، وتجربتها، وتنقيحها:** في هذه الخطوة يتم إخراج الرسوم المعلوماتية في صورتها الأولية وفقاً للسيناريو المخطط؛ باستخدام برامج التصميم المناسبة التي سبق تحديدها، سواء كانت الرسوم المعلوماتية ثابتة أو متحركة، ويتم معاينتها للتأكد من وضوحها، وتناسقها، وخلوها من الأخطاء اللغوية والعلمية، بعد ذلك يتم تجربة الرسوم المعلوماتية على عينة استطلاعية من المتعلمين المستهدفين؛ للتأكد من مناسبتها ووضوحها لهم، لاستيعابها بسهولة، وللتأكد من جاذبيتها وتشويقها لهم، ومن تفاعلهم معها، كما يتم تجربة الرسوم المعلوماتية على عدة متصفحات؛ للتأكد من عدم وجود مشكلات فنية أثناء

عرضها، وفي ضوء التغذية الراجعة للتجريب الاستطلاعي يتم تنقيح الرسوم المعلوماتية، لتصبح في صورتها النهائية.

المحور الثاني: المفاهيم العلمية:

١-تعريف المفاهيم العلمية:

تعددت التعريفات التي تناولت المفاهيم العلمية، حيث عرفها الأغا (٢٠٠٧، ٥٧) بأنها "تصور عقلي يعطى رمزاً أو لفظاً أو اسماً لفكرة معينة يتم التوصل إليها من عمليات التمييز والتصنيف للصفات المشتركة وغير المشتركة للمجموعات".

ويعرفها أبو زايده (٢٠٠٦، ٢٩) بأنها " تصور عقلي يعبر عنه من خلال لفظ أو رمز أو مجموعة أشياء وكائنات أو الحوادث تشترك في صفة معينة أو أكثر مع تجاهل الصفات الأخرى".

وعرفها الهويدي (٢٠٠٥، ٤٣) بأنها " فكرة مجردة تشير إلى شيء له صورة في الذهن".

ويشير شهاب (٢٠٠٧، ٤٧) إلى أنه توجد ثلاثة مصطلحات تستخدم في مجال المفاهيم وقد تتداخل مع بعضها، لذا من الضروري التفريق بين المصطلحات:

- **تكوين المفاهيم:** حيث تبدأ المفاهيم بالتكوين في المرحلة الأولى بعد الولادة، إذ يبدأ الطفل في التعرف على العالم المحيط به من خلال حواسه، ومن خلال خبراته اليومية يبدأ بتكوين المفاهيم، وتكوين مفاهيم علمية مركبة ومرحلية تحتاج إلى عمليات متتابعة يمارسها الفرد من خلال وجوده في مواقف معينة.
- **تعلم المفاهيم:** هو نتاج التفاعل بين الجهد المبذول لتهيئة المواقف التعليمية للفرد وما يمارسه من نشاط في هذا السبيل، ويهتم التربويون بمجالات تعلم المفاهيم، بينما يهتم المتخصصون في المناهج وطرق التدريس بالتنظيمات وطرق التدريس التي يمكن عن طريقها تعلم المفاهيم من حيث تضمينها داخل خبرات المنهج.

- **نمو المفاهيم:** تكوين المفاهيم ونموها عملية مستمرة، تتدرج في الاتساع والتعقيد من مرحلة إلى مرحلة أخرى، وينمو المفهوم العلمي ويتطور نتيجة لنمو المعرفة العلمية نفسها ونتيجة لنضج الطفل من ناحية بيولوجية وفكرية وازدياد خبراته.

ورغم تعدد التعريفات التي تناولت المفاهيم العلمية إلا أن هناك بعض السمات المشتركة لهذه التعريفات كالآتي:

- تصنيف للمثيرات التي بينها خصائص مشتركة.
- مجموعة من الأشياء، أو الأشخاص، أو الحوادث، أو العمليات، والتي يمكن جمعها معا على اساس صفة مشتركة أو أكثر، ويمكن الاشارة اليها باسم أو رمز.
- طيف عقلي (تجريد) لشيء ما، ويعنى بهذا الشيء، هدف مجسد – أو نوع من السلوك – أو ظاهرة – أو فكرة مجردة.
- مجموعة من الأشياء، الحوادث، الافكار، أو اناس يشتركون في خصائص عامة – تجريد لمجموعة من الخصائص المشتركة والمحددة بين عدة مواقف، ويعبر عن هذا التجريد في احوال كثيرة بكلمة أو رمز.

٢-خصائص المفاهيم العلمية:

تعتبر المفاهيم العلمية هي ثاني تصنيف من مستويات بلوم للمعرفة العلمية وذلك لأهمية المفاهيم العلمية من حيث تكوين المعرفة وبنائها واكتساب الفرد للخبرات من بنيته المعرفية، وتتميز المفاهيم العلمية بمجموعة من الخصائص والمميزات المشتركة التي تجمعها، ويلخص الأسمر (٢٠٠٨) والأغا (٢٠٠٧) وزيتون (٢٠٠٤) أهم هذه الخصائص كما يلي:

١) **يتكون المفهوم العلمي من جزأين:** الاسم (الرمز أو المصطلح مثل Na أو DNA)، والدلالة اللفظية كما في (الأيون: ذرة أو مجموعة ذرات تحمل شحنة كهربائية).

٢) **يتضمن المفهوم تعميماً:** مثل (المادة كل يشغل حيزاً وله ثقل، ويمكن إدراكه بالحواس).

٣) **لكل مفهوم علمي مجموعة من الخصائص المميزة أو المشتركة-تسمى (الحرجة):** ويشترك فيها جميع أفراد فئة المفهوم وتميزه عن غيره من المفاهيم العلمية الأخرى (الطيور: أجسامها

مغطاة بالريش)، وله خصائص أخرى متغيرة أو ثانوية كما في اختلاف الطيور في خصائص مثل: المناقير والأرجل والرقبة.... وغير ذلك.

٤) **تكوين المفاهيم ونموها عملية مستمرة ومتدرجة في الصعوبة من إلى صف، ومن مرحلة تعليمية لأخرى:** وذلك نتيجة لنمو المعرفة نفسها، أو نضج المتعلم بيولوجياً وعقلياً.

ويلخص الباحث خصائص المفاهيم العلمية في النقاط الآتية:

١. المفاهيم عبارة عن تعميمات تنشأ من خلال تجريد بعض احداث حسية، خصائص حاسمة مميزة، تصنيفها انها ليست الاحداث الحسية الفعلية، وانما هي تمثل بعض جوانب من هذه الاحداث اذ يوجد لنظم المفاهيم مدى متسع من الخصائص التي يمكن قبولها.
٢. تعتمد المفاهيم في تكوينها على الخبرة السابقة أن الخلفية الاسرية والفرص التعليمية يمكن ان تمثل متغيرات في تكوين المفاهيم او يضاف الى هذا ان هناك جوانب انفعالية وجوانب ادراكية ترتبط بتكوين المفاهيم والمدركات.
٣. المفاهيم رمزية لدى افراد الانسان.
٤. يمكن انتظام المفاهيم في تنظيمات افقية أو رأسية.
٥. تتغير المفاهيم من البسيط الى المعقد ومن المحسوس الى المجرد، وأن الوقت الذي تستغرقه هذه التغييرات يعتمد على ذكاء المتعلم وفرص التعلم المتاحة.
٦. يتمكن المتعلم عن طريق الخبرة ان يتعرف على العناصر الجزئية في الاشياء أو لمواقف المتشابهة بربط هذه العناصر المشتركة فيحصل بذلك على مفهوم عام.

٣-أنواع المفاهيم العلمية:

تختلف أنواع المفاهيم باختلاف المصدر والطريقة التي تم بها تكوين المفهوم، كما أن المفاهيم تختلف بحسب الحقائق والمعلومات التي تعالجها.

حيث يصنف شهاب (٢٠٠٧) المفاهيم العلمية إلى نوعين هما:

- **أولاً:** مفاهيم مشتقة من مدركات حسية جامد كالمغناطيس – العدسة – الفلز – الصخر.
- **ثانياً:** مفاهيم مشتقة من العمليات: مثل نظرية الحركة الجزئية، التمثيل الضوئي.

في حين يصنف زيتون (٢٠٠٤) المفاهيم العلمية إلى الأنواع الآتية:

- **مفاهيم ربط:** مثل (المادة: كل شيء يشغل حيزاً وله ثقل، ويمكن إدراكه بالحواس).
- **مفاهيم فصل:** مثل (الأيون: ذرة أو مجموعة ذرات تحمل شحنة كهربائية).
- **مفاهيم علاقة:** مثل (القوة – الكثافة – الضغط – المقاومة الكهربائية – السرعة).
- **مفاهيم تصنيفية:** مثل (الفضة: فلز – الكبريت: لافلز – الزواحف: فقاريات).
- **مفاهيم علمية (إجرائية):** مثل (التمثيل الضوئي – الهضم – التنفس – التكاثف).
- **مفاهيم وجدانية:** مثل (التقدير – الميول – الاتجاهات – الأمانة – الانتماء).

كما صنف أبو جلالة وعمليات (٢٠٠٢) المفاهيم العلمية على النحو التالي:

- **مفاهيم بسيطة:** وهي التي تشتق من المدركات الحسية: النبات، الحمض، الخلية.
- **مفاهيم مركبة (علائقية):** وهي التي تشتق من المفاهيم البسيطة مثل الكثافة، السرعة، التسارع، الضغط، القوة.
- **مفاهيم تصنيفية:** مشتقة من خصائص تصنيفية مثل فلزات ولا فلزات، فقاريات ولا فقاريات، الكانات والكينات.
- **مفاهيم عمليات:** وتسمى مفاهيم إجرائية لأنها مشتقة من عمليات مثل الترسيب، التقطير، التكاثر، النمو، التمثيل الضوئي، الهضم، التنفس.

٤-العوامل التي تؤثر في تعليم وتعلم المفاهيم العلمية:

من المهم أن يتضح أن المفاهيم عند تكونها وتعلمها وتنميتها تتأثر في ذلك بعدة عوامل يمكن ايجازها فيما يلي (عطوة، ٢٠٠٩):

اولاً-العوامل المتعلقة بالمفهوم، وتشمل:

- طبيعة المفهوم: فالمفاهيم المحسوسة تختلف في تعلمها عن المعنوية (المريدة).
- صفات المفهوم وخصائصه: فكلما تعددت صفات المفهوم كلما كان تعلمه أكثر سهولة ويسر، وذلك لتنوع وزيادة دلالات المفهوم (المرتفعات – النهر – النبات – المسطح المائي).
- مدى التمكن من المفاهيم السابقة اللازمة والمرتبطة بالتعلم اللاحق للمفاهيم الجديدة.

ثانياً– العوامل المتعلقة بالمتعلم:

من حيث عمره، ودافعيته للتعلم وخبراته ومعلوماته السابقة المرتبطة بالمفهوم ومستوى ذكائه.

ثالثاً–عوامل متعلقة بالموقف التعليمي:

كطريقة تدريس المفهوم، فطريقة الالقاء أو المحاضرة ستختلف حتماً في تناولها للمفهوم عن تناوله بالطرق التي تستخدم الاستقصاء في التدريس كالاكتشاف الموجه، كذلك خلفية المعلم وقدراته والوسائل التعليمية المتاحة كما أن طريقة إعداد المنهج وصياغة المفاهيم المتضمنة به وتركيبها في المنهج، اضافة الى اساليب تقويمها تساهم جميعا في تعلم المفهوم.

٥–أهمية تنمية المفاهيم العلمية:

تعتبر المفاهيم العلمية من أهم نواتج العلم التي يتم بواسطتها تنظيم المعرفة العلمية في صورة ذات معنى، وأصبح اكتساب الطلاب لهذه المفاهيم هدفاً رئيسياً للتربية العلمية التي تفيد في فهم هيكله العام بصورة سليمة (شهاب، ٢٠٠٧، ٤٨).

ويتفق شهاب (٢٠٠٧) والخطابية (٢٠٠٥) أن أهمية تنمية المفاهيم العلمية ترجع إلى الأسباب الآتية:

- أكثر ثباتاً واستقراراً من الحقائق العلمية الجزئية.
- تسهل دراسة البيئة.
- لازمة لتكوين المبادئ والقواعد والقوانين والنظريات العلمية.
- لها علاقة كبيرة بحياة التلاميذ أكثر من الحقائق العلمية المتناثرة.
- تنمية ملكة التفكير العلمي.
- تساعد على التعليم الذاتي.
- تعتبر عنصراً أساسياً في بناء المناهج العلمية.
- أسهل تذكراً من الحقائق العلمية.

ومما سبق يتضح أن المفاهيم العلمية تعد ذات أهمية بالغة لأنها تعد اللغة العلمية التي يتحدث فيها العلميون حيث تسهل عملية الوصف والتوضيح والتفسير والتنبؤ مما يساعد على سهولة مواجهة مواقف الحياة المختلفة بل الربط بينها للوصول إلى خبرات جديدة بكل يسر وهذا بدوره يسمى وظيفة المعلومات والتي تزيد من الارتقاء بفروع العلم المختلفة.

إجراءات البحث

أولاً- التصميم التعليمي للرسوم المعلوماتية (الثابتة/ المتحركة):

بعد إطلاع الباحث عن عديد من نماذج التصميم التعليمي، تبني البحث الحالي على النموذج العام لتصميم التعليم ADDIE، والذي يعد أساس كل نماذج التصميم التعليمي، وهو أسلوب نظامي لعملية تصميم التعليم يزود المصمم بإطار إجرائي يضمن أن تكون المنتجات التعليمية ذات فاعلية وكفاءة في تحقيق الأهداف، وقد تبنى الباحث النموذج العام للتصميم "ADDIE" كما في دراسة إبراهيم ومحمود (٢٠١٥)، ودراسة عبد الصمد (٢٠١٧) حيث إنه يتضمن الخطوات الأساس لكل نماذج التصميم التعليمي، ومر بالمراحل التالية:

المرحلة الأولى- مرحلة التحليل (Analysis):

١- **تحديد الحاجات التعليمية:** حُدد موضوع التعلم من خلال مشكلة البحث والتي تمثلت في تدني المفاهيم العلمية في مادة الكهرباء لتلاميذ الصف السابع للمرحلة المتوسطة، مما يتطلب بحث إمكانية الاستفادة من التقنيات الحديثة ومنها الرسوم المعلوماتية بنمطيها (الثابت/ المتحرك) في تنمية المفاهيم العلمية لدى التلاميذ.

٢- **تحديد خصائص المتعلمين:** وقد تم تحديد خصائص المتعلمين في النقاط الآتية:

- المرحلة العمرية: تتراوح أعمارهن بين (١٣-١٤) عام.
- عدد التلاميذ: ٥٢ تلميذ.
- نوعهم: ذكور.
- يتوفر لديهم القدرة على استخدام الحاسب الآلي وشبكة الإنترنت، وقد تبين ذلك للباحث من خلال المقابلات التي أجراها الباحث مع التلاميذ عينة البحث.

- لديهم دافعية في التعلم باستخدام الرسوم المعلوماتية بنمطيها (الثابت/ المتحرك).

٣- **تحليل البيئة التعليمية (الموارد والمعوقات):** حيث تم تحميل الرسوم المعلوماتية بنمطيها (الثابت/ المتحرك) عبر موقع إلكتروني وإرساله إلى إيميل التلاميذ.

المرحلة الثانية- مرحلة التصميم Design Phase: تتضمن مرحلة التصميم الخطوات التالية:

١. **صياغة الأهداف التعليمية:** قام الباحث بصياغة الهدف العام للبحث وهو (تنمية المفاهيم العلمية في مادة الكهرباء لتلاميذ الصف السابع المتوسط)، وتفرع هذا الهدف إلى أهداف فرعية.

٢. **بناء أدوات القياس:** ويعتمد البحث الحالي على أداة واحدة تمثلت في اختبار المفاهيم العلمية للمرحلة المتوسطة، وسوف يتم تناوله تفصيلياً في الجزء الخاص بأدوات البحث.

٣. **تنظيم المحتوي وإحداث التكامل بين أجزاءه:** إن أسلوب تنظيم المحتوي يساعد علي سهولة السير والتقدم في المحتوي، وتم تنظيم الرسوم المعلوماتية باستخدام التتابع الهرمي، لتنظيم التعلم من أعلى إلى أسفل (من العام إلى الخاص) في شكل طولي وذلك لأنه يتناسب مع المفاهيم العلمية المستهدف تنميتها لدى التلاميذ.

٤. **تصميم استراتيجية التعلم:** اعتمد الباحث على استخدام أسلوب التعلم الفردي والتعلم التعاوني، والذى يتوافق مع رغبات وميول التلاميذ في التفرد والحرية في التعلم واختيار وقت التعلم ومكانه، مع مراعات دعم الرسوم المعلوماتية بالنصوص والصور والرسومات التوضيحية والرسوم المتحركة.

٥. **تصميم التفاعلات:** تعد خطوة تصميم التفاعل في الرسوم المعلوماتية من الخطوات الهامة التي يجب أن يهتم بها المصمم التعليمي ويتنوع التفاعل في الرسوم المعلوماتية ما بين تفاعل بين التلميذ والمحتوى، وتفاعل بين التلميذ والمعلم، وتفاعل بين التلميذ وبعضهم البعض.

المرحلة الثالثة- مرحلة التطوير Development Phase:

١- إنتاج الوسائط المتعددة:

- **النصوص:** استخدام برنامج Microsoft Word لكتابة النصوص، مراعيًا في ذلك التوافق بين حجم النص Font وحجم الشاشة ككل، والمساحة المخصصة لعرض النص على الشاشة.
- **الصور الثابتة:** استخدم برنامج Adobe Photoshop لإنتاج الصور حيث يتمّ تقطيع وحذف الأجزاء غير المطلوبة من الصورة، والإبقاء على الأجزاء المطلوبة مع تكبير أو تصغير بعض الصور وفقاً للحاجة وإضافة التعليقات النصية والتوضيحية.
- **الرسوم المتحركة:** قام الباحث باستخدام برنامج Macromedia Flash 8 في تصميم وإنتاج الرسوم المتحركة للرسوم المعلوماتية المتحركة.

٢. **إنتاج الرسوم المعلوماتية (الثابتة/ المتحركة):** تم إنتاج الرسوم المعلوماتية الثابتة باستخدام الصور الثابتة مدعمة بالنصوص باستخدام برنامج Adobe Photoshop، أما الرسوم المعلوماتية المتحركة تم إنتاجها باستخدام برنامج Macromedia Flash 8 .

المرحلة الرابعة– مرحلة التنفيذ Implementation Phase:

الهدف منها؛ التأكد من صلاحية الرسوم المعلوماتية بنمطيه: (الثابت/ المتحرك)؛ للتطبيق على مجموعة البحث الرئيسة؛ لذا طُبق على عينة استطلاعية قوامها (٢٠) تلميذ من تلاميذ الصف السابع المتوسط.

المرحلة الخامسة– التقويم Evaluation:

وكان من أهدافها عرض وتقديم الرسوم المعلوماتية بنمطيه (الثابت/ المتحرك)، ومعرفة مدى مناسبته ومن وجهة نظر المتخصصين في مجالي: طرائق تدريس، وتكنولوجيا التعليم، حيث تم عرض الرسوم المعلوماتية بنمطيه (الثابت/ المتحرك) على مجموعة من المتخصصين في مجالي: طرائق تدريس وتكنولوجيا التعليم، وقد أشاروا بتعديل ألوان بعض الرسومات المعلوماتية، وتعديل نوعية الخطوط في بعض الرسوم، وفي ضوء ما اتفق عليه المتخصصون أجرى الباحث التعديلات الضرورية؛ وبذلك أصبحت مواد المعالجة التجريبية في صورتها النهائية قابلة للتطبيق على عينة البحث الرئيسة.

ثانياً- إعداد أداة البحث:

اعتمد البحث الحالي على أداة واحدة تمثلت في اختبار المفاهيم العلمية، وتم إتباع الإجراءات التالية في إعداد اختبار المفاهيم العلمية:

١-١- **تحديد الهدف من الاختبار:** هدف الاختبار إلى قياس تحصيل عينة من تلاميذ الصف السابع المتوسط (مجموعة البحث)، في المفاهيم العلمية في مادة الكهرباء، وفقاً لمستويات بلوم المعرفية.

١-٢- **صياغة مفردات الاختبار:** تم تحديد نمط من الاختبارات الموضوعية لإعداد الاختبار (الاختيار من متعدد)، تم مراعاة الشروط اللازمة لهما حتى يكون الاختبار بصورة جيدة، وفى ضوء محتوى التعلم تمت صياغة مفردات الاختبار.

١-٣- **إعداد جدول المواصفات:** اقتضى تحديد المواصفات الأولية للاختبار، صياغة الأهداف الإجرائية' وتحليلها وتنظيمها، ووضعت مواصفات الاختبار وفق مستويين من المستويات المعرفية لبلوم وهى (تذكر- فهم - تطبيق)، وعلى هذا الأساس تم تحديد المفردات التي ترتبط بكل مستوى من مستويات الأهداف المعرفية لبلوم المراد تحقيقها لكل موضوع، حيث بلغ عدد مفردات الاختبار في صورته النهائية (٣٤ مفردة).

١-٤- **التحقق من صدق الاختبار:** تم التحقق من مدى تمثيل الاختبار للأهداف المحددة له, وذلك عن طريق ما يسمى بصدق المحتوى "Content validity"، وذلك بعرض الاختبار في صورته الأولية على عدد من المحكمين المتخصصين في مجال طرائق التدريس وتكنولوجيا التعليم.

١-٥- **طريقة تصحيح الاختبار:** يحصل التلميذ على درجة واحدة على كل مفردة يجيب عنها إجابة صحيحة، وصفر على كل مفردة يتركها أو يجيب عنها إجابة خاطئة، وبذلك تكون الدرجة الكلية للاختبار تساوى عدد مفردات الاختبار.

١-٦- **التجربة الاستطلاعية للاختبار:** تم اختيار عينة التجربة الاستطلاعية من تلاميذ الصف السابع المتوسط وهى نفس عينة التجريب الاستطلاعي لمحتوى الرسوم المعلوماتية، وقد بلغ عددهم (٢٠) تلميذ، وذلك بهدف الآتي:

- **حساب معاملات الصعوبة والسهولة والتمييز لمفردات الاختبار**، حيث تراوحت معاملات السهولة بين (٠.٦٠- ٠.٧٣)، وتراوحت معاملات الصعوبة بين (٠.٢٧-٠.٤٠)، وتراوحت معاملات التمييز بين (٠.٢٥-٠.٥٠).
- **حساب ثبات الاختبار:** لقياس درجة ثبات الاختبار قام الباحث بحساب معامل الثبات باستخدام معادلة ألفا كرونباخ، وبالتطبيق في المعادلة تم التوصل إلى معامل الثبات (٠.٩٢٨) وهى قيمة مرتفعة، ومن ثم يمكن الوثوق إلى النتائج التي يتم الحصول عليها عند تطبيق الاختبار على عينة البحث الأساسية.
- **حساب زمن تطبيق الاختبار:** لحساب الزمن المناسب لتطبيق الاختبار على التلاميذ، تم تطبيق الاختبار على تلاميذ المجموعة الاستطلاعية (٢٠) تلميذ، وتم حساب زمن تطبيق الاختبار من خلال تسجيل زمن الانتهاء من الإجابة لكل تلميذ وجمع الأزمنة الناتجة وحساب متوسط زمن الإجابة علي الاختبار، وبلغ زمن الاختبار (٤٠) دقيقة.

١-٧- **الصورة النهائية للاختبار:** بعد إجراء الخطوات السابقة أصبح اختبار المفاهيم العلمية فى صورته النهائية مكونا من (٣٤) فقرة.

ثالثاً- خطوات تنفيذ تجربة البحث:

١- **اختيار عينة البحث:** تم اختيار عينة البحث من تلاميذ الصف السابع المتوسط بلغ عددهم (٥٢) تلميذ، وتم تقسيمهم عشوائيا إلي مجموعتين تجريبيتين، المجموعة التجريبية الأولى وتدرس من خلال الرسوم المعلوماتية الثابتة، وقوامها (٢٦) تلميذ، والمجموعة التجريبية الثانية تدرس من خلال الرسوم المعلوماتية المتحركة وقوامها (٢٦) تلميذ.

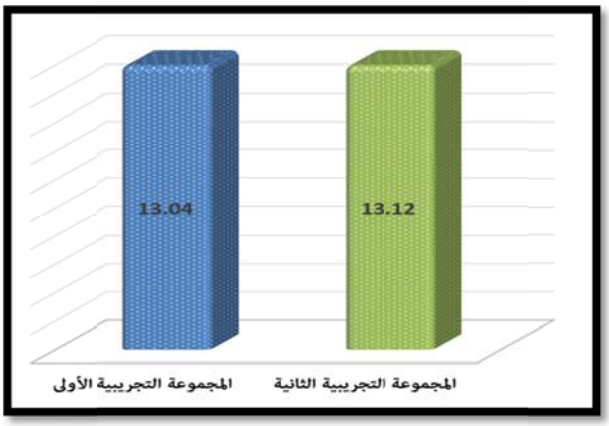
٢- **تطبيق أداة البحث قبلياً:** تم التطبيق القبلي لاختبار المفاهيم العلمية على تلاميذ المجموعتين التجريبية الأولى والتجريبية الثانية، وللتأكد من تكافؤ مجموعتي البحث بالنسبة

لأداة البحث، قام الباحث باستخدام اختبار (ت) للعينات المستقلة Independent Samples t-test، لتحديد دلالة الفروق بين متوسطات درجات تلاميذ المجموعتين التجريبية الأولى والتجريبية الثانية، وقد تم التوصل إلى النتائج الموضحة بجدول (١):

جدول (١) دلالة الفروق بين متوسطات درجات المجموعة التجريبية الأولى والمجموعة التجريبية الثانية في التطبيق القبلي لاختبار المفاهيم العلمية

المجموعة	العدد	المتوسط	الانحراف المعياري	د.ح	قيمة "ت"	الدلالة Sig.	مستوى الدلالة
المجموعة التجريبية الأولى	٢٦	١٣.٠٤	١.٨٨٦	٥٠	٠.١٤٦	٠.٨٨٥	غير دالة عند مستوى (٠.٠٥)
المجموعة التجريبية الثانية	٢٦	١٣.١٢	١.٩٢٥				

ومن الجدول السابق يتضح أن قيمة (ت) غير دالة مما يدل على أنه لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسط درجات تلاميذ المجموعتين (التجريبية الأولى والتجريبية الثانية) بالنسبة للتطبيق القبلي لاختبار المفاهيم العلمية، وهذه النتيجة تدل على إن تحصيل تلاميذ المجموعتين (التجريبية الأولى والتجريبية الثانية) بالنسبة لاختبار المفاهيم العلمية كان متساويًا في التطبيق القبلي، أي أن المجموعتين متكافئتين وذلك يعني أن أي فروق تحدث يمكن إرجاعها إلى المعالجة التجريبية المستخدمة.



شكل (١) متوسطات درجات المجموعة التجريبية الأولى والمجموعة التجريبية الثانية في التطبيق القبلي لاختبار المفاهيم العلمية

٣- تنفيذ التجربة الأساسية: بعد الانتهاء من التطبيق القبلي لأداة البحث والتأكد من تكافؤ تلاميذ المجموعتين التجريبية الأولى والتجريبية الثانية في اختبار المفاهيم العلمية، تم تنفيذ التجربة الأساسية الخاصة بالبحث وقد تم تنفيذ التجربة وفق الإجراءات الآتية:

- لقاء تمهيدي مع تلاميذ المجموعتين التجريبيتين، تم تعريف مجموعتي البحث بصورة موجزه على أهداف التعلم، وطبيعة محتواها وما تشتمل عليه من وأنشطه، وكيفية إنجازها، وقد تم في هذا اللقاء إثارة دافعية التلاميذ للتعلم من خلال الرسوم المعلوماتية بشكل فعال.
- تم تزويد التلاميذ بإرشادات كيفية استخدام الرسوم المعلوماتية في تعلم المفاهيم العلمية للتعامل بكفاءة مع محتوه وما يتضمنه من أنشطة تعليمية، وكيفية تنفيذها.
- دراسة التلاميذ للمفاهيم العلمية من خلال الرسوم المعلوماتية وفق خطوهم الذاتي وقدراتهم.
- درس تلاميذ المجموعة التجريبية الأولى المفاهيم العلمية باستخدام الرسوم المعلوماتية الثابتة.
- درس تلاميذ المجموعة التجريبية الثانية المفاهيم العلمية باستخدام الرسوم المعلوماتية المتحركة.

٤- تطبيق أدوات البحث بعدياً: بعد الانتهاء من تجربة البحث، تم تطبيق أداة البحث المتمثلة في اختبار المفاهيم العلمية بعدياً على تلاميذ المجموعتين التجريبيتين، التجريبية الأولى والتجريبية الثانية، وذلك تمهيدا لتسجيل هذه النتائج ومعالجتها بالأساليب الإحصائية المناسبة.

نتائج البحث ومناقشتها والتوصيات والمقترحات

أولاً- اختبار فروض البحث:

(أ) اختبار الفرض الأول:

لاختبار الفرض الأول للبحث والذى ينص على أنه: " لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq$ ٠.٠٥) بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية الأولى (نمط الرسوم المعلوماتية الثابتة) في التطبيق القبلي والبعدي لاختبار المفاهيم العلمية".

ولاختبار هذا الفرض استخدم الباحث اختبار "ت" (Paired Sample T-Test) للمقارنة بين عينتين مترابطتين، لتحديد دلالة الفروق بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية

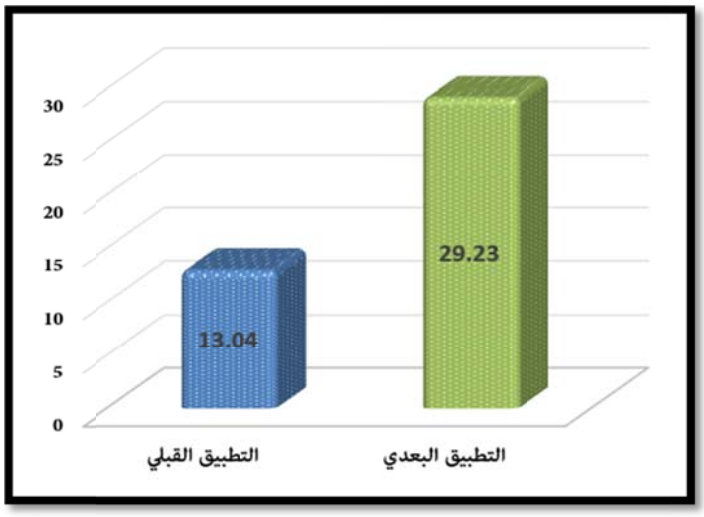
الأولى (نمط الرسوم المعلوماتية الثابتة) في التطبيق القبلي والبعدي لاختبار المفاهيم العلمية، وقد تم التوصل إلى النتائج الموضحة بجدول (٢):

جدول (٢) دلالة الفروق بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية الأولى في التطبيق القبلي والبعدي لاختبار المفاهيم العلمية

التطبيق	العدد	المتوسط	الانحراف المعياري	د.ح	قيمة "ت"	الدلالة Sig.	مستوى الدلالة
القبلي	٢٦	١٣.٠٤	١.٨٨٦	٢٥	٤٧.٣٤٢	٠.٠٠٠	دالة عند مستوى (٠.٠٥)
البعدي	٢٦	٢٩.٢٣	١.٥٥٧				

ويتضح من الجدول السابق أن مستوى الدلالة مساوياً (٠.٠٠٠)، وهذا يدل على وجود فروق بين درجات تلاميذ المجموعة التجريبية الأولى (نمط الرسوم المعلوماتية الثابتة) في التطبيق القبلي والبعدي لاختبار المفاهيم العلمية عند مستوي الدلالة ($\alpha \leq$ ٠.٠٥)، وحيث أن متوسط درجات تلاميذ المجموعة التجريبية الأولى للتطبيق القبلي مساوياَ (١٣.٠٤)، ومتوسط درجات تلاميذ المجموعة التجريبية الأولى للتطبيق البعدي مساوياً (٢٩.٢٣)، فهذا يدل على تفوق تلاميذ المجموعة التجريبية الأولى (نمط الرسوم المعلوماتية الثابتة) في التطبيق البعدي لاختبار المفاهيم العلمية، مما يشير إلى حدوث تحسن لدى تلاميذ التجريبية الأولى (نمط الرسوم المعلوماتية الثابتة) في المفاهيم العلمية وهذا يرجع إلى استخدام نمط الرسوم المعلوماتية الثابتة.

ومن النتائج السابقة يتم رفض الفرض الأولى وقبول الفرض البديل التي تنص على أنه "توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq$ ٠.٠٥) بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية الأولى (نمط الرسوم المعلوماتية الثابتة) في التطبيق القبلي والبعدي لاختبار المفاهيم العلمية لصالح التطبيق البعدي".



شكل (٢) متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية الأولى في التطبيق القبلي والبعدي لاختبار المفاهيم العلمية

ويرى الباحث أن النتيجة السابقة ترجع إلى: أن الرسوم المعلوماتية الثابتة ساهمت في زيادة قدرة تذكر المفاهيم العلمية لدى التلاميذ، ويوضح درويش والدخني (٢٠١٥) أن الرسوم المعلوماتية الثابتة تتضمن تجزئة المعلومات المطلوب معالجتها لخطوات صغيرة وهذا يتفق مع أحد المبادئ الأساسية لنظرية معالجة المعلومات وهو مفهوم الوحدات وعلاقتها بسعة ذاكرة الأمد القصير، ويمكن زيادة سعة هذه الذاكرة وتسهيل عملية التذكر إذا تم حفظ المعلومات، كما ساعد استخدام الرسوم المعلوماتية الثابتة في تحسين عملية حفظ واستدعاء المعلومات المرتبطة بالمفاهيم العلمية، حيث أن الصور والرسومات هي أحد مكونات الرسوم المعلوماتية الثابتة الرئيسة، وفي ذلك يشير عمار والقباني (٢٠١١) إلى أن نسبة ما يتذكره الإنسان من خلال الرؤية يصل الى ٨٠% أي أن ما يراه الإنسان أكثر استمرارية في الذاكرة مما يقرأه أو يسمعه؛ ووفقاً للنظرية البنائية؛ تدعم الرسوم المعلوماتية الثابتة القدرات التركيبية؛ حيث يشير برونر إلى أن التعلم يحدث عند تقديم جزء مبسط من المحتوى التعليمي للتلميذ، ثم يقوم المتعلم بتنظيمه واكتشاف العلاقات بين المعلومات (درويش، الدخنى، ٢٠١٥)، ولذا ساعدت الرسوم المعلوماتية الثابتة التلاميذ على تنمية المفاهيم العلمية من خلال الصور

والرسوم التي توضح العلاقات بين المفاهيم بعضها البعض، وأدي ذلك إلى تنمية المفاهيم العلمية لتلاميذ المرحلة المتوسطة.

(ب) اختبار الفرض الثاني:

لاختبار الفرض الثاني للبحث والذى ينص على أنه: " لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq$ ٠.٠٥) بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية الثانية (نمط الرسوم المعلوماتية المتحركة) في التطبيق القبلي والبعدي لاختبار المفاهيم العلمية".

ولاختبار هذا الفرض استخدم الباحث اختبار "ت" (Paired Sample T-Test) للمقارنة بين عينتين مترابطتين، لتحديد دلالة الفروق بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية الثانية (نمط الرسوم المعلوماتية المتحركة) في التطبيق القبلي والبعدي لاختبار المفاهيم العلمية، وقد تم التوصل إلى النتائج الموضحة بجدول (٣):

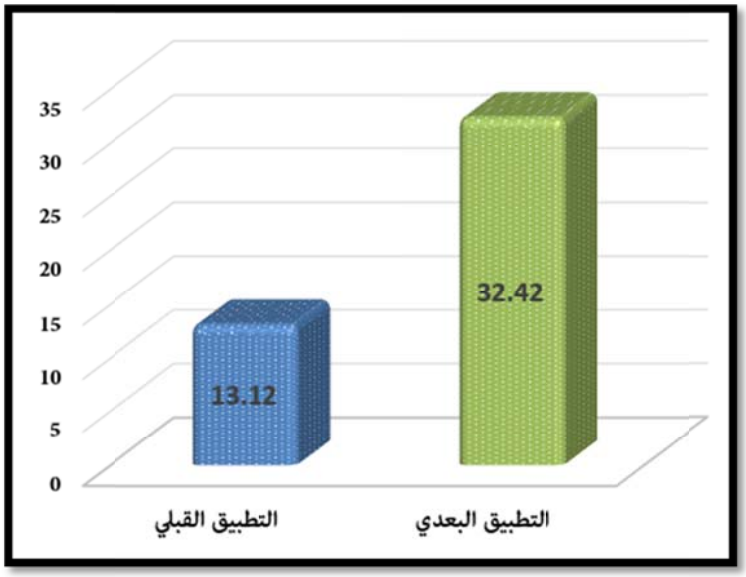
جدول (٣) دلالة الفروق بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية الثانية في التطبيق القبلي والبعدي لاختبار المفاهيم العلمية

التطبيق	العدد	المتوسط	الانحراف المعياري	د.ح	قيمة "ت"	الدلالة Sig.	مستوى الدلالة
القبلي	٢٦	١٣.١٢	١.٩٢٥	٢٥	٤٠.٥٢٦	٠.٠٠٠	دالة عند مستوى (٠.٠٥)
البعدي	٢٦	٣٢.٤٢	١.٦٠٤				

ويتضح من الجدول السابق أن مستوى الدلالة مساوياً (٠.٠٠٠)، وهذا يدل على وجود فروق بين درجات تلاميذ المجموعة التجريبية الثانية (نمط الرسوم المعلوماتية المتحركة) في التطبيق القبلي والبعدي لاختبار المفاهيم العلمية عند مستوي الدلالة ($\alpha \leq$ ٠.٠٥)، وحيث أن متوسط درجات تلاميذ المجموعة التجريبية الثانية للتطبيق القبلي مساوياً (١٣.١٢)، ومتوسط درجات تلاميذ المجموعة التجريبية الثانية للتطبيق البعدي مساوياً (٣٢.٤٢)، فهذا

يدل على تفوق تلاميذ المجموعة التجريبية الثانية (نمط الرسوم المعلوماتية المتحركة) في التطبيق البعدي لاختبار المفاهيم العلمية، مما يشير إلى حدوث تحسن لدى تلاميذ التجريبية الثانية (نمط الرسوم المعلوماتية المتحركة) في المفاهيم العلمية وهذا يرجع إلى استخدام نمط الرسوم المعلوماتية المتحركة.

ومن النتائج السابقة يتم رفض الفرض الثانية وقبول الفرض البديل التي تنص على أنه "توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq$ ٠.٠٥) بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية الثانية (نمط الرسوم المعلوماتية المتحركة) في التطبيق القبلي والبعدي لاختبار المفاهيم العلمية لصالح التطبيق البعدي".



شكل (٣) متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية الثانية في التطبيق القبلي والبعدي لاختبار المفاهيم العلمية

تميز الرسوم المعلوماتية المتحركة بعرض المعلومات في تصميم جذاب يجمع بين المحتوى العلمي الموجز، والصور والأشكال ذات الصلة بالمفاهيم العلمية مما ساعد التلاميذ على تنمية المفاهيم العلمية لديهم، إلى جانب تميز تصميمات الرسوم المعلوماتية المتحركة بالألوان المتناسقة، والتي شكلت عامل إضافي لجذب اهتمام وانتباه التلاميذ، حيث أن محتوى كل تصميم من تصاميم الرسوم المعلوماتية المتحركة زاد من دافعية التلاميذ نحو تعلم المفاهيم

العلمية، كما أدى استخدام العناصر المرئية ضمن تصاميم الرسوم المعلوماتية المتحركة في تنمية المفاهيم العلمية، كما أدى استخدام مؤثرات بصرية مناسبة التلاميذ إلى تأمل المعلومات التي تشتمل عليها المفاهيم العلمية بطريقة تناسب قدراتهم وخطوهم الذاتي، كما أدى مراعاة البساطة في تناسق الألوان، واستخدام الصور والأشكال المعبرة عن محتوى المفاهيم العلمية، بالإضافة إلى البعد عن التركيز على التفاصيل الدقيقة إلى تنمية المفاهيم العلمية لتلاميذ المرحلة المتوسطة.

(ج) اختبار الفرض الثالث:

لاختبار صحة الفرض الثالث للبحث والذى ينص على أنه: " لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq$ ٠.٠٥) بين متوسط درجات تلاميذ المجموعة التجريبية الأولى (نمط الرسوم المعلوماتية الثابتة) متوسط درجات تلاميذ المجموعة التجريبية الثانية (نمط الرسوم المعلوماتية المتحركة) في التطبيق البعدي لاختبار المفاهيم العلمية".

ولاختبار هذه الفرض استخدم الباحث اختبار "ت" (independent T-test) للمقارنة بين مجموعتين مستقلتين، لتحديد دلالة الفروق بين متوسطات درجات المجموعة التجريبية الأولى والمجموعة التجريبية الثانية في التطبيق البعدي لاختبار المفاهيم العلمية، وقد تم التوصل إلى النتائج الموضحة بجدول (٤):

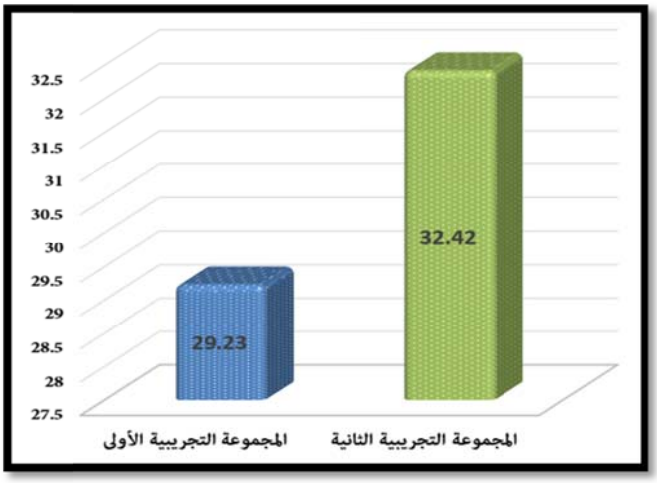
جدول (٤) دلالة الفروق بين متوسطات درجات المجموعة التجريبية الأولى والمجموعة التجريبية الثانية في التطبيق البعدي لاختبار المفاهيم العلمية

المجموعة	العدد	المتوسط	الانحراف المعياري	د.ح	قيمة "ت"	الدلالة Sig.	مستوى الدلالة
المجموعة التجريبية الأولى	٢٦	٢٩.٢٣	١.٥٥٧	٥٠	٧.٢٨١	٠.٠٠٠	دالة عند مستوى (٠.٠٥)
المجموعة التجريبية الثانية	٢٦	٣٢.٤٢	١.٦٠٤				

ويتضح من الجدول السابق أن مستوى الدلالة مساوياً (٠.٠٠٠)، وهذا يدل على وجود فروق دالة إحصائيا بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية الأولى (نمط الرسوم

المعلوماتية الثابتة) والمجموعة التجريبية الثانية (نمط الرسوم المعلوماتية المتحركة) في التطبيق البعدي لاختبار المفاهيم العلمية عند مستوي الدلالة ($\alpha \leq$ ٠.٠٥)، وحيث أن متوسط درجات تلاميذ المجموعة التجريبية الأولى (نمط الرسوم المعلوماتية الثابتة) في التطبيق البعدي لاختبار المفاهيم العلمية مساوياً (٢٩.٢٣)، ومتوسط درجات تلاميذ المجموعة التجريبية الثانية (نمط الرسوم المعلوماتية المتحركة) في التطبيق البعدي لاختبار المفاهيم العلمية مساوياً (٣٢.٤٢)، فهذا يدل على تفوق تلاميذ المجموعة التجريبية الثانية (نمط الرسوم المعلوماتية المتحركة) على تلاميذ المجموعة التجريبية الأولى (نمط الرسوم المعلوماتية الثابتة) في التطبيق البعدي لاختبار المفاهيم العلمية.

ومن النتائج السابقة يتم رفض الفرض الثالث وقبول الفرض البديل التي تنص على أنه " توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq$ ٠.٠٥) بين متوسط درجات تلاميذ المجموعة التجريبية الأولى (نمط الرسوم المعلوماتية الثابتة) متوسط درجات تلاميذ المجموعة التجريبية الثانية (نمط الرسوم المعلوماتية المتحركة) في التطبيق البعدي لاختبار المفاهيم العلمية لصالح المجموعة التجريبية الثانية (نمط الرسوم المعلوماتية المتحركة)".



شكل (٤) متوسطات درجات المجموعة التجريبية الأولى والمجموعة التجريبية الثانية في التطبيق البعدي لاختبار المفاهيم العلمية

أدي العرض الجزئي للمفاهيم التي تقدم في النمط المتحرك إلى إتاحة الفرصة أمام التلاميذ لفهم المعلومات خطوة خطوة وهي تتكامل أمامه، وهو ما ساعده على تتبع تلك المعلومات بسهولة ويسر، وهذا على عكس النمط الثابت الذي يقوم على تقديم المفاهيم والمعلومات المرتبطة بها دفعة واحدة مما تسبب في إجهاد قراءة المحتوى بالإضافة إلى ازدحام النمط الثابت، وبالتالي تفوق نمط الرسوم المعلوماتية المتحركة على النمط الثابت للرسوم المتحركة في تنمية المفاهيم العلمية لتلاميذ المرحلة المتوسطة.

كما أدي توفير نمط الرسوم المعلوماتية المتحركة لعنصر الحركة وتجسيد المفاهيم إلى وضوح تلك المفاهيم في أذهان التلاميذ وجعل عملية التعلم ممتعة وأدي إلى إقبال التلاميذ على تعلم المفاهيم العلمية من خلالها، وذلك على عكس نمط الرسوم المعلوماتية الثابتة التي لا يتوافر فيها عنصر الحركة، وبالتالي أدي ذلك إلى تفوق المجموعة التجريبية الثانية التي تستخدم الرسوم المعلوماتية المتحركة على المجموعة التجريبية الأولى التي تستخدم الرسوم المعلوماتية الثابتة في تحصيل المفاهيم العلمية.

ثانياً- توصيات البحث:

في ضوء نتائج البحث الحالي، يوصي البحث الحالي بالآتي:

- ضرورة إعادة النظر في تخطيط مناهج المواد العملية بالمرحلة المتوسطة بحيث تركز من خلال محتواها على تنمية المفاهيم العلمية ومهارات التفكير البصري لدى تلاميذ المرحلة المتوسطة، وليس فقط الاهتمام بتحصيل المعارف والحقائق.
- ضرورة اهتمام مخططي ومنفذي مناهج المواد العملية بتوظيف تقنية الرسوم المعلوماتية المتحركة لما لها من دور مؤثر في عملية الفهم السليم والعميق للمفاهيم العلمية لدى تلاميذ المرحلة المتوسطة.
- تقديم دورات تدريبية للمعلمين بالمرحلة المتوسطة في تنمية مهارات تصميم الرسوم المعلوماتية المتحركة وكيفية توظيفها في التدريس.

رابعاً- مقترحات البحث:

في ضوء نتائج البحث الحالي يمكن اقترح البحوث المستقبلية التالية:

١. قياس أثر التفاعل بين أنماط الرسوم المعلوماتية (ثابت/ متحرك/ تفاعلي) والأسلوب المعرفي في تنمية مهارات التفكير البصري لدى تلاميذ المرحلة المتوسطة بدولة الكويت.

٢. قياس أثر اختلاف نمط الرسوم المتحركة (فيديو/ رسوم متحركة) في تنمية مهارات التفكير المكاني والدافعية للإنجاز لدى تلاميذ المرحلة المتوسطة بدولة الكويت.

٣. قياس أثر نمط الرسوم المعلوماتية المتحركة في تنمية مهارات التفكير ونواتج التعلم لدى تلاميذ المرحلة المتوسطة بدولة الكويت.

قائمة المراجع

أولا- المراجع العربية:

إبراهيم، حمادة محمد مسعود؛ محمود، إبراهيم يوسف محمد (٢٠١٥). فاعلية استخدام تقنية الإنفوجرافيك (قوائم - علاقات) في تنمية مهارات تصميم البصريات لدى طلاب التربية الفنية المستقلين والمعتمدين بكلية التربية. *دراسات عربية في التربية وعلم النفس*. ٦٢. ١٣١- ١٩٦.
إبراهيم، عاصم محمد (٢٠١٣). برنامج مقترح في التربية العلمية قائم على شبكات التواصل الاجتماعي لتنمية المفاهيم العلمية وعادات العقل لدى الطالبات معلمات رياض الأطفال. دراسات عربية في التربية وعلم النفس – السعودية. ٤٠ (١). ١٩٢-٢٧٠.
إبراهيم، عماد حسين حافظ (٢٠٢٠). أثر توظيف نمط الإنفوجرافيك المتحرك في تدريس جغرافية التنمية على تنمية مفاهيم الأمن المائي لدى طالبات الصف الثاني الثانوي. المجلة التربوية، جامعة سوهاج - كلية التربية، ٧٨، ١٤٣- ١٨٩.
أبو الدهب، محمود محمد أحمد (٢٠١٨). تصميم بيئة تعلم عبر الويب قائمة على الإنفوجرافيك الثابت (الرأسي - الأفقي) وأثرها في تنمية مهارات تصميم واجهات المستخدم لدى طلاب قسم علم المعلومات. المؤتمر الرابع والعشرون لجمعية المكتبات المتخصصة فرع الخليج العربي : البيانات الضخمة وآفاق استثمارها: الطريق نحو التكامل المعرفي - سلطنة عمان، مسقط: جمعية المكتبات المتخصصة فرع الخليج العربي.
أبو جلالة، صبحي وعمليات، محمد (٢٠٠٢). أساليب تدريس العلوم لمرحلة التعليم الأساسي. الكويت: مكتبة الفلاح.
أبو زايدة، حاتم (٢٠٠٦). فعالية برنامج بالوسائط المتعددة لتنمية المفاهيم والوعي الصحي في العلوم لدى طلبة الصف السادس الأساسي، رسالة ماجستير، كلية التربية، الجامعة الإسلامية بغزة.
أبو موتة، حلمي مصطفى حلمي، أحمد، رجاء علي عبد العليم (٢٠١٩). التفاعل بين المثيرات البصرية وكثافة عناصرها في الإنفوجرافيك الثابت بمنصة الأدمودو وأثره في إكساب التلاميذ المعاقين سمعياً بعض مهارات التفكير التوليدي البصري وخفض الحمل المعرفي. تكنولوجيا التعليم، الجمعية المصرية لتكنولوجيا التعليم، ٢٩ (١٠)، ١٢٩- ١٨٩.
أحمد، أمل محمد؛ أحمد، منال سعدي (٢٠١١). استخدام دورة المعرفة في اكساب طفل الروضة بعض المفاهيم العلمية. مجلة الطفولة والتربية (كلية رياض الأطفال - جامعة الإسكندرية) – مصر. ٣ (٦). ١٤٥-١٩٥.
إسماعيل، عبدالرحيم فتحي محمد (٢٠١٩). فاعلية بيئة دعم لغوي مقترحة معززة بالإنفوجرافيك الثابت في تحسين التحصيل المعرفي في النحو وتنمية مفاهيمه لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية. مجلة كلية التربية في العلوم التربوية، جامعة عين شمس - كلية التربية، ٤٣ (١)، ١٨٠- ٢٣٤.

الأسمر، رائد يوسف (٢٠٠٨). أثر دورة التعلم في تعديل التصورات البديلة للمفاهيم العلمية لدى طلبة الصف السادس واتجاهاتهم نحوها، رسالة ماجستير، كلية التربية، الجامعة الإسلامية، غزة.

الأغا، إيمان اسحق (٢٠٠٧). أثر استخدام استراتيجية المتشابهات في اكتساب المفاهيم العلمية والاحتفاظ بها لدى طالبات الصف التاسع الأساسي بغزة، رسالة ماجستير، كلية التربية، الجامعة الإسلامية، غزة.

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 - السعودية، ٤٥ (٤)، ١٣ – ٤٧.

حسن، حسن فاروق؛ الصياد، وليد عاطف (٢٠١٦). فاعلية أنماط مختلفة لتقديم الإنفوجرافيك التعليمي في التحصيل الدراسي وكفاءة التعلم لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية ذوي صعوبات تعلم الرياضيات. مجلة تكنولوجيا التربية دراسات وبحوث، الجمعية العربية لتكنولوجيا التربية، مصر، ٢٧. ١- ٧٠.

حسونة، إسماعيل عمر (٢٠١٤). الإنفوجرافيك في التعليم، ورقة عمل مقدمة إلى مؤتمر مستحدثات التكنولوجيا في عصر المعلوماتية، غزة، جامعة الأقصى، مايو: ١٥ -١٦ .

حسونة، إسماعيل عمر علي (٢٠١٧). فعالية تصميم بيئة تعلم شخصية قائمة على الإنفوجرافيك في التحصيل المعرفي والاتجاه نحوها لدى طلبة كلية التربية في جامعة الأقصى. مجلة العلوم التربوية والنفسية - جامعة البحرين - مركز النشر العلمي. ٤ (١٨). ٥٤٣- ٥٧٦.

خطابية، عبد الله محمد (٢٠٠٥). تعليم العلوم للجميع. عمان: دار السيرة للنشر والتوزيع والطباعة.

خليل، أمل شعبان أحمد (٢٠١٦). أنماط الإنفوجرافيك التعليمي " الثابت / المتحرك / التفاعلي " وأثره في التحصيل وكفاءة تعلم الرياضيات لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية ذوى الإعاقة الذهنية البسيطة. مجلة التربية للبحوث التربوية والنفسية والاجتماعية، ١٦٩ (٣)، ٢٧٢ - ٣٢١.

درويش، عمرو محمد محمد أحمد؛ الدخني، أماني أحمد محمد محمد عيد (٢٠١٥). نمطا تقديم الإنفوجرافيك (الثابت/ المتحرك) عبر الويب وأثرهما في تنمية مهارات التفكير البصرى لدى أطفال التوحد واتجاهاتهم نحوه. تكنولوجيا التعليم-الجمعية المصرية لتكنولوجيا التعليم. ٢٥ (٢). ٢٦٥ – ٣٦٤.

زوين، سها حمدي محمد (٢٠١٦). فاعلية برنامج قائم على الإنفوجرافيك في تدريس الدراسات الاجتماعية على اكتساب المفاهيم الجغرافية وتنمية مهارات التفكير البصري لدى تلاميذ الصف السادس الابتدائي. دراسات عربية في التربية وعلم النفس، رابطة التربويين العرب، ٧٠، ١٤٥- ٢٠٧.

زيتون، عايش (٢٠٠٤). أساليب تدريس العلوم. عمان: دار الشروقٍ

سالم، نهلة المتولي إبراهيم (٢٠١٧). استخدام التدوين المرئي القائم على الإنفوجرافيك وأثره في تنمية التفكير الإيجابي لطلاب تكنولوجيا التعليم الجدد. تكنولوجيا التربية - دراسات وبحوث. ٣٢. ٢٣٥- ٢٨٠.

السيد، عبدالعال عبدالله (٢٠١٨). أثر اختلاف نمطي الإنفوجرافيك الثابت والمتحرك في تنمية مهارات المواطنة الرقمية لدى طلبة المعاهد العليا للحاسبات. تكنولوجيا التربية - دراسات وبحوث، الجمعية العربية لتكنولوجيا التربية، ٣٥، ١-٥٢.

السيد، هدى أحمد محمود (٢٠٢٠). أثر استخدام نمط الإنفوجرافيك الثابت على تنمية مفاهيم الأمن المائي في مادة جغرافية التنمية لدى طالبات الصف الثاني الثانوي العام. دراسات عربية في التربية وعلم النفس، رابطة التربويين العرب، ١٢١، ٣٠٣- ٣٢٢.

شعيب، إيمان محمد مكرم مهنى (٢٠١٦). أثر التفاعل بين نمطي الإنفوجرافيك "الثابت - المتحرك" والأسلوب المعرفي "المعتمد - المستقل" على تنمية الإدراك البصري وكفاءة التعلم لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية ذوي صعوبات التعلم. تكنولوجيا التعليم، الجمعية المصرية لتكنولوجيا التعليم، ٢٦ (١)، ١٠٧- ١٦٠.

شلتوت، محمد (٢٠١٦). الإنفوجرافيك من التخطيط إلى الإنتاج. الرياض: وكالة أساس للدعاية والإعلان.

شهاب، موسى عبد الرحمن (٢٠٠٧). وحدة متضمنة لقضايا S.T.S.E في محتوى منهج العلوم للصف التاسع وأثرها في تنمية المفاهيم والتفكير العلمي لدى الطالبات، رسالة ماجستير، كلية التربية، الجامعة الإسلامية، غزة.

الشهري، سلطان محمد صالح اليوسي.، والعديل، عبدالله خليفة. (٢٠١٨). فاعلية تصميم تعليمي قائم على التعلم البصري بالإنفوجرافيك على تحصيل مادة الحاسب الآلي. المجلة الدولية للعلوم التربوية والنفسية - المؤسسة العربية للبحث العلمي والتنمية البشرية - مصر، ع١٠، ٢٠٣ - ٢٥٤.

صديق، ريم خالد عبدالله (٢٠١٨). أثر استخدام الإنفوجرافيك في تدريس الرياضيات على التحصيل الدراسي وتنمية مهارات التفكير البصري لدى تلميذات الصف السادس بمكة المكرمة. مجلة البحث العلمي في التربية- جامعة عين شمس - كلية البنات للآداب والعلوم والتربية. ١٩ (٨). ٣٠٧- ٣٦٨.

الطراونه، أحمد عبدالله (٢٠١٣). فاعلية برنامج تدريبي مستند إلى التفكير التناظري في تنمية المفاهيم المكانية، الزمانية، العلمية، الاجتماعية لدى طلبة رياض الأطفال في محافظة الكرك. مؤتة للبحوث والدراسات - العلوم الانسانية والاجتماعية –الاردن. ٢٨ (٣). ١٦٣-١٨٨.

الطيطي، محمد أحمد (٢٠١٠). البنية المعرفية لاكتساب المفاهيم. عمان: دار الأمل للنشر والتوزيع.

عبد الصمد، أسماء السيد محمد (٢٠١٧). أثر استخدام التجسيد المعلوماتي بالإنفو جرافيك

على تنمية مفاهيم مصادر المعلومات المرجعية وعادات العقل والكفاءة الذاتية المدركة لدى طلاب تكنولوجيا التعليم مرتفعي ومنخفضي كفاءة التمثيل المعرفي للمعلومات، مجلة تكنولوجيا التربية دراسات وبحوث، ٣٠، ٥٧ – ١٧٦.

عبدالحميد، محمد زيدان (٢٠٢٠). الإنفوجرافيك المتحرك وأثره في اكتساب بعض المفاهيم العلمية في الكيمياء لدى طلاب المرحلة الثانوية. المجلة المصرية للدراسات المتخصصة، جامعة عين شمس - كلية التربية النوعية، ٢٧، ٧٧- ٩٦.

عفيفي، محمد كمال عبد الرحمن (٢٠١٨). التفاعل بين نمطى تصميم الإنفوجرافيك " الثابت والمتحرك " ومنصتي التعلم الإلكتروني " البلاد بورد، الواتس آب " وأثره في تنمية مهارات تصميم التعلم البصرى وإدراك عناصره. مجلة التربية للبحوث التربوية والنفسية والاجتماعية، ١٧٧(١)، ٢٥٨ - ٣٣٩. .

على، سامية على محمد (٢٠١٩). اختلاف نمط الإنفوجرافيك وأثره في تنمية بعض مفاهيم الكمبيوتر وتكنولوجيا المعلومات والاتصالات لتلاميذ الحلقة الابتدائية. تكنولوجيا التربية - دراسات وبحوث، الجمعية العربية لتكنولوجيا التربية، ٤٠، ١- ٣٩.

عمار، محمد عيد؛ القباني، نجوان حامد (٢٠١١). التفكير البصري في ضوء تكنولوجيا التعليم. الإسكندرية: دار الجامعة الجديدة.

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

محمود، شوقى محمد (٢٠١٧). أثر التفاعل بين نمطي الإنفوجرافيك "الثابت - المتحرك" في بيئة التعلم الإلكتروني القائمة على الويب ومستوى تجهيز المعلومات "السطحي - العميق" في تحقيق بعض نواتج التعلم لدى طلاب جامعة حائل. المجلة الدولية للتعليم بالإنترنت، جمعية التنمية التكنولوجية والبشرية، ٩٩- ١٥٩.

مخلوف، غادة حلمي إبراهيم (٢٠١٢). فعالية استخدام الأركان التعليمية في تنمية بعض المفاهيم العلمية والمهارات الحياتية لدى أطفال الرياض. مجلة كلية التربية بالمنصورة – مصر. ٨٠ (١). ١٩٧-٢٢١.

مصطفي، منصور (٢٠١٤). أهمية المفاهيم العلمية في تدريس العلوم وصعوبات تعلمها. مجلة الدراسات والبحوث الاجتماعية-جامعة الوادي.٨. ٨٨-١٠٨.

مفلح، محمد خليفة محمد (٢٠١١). أثر استخدام برمجية تعليمية محوسبة في تحصيل طلبة الصف التاسع الأساسي لمادة الرياضيات. مجلة اتحاد الجامعات العربية للتربية وعلم النفس. ٩ (٢). ١٤٤-١٦٢.

الهويدي، زيد (٢٠٠٥). الأساليب الحديثة في تدريس العلوم. غزة: دار الكتاب الجامعي.

اليعقوبي، حيدر حسن (٢٠١٤). فاعلية برنامج تدريبي لتنمية المفاهيم العلمية (البيولوجية) لأطفال رياض الأطفال على وفق نظرية (فيجوتسكي) في مدينة كربلاء. حولية المنتدى – العراق. ٧ (١٦). ٣١١-٣٥٩.

ثانياً- المراجع الأجنبية:

Afify, M. K. (2018). The effect of the difference between infographic designing types (static vs animated) on developing visual learning designing skills and recognition of its elements and principles. International Journal of Emerging Technologies in Learning (iJET), 13(09), 204-223.
Al-Mohammadi, N. (2017). Effectiveness of Using Infographics as an Approach for Teaching Programming Fundamentals on Developing Analytical Thinking Skills for High School Students in the City of Makkah in Saudi Arabia, Global Journal of Educational Studies, 3(1), 22-42.
Bicen, H., & Beheshti, M. (2017). The psychological impact of infographics in education. Broad Research in Artificial Intelligence and Neuroscience, 8(4), 99- 108
Cifci, T. (2016). Effects of infographics on students achievement and attitude towards geography lessons, Journal of education and learning, 5(1), 154-166.
Crane, B. (2016). *Infographics: A Practical Guide for Librarians*. London: Rowman & Littlefield.
Dai, S. (2014). Why Should PR Professionals Embrace Infographics? Faculty of the use Graduate School, University of Southern California.
Damayanov, I. & Tsankov, N. (2018). The role of infographics for the development of skills for cognitive modeling in education, International Journal of emerging technologies in learning, 13(1), pp. 82-92.
Krum, R. (2013). Cool Infographics: Effective Communication with Data Visualization and Design (Kindle Locations 107-108). Wiley. Kindle Edition.
Locoro, A., Cabitza, F., Actis-Grosso, R., & Batini, C. (2017). Static and interactive infographics in daily tasks: A value-in-use and quality of interaction user study. Computers in Human Behavior, 71, 240-257.
Ozdamli, F., & Ozdal, H. (2018). Developing an Instructional Design for the Design of Infographics and the Evaluation of Infographic Usage in Teaching Based on Teacher and Student Opinions. EURASIA Journal of Mathematics, Science and Technology Education, 14(4), 1197-1219.
Siricharoen, W. (2013). Infographics: The New Communication Tools in Digital Age. The Society of Digital Information and Wireless

Communication, Bangkok, 169-174.
Uyan, D. B. I. (2014). Data visualization and infographics in visual communication design education at the age of information. Journal of Arts and Humanities, 3(5), 39–50.
Yildrim, S. (2016). Infographics for educational purposes: their structure, properties and reader approaches, The Turkish online journal of educational technology, 15(3), 98-110.