أثر التفاعل بين شكلين لتصميم الإنفوجرافيك الثابت (الأفقي/ الرأسي) والأسلوب المعرفي في بيئة تعلم إلكتروني على مهارات البرمجة لدى طالبات تكنولوجيا التعليم، واتجاهاتهن نحوها، وآرائهن في الإنفوجرافيك

د. نيفين منصور محمد السيد
مدرس تكنولوجيا التعليم
كلية البنات – جامعة عين شمس

المستخلص

استهدف البحث الحالي الكشف عن العلاقة بين شكلين لتصميم الإنفوجرافيك الثابت (الأفقي/ الرأسي) في بيئة تعلم إلكتروني، والأسلوب المعرفي (التروي/ الاندفاع)، وأثرها على مهارات البرمجة لدى طالبات تكنولوجيا التعليم واتجاهاتهن نحوها، وآرائهن في الإنفوجرافيك في مقرر نظم إنتاج الوسائط المتعددة الإلكترونية الفائقة، من خلال تصميم شكلين للإنفوجرافيك الثابت (الأفقي/ الرأسي) في بيئة تعلم إلكتروني، باستخدام نموذج الجزار (٢٠٠٢) للتصميم التعليمي، وذلك في ضوء المعايير التصميمية التي تم تحديدها بواسطة الباحثة، وتمثلت أدوات البحث في بطاقة ملاحظة لقياس مهارات البرمجة، ومقياس اتجاهات للكشف عن اتجاهات الطالبات نحو البرمجة، واستبانة آراء للكشف عن آراء الطالبات في الإنفوجرافيك، وتم استخدام التصميم التجريبي والتصميم العاملي (٢×٢)، وتكونت عينة البحث من (٦٠) طالبة من طالبات الفرقة الثالثة شعبة تكنولوجيا التعليم بكلية البنات -جامعة عين شمس، وتم تقسيمهن إلى أربع مجموعات تجريبية: الأولى، طالبات مترويات يدرسن بالإنفوجرافيك الأفقي، الثانية، طالبات مترويات يدرسن بالإنفوجرافيك الرأسي، الثالثة، طالبات مندفعات يدرسن بالإنفوجرافيك الأفقي، الرابعة، طالبات مندفعات يدرسن بالإنفوجرافيك الرأسي، وأسفرت نتائج البحث عن عدم وجود فروق دالة إحصائيًا عند مستوى (٠.٠٥) بين متوسطات درجات الطالبات في مهارات البرمجة، والاتجاهات نحوها، ترجع إلى التأثير الأساسي لاختلاف شكل تصميم الإنفوجرافيك (الأفقي/ الرأسي)، بينما توجد فروق ذات دلالة إحصائية على وآراء الطالبات في الإنفوجرافيك، ترجع إلى

التأثير الأساسي لاختلاف شكل تصميم الإنفوجرافيك (الأفقي/ الرأسي)، حيث فضلت طالبات عينة البحث الإنفوجرافيك الرأسي، كما كشفت النتائج عن عدم وجود فروق دالة إحصائيًا عند مستوى (٠.٠٥) بين متوسطات درجات الطالبات المترويات والمندفعات، يرجع إلى التأثير الأساسي للأسلوب المعرفي (التروي/ الاندفاع) على مهارات البرمجة لديهن، واتجاهاتهن نحوها، وآرائهن في الإنفوجرافيك. كما كشفت النتائج أيضًا عن عدم وجود أثر للتفاعل بين شكل تصميم الإنفوجرافيك (الأفقي/ الرأسي) والأسلوب المعرفي (التروي/ الاندفاع) على مهارات البرمجة لدى طالبات عينة البحث، واتجاهاتهن نحوها، وآرائهن في الإنفوجرافيك، كما اتضح من النتائج فعالية الإنفوجرافيك بشكلي التصميم الأفقي، والرأسي في تمكن الطالبات من مهارات البرمجة، ووصولهن لدرجة تمكن ٩٥%، كما بينت النتائج تكون الآراء الإيجابية لدى طالبات عينة البحث نحو الإنفوجرافيك.

الكلمات المفتاحية: الإنفوجرافيك (الأفقي/الرأسي) - الأسلوب المعرفي (التروي/الاندفاع) - مهارات البرمجة- الاتجاهات- الآراء.

مقدمة

تعد المواد البصرية واحدة من أكثر أشكال تقديم المعرفة أهمية وفاعلية في الاتصال التعليمي، ذلك لأنها تعرض وتنظم المعلومات المعقدة، وتمثل العمليات التي يصعب وصفها بالطرق المكتوبة أو المسموعة، هذه المواد البصرية تسمح بعرض الموقف التعليمي وتقديم المعلومات بطريقة منظمة باستخدام مكونات بصرية (Yildirim, 2016)*، حيث يعرف محمد خميس (٢٠١٥، ص ٤٨٢) التمثيل البصري للمعلومات بأنه تمثيل رمزي وصفي مجرد، أو أيقوني تصويري للأشياء، والكائنات، والأفكار، والمعلومات، والأحداث، والمشاعر، باستخدام الرموز والأيقونات المختلفة، ويشمل جميع التمثيلات التصويرية والرسوماتية، والرمزية. ويضيف ساكوبلا ويانجو (٢٠١٦)، أن التمثيلات البصرية تساعد الطلاب في بناء مخططات تستند على الخبرة السابقة لهم وتربط هذه الخبرة بالخبرات الجديدة، كما تسمح كذلك بعمل مقارنات بين المعلومات المقدمة للطلاب، وإيجاد العلاقات بينها (Sacopla& Yangco, 2016).

وتعد المواد البصرية تمثيلات لنصوص خطية تكون فيها المفاهيم والأفكار والروابط التي تربط بينهم ممثلة بالرسومات مثل: الرسومات التخطيطية، والخرائط والمصورات وغيرها، فهي تختلف في أشكالها ولكنها تشترك في أنها تمثل المعلومات المعقدة في أشكال بسيطة وذات معنى (Rezaei& Sayadian, 2015) ، وبالطبع فإن الصور والرسومات والمواد البصرية لا يمكنها نقل الرسائل التعليمية بشكل كامل بمفردها، وذلك لأن

* تستخدم الباحثة نظام توثيق (APA) مع مراعاة أنه سيتم ذكر الأسماء العربية الأول والأخير، وسيتم ترتيبها كاملة في المراجع بهذه الطريقة.

السياق والتفاصيل ستكون منعدمة مما يؤدي لفقد الكثير من المعرفة، مما يجعل الدمج بين النص والرسومات والصور مدخل أكثر تأثيرًا وتميزًا عن النص فقط أو الصور والرسومات فقط (Evans, 2016).

ومن أهم وأحدث التقنيات التي ظهرت في المجال التكنولوجي، والتي تستخدم التمثيل البصري للمعلومات وتجمع بين كل من النص والصور والرسومات، الإنفوجرافيك Infographic، وهو تكنولوجيا جديدة للتعليم لها جذور ضاربة في الماضي حيث استخدمه المصري القديم لتسجيل أحداث حياته وأعماله بنحت رسومات على جدران الكهوف والمعابد، ويطلق على الإنفوجرافيك العديد من المصطلحات مثل: فن تصميم المعلومات، التمثيل البصري للمعلومات، التمثيل البصري للبيانات، وهندسة المعلومات.

ويقوم التمثيل البصري على نظامي الإشارة (الأيقونات، والرموز)، وعلى ذلك يوجد نوعان من التمثيل البصري للمعلومات باستخدام الإنفوجرافيك، وهما التمثيل التصويري Pictorial Representation، والتمثيل الرسوماتي Graphical Representation، حيث أن التمثيل التصويري هو تمثيل بصري مصور للأشياء والكائنات والمعلومات والأفكار باستخدام الصور والرسومات التي تعتمد على التشابه الطبولوجي مع الأشياء التي تمثلها، ومن أنواعه: الصور الفوتوغرافية، الصور الممسوحة، الصور المرسومة، لقطات الشاشة، والصور التشبيهية، بينما التمثيل الرسوماتي هو تمثيل وصفي مجرد اعتباري، لا يشبه الأشياء التي يمثلها، بل يعتمد على رموز اصطلاحية، ولا يوجد تشابه طوبولوجي بينهما، ومن أنواعه: الرسومات التخطيطية، لوحات المصورات، الرسومات البيانية، الخرائط الجغرافية، الملصقات، الكاريكاتير، والرموز الرسوماتية (محمد خميس، ٢٠١٥، ص ص. ٤٨٣-٤٨٧).

فالإنفوجرافيك هو عرض رسوماتي بصري للمعلومات، والبيانات، والمعرفة، ويكون مصاحب بنص (Mol, 2011)، ويعرف كذلك بأنه معلومات رسوماتية يتم التعبير عنها في صورة تمثيلات بصرية فعالة لتوضيح العلاقات بين البيانات، ويتم تصميمها باستخدام دلالات بصرية اتصالية معروفة جيدًا لنقل وتوصيل الرسائل (Li, et al., 2015)، كما يعرف بأنه رسومات تمثل معلومات، أو بيانات، أو أحداث، أو أفكار، أو مفاهيم، بحيث تساعد المتعلم على رؤية الصورة الكبيرة لفكرة ما والتي تكون عادة صعبة الفهم (Lamb& Johnson, 2014).

ويستخدم الإنفوجرافيك الصور المرئية لتمثيل البيانات بسرعة وبوضوح في آن واحد، حيث يجمع بين النص والمعلومات الكمية، والعناصر البصرية، وذلك بغرض توضيح وإبراز الحقائق والإحصاءات، حيث يقوم الإنفوجرافيك بكشف المعلومات التي تكون ضائعة بين زحام البيانات لجعل الرسالة التعليمية دالة وواضحة (Archambault,

(2016، ولذلك فهو يعد من الطرق الشائعة اليوم لتحويل البيانات إلى شكل بصري وذلك لمساعدة المتعلم على تبسيط البيانات المعقدة، أو الغامضة، أو التي قد تكون صعبة الفهم (Lamb, et al., 2014)، وعلى ذلك فإن الإنفوجرافيك يساعد المتعلم على أن يربط البيانات والمعلومات المجردة في شكل قصصي، وذلك باستخدام الصور والرسومات بما لها من قوة وأثر.

الهدف الرئيس للإنفوجرافيك هو توصيل المعلومات للمتعلم، ولذلك فإن أهداف تصميم الإنفوجرافيك في مجال التعليم تتمثل في: الفهم Comprehension، جذب الانتباه والتشويق، والاحتفاظ بالتعلم، وعلى نقيض العروض التي تستخدم كم من الوسائط التعليمية المتنوعة، والتي تحتاج من المتعلم فهم تفاصيل هذه الوسائط وتقويمها وتنظيمها وإعادة بناءها، وهو الأمر الذي يسبب جهد وضغط على الذاكرة مما يؤدي إلى ارتباك بل وضعف في الذاكرة طويلة المدى، فإن الإنفوجرافيك يتميز بتبسيط المعلومات المقدمة وتنظيمها باستخدام رسومات جاذبة لانتباه المتعلم (Meeusah& Tangkijviwat, 2013, p. 272).

والمواد البصرية بشكل عام والتي تحتوي على نصوص رسوماتية يتم تذكرها بشكل أفضل من المواد الأخرى، والإنفوجرافيك بشكل خاص يعد من أكثر المواد البصرية التي تساعد في فهم، واستدعاء المعرفة، وتذكرها، وقد حقق الإنفوجرافيك نموًا كبيرًا في الوقت الحالي بالتزامن مع تطور شبكات التواصل الاجتماعي، نظرًا لوجود خاصية المشاركة في هذه الشبكات، الأمر الذي جعل الإنفوجرافيك واحدًا من أكثر الأدوات فاعلية في نشر المحتوى وتوصيل المعلومات بسهولة، وسرعة (Ozdamli, et al., 2016).

وللإنفوجرافيك أهمية كبيرة في عمليتي التعليم والتعلم، حيث يشير لوبز ونوجوريا (٢٠١٧) أن للإنفوجرافيك في التعليم وظيفتين أساسيتين هما: وظيفة جمالية، حيث يقوم بإضافة شكل جمالي على طريقة عرض ونقل التعلم، ووظيفة تحليلية تتمثل في زيادة القدرة المعرفية للمتعلم، لأنه لا يصف ويعرض فقط الحقائق، ولكن يكشف الروابط والنماذج التي توجد بين المعلومات المقدمة والتي لا تكون ظاهرة من الوهلة الأولى (Lopez& Nogueira, 2017)، وتضيف مولدين وآخرون (٢٠١٥) أن الإنفوجرافيك ظهر ليبقى وذلك لأسباب كثيرة منها أنه يستخدم في تصميمه الألوان الجاذبة للانتباه، وأنه يجعل المعلومات شديدة التعقيد قابلة للفهم (Molden, et al. 2015).

وهناك العديد من الدراسات العربية التي تناولت الإنفوجرافيك بالبحث والدراسة للكشف عن فعاليته، وتوصلت إلى أثره الفعال في التعليم مثل: دراسة محمد درويش (٢٠١٦)؛ ودراسة لولوه الدهيم (٢٠١٦)؛ ودراسة سهام الجريوي (٢٠١٤)؛ ودراسة ماريان منصور ٢٠١٥)؛ ودراسة صلاح أبوزيد (٢٠١٦)؛ ودراسة إيمان

شعيب (٢٠١٦)؛ ودراسة حليمة حكمي (٢٠١٧)؛ دراسة أسماء عبد الصمد (٢٠١٧)؛ دراسة نهله سالم (٢٠١٧)؛ دراسة محمد درويش (٢٠١٦)؛ ودراسة عاصم عمر (٢٠١٦)، وكذلك العديد من الدراسات الأجنبية (Williams, 2001; Krauss, 2012; Marabella, 2014; Dick, 2013; Morrison, 2013; Noh, 2014; Petty, et al., 2017; Hart, 2013)

فقد توصلت دراسة لولوه الدهيم (٢٠١٦) إلى فعالية الإنفوجرافيك في تعلم الرياضيات، وأوصت بضرورة إجراء المزيد من الدراسات على المتغيرات التصميمية للإنفوجرافيك في مجالات التعليم المختلفة وفي كافة المواد الدراسية لجميع المراحل، كما هدفت دراسة أجرتها ماريان منصور (٢٠١٥) إلى تنمية مفاهيم الحوسبة السحابية لدى طلاب الفرقة الثانية شعبة تاريخ بكلية التربية جامعة اسيوط باستخدام الإنفوجرافيك القائم على نموذج أبعاد التعلم لمارزانو، وقد توصلت الدراسة إلى تفوق المجموعة التجريبية في تعلم مفاهيم الحوسبة السحابية وعادات العقل المنتج، وأن للإنفوجرافيك حجم أثر كبير على تنمية هذه المفاهيم، وأوصت باقتراح طرق وأساليب جديدة لاستخدام تقنية الإنفوجرافيك في التعليم.

كذلك أثبتت دراسة محمد درويش (٢٠١٦) فعالية استخدام الإنفوجرافيك في مهارات الوثب الطويل، حيث تفوقت المجموعة التجريبية على المجموعة الضابطة بفرق دال، وقد أوصت الدراسة بضرورة الاستفادة من تقنية الإنفوجرافيك وإجراء المزيد من الدراسات التي تكشف عن أثر الإنفوجرافيك على مهارات أخرى، ودراسة عاصم عمر (٢٠١٦) التي تناولت فعالية الإنفوجرافيك في اكتساب المفاهيم العلمية وتنمية مهارات التفكير البصري والاستمتاع بتعلم العلوم لدى تلاميذ الصف الخامس الابتدائي، وقد توصلت الدراسة إلى فعالية تقنية الإنفوجرافيك في اكساب التلاميذ للمفاهيم العلمية، وتنمية مهارات التفكير البصري، واستمتاع التلاميذ بالعلوم، كذلك أثبتت دراسة صلاح أبو زيد (٢٠١٦) فعالية الإنفوجرافيك في تنمية التحصيل ومهارات التفكير البصري لدى طلاب المرحلة الثانوية في مادة الجغرافيا.

ومن الدراسات الأجنبية دراسة لوكورو وآخرون (٢٠١٧) التي قارنت بين نوعي الإنفوجرافيك الثابت، والتفاعلي في بعض المهام، وذلك على عينة مختلفة من حيث العمر والنوع والخلفية التعليمية، وذلك في ثلاثة مجالات هي الطقس، والدراسة، والعمل، وقد توصلت الدراسة إلى تفوق الإنفوجرافيك التفاعلي (Locoro, et al., 2017)، كذلك دراسة تابوادا (٢٠١١)، التي قارنت بين كل من التصوير الفوتوغرافي والإنفوجرافيك، وتوصلت لتفوق الإنفوجرافيك (Taboada, 2011)، ودراسة دايفز وكوين (٢٠١٤)، التي توصلت إلى فاعلية استخدام الإنفوجرافيك في تعلم القراءة والكتابة وتنمية التفكير الناقد (Davis & Quinn, 2014).

وتأسيسًا على ما سبق، ولفعالية الإنفوجرافيك في المجالات التعليمية المختلفة، والمراحل والمقررات التعليمية المختلفة، اهتم البحث الحالي بتجريب هذه التقنية لتحسين مهارات البرمجة لدى طالبات تكنولوجيا التعليم، لما قد يكون لها من أثر فعال في التغلب على صعوبة تلك المهارات.

وللإنفوجرافيك تصنيفات متعددة، وذلك على حسب المحور الذي يتم التصنيف في ضوئه، فمن حيث نوع المعلومات المقدمة بواسطته، توجد العديد من أنواع هذه المعلومات مثل: الخرائط، المصورات، الرسومات البيانية بأنواعها، الخطوط الزمنية، الصور والرسومات المتنوعة (Arcia, et al., 2015)، ويوجد تصنيف آخر على أساس البعد، حيث يصنف الإنفوجرافيك إلى ثنائي الأبعاد وثلاثي الأبعاد. وكذلك من حيث الغرض يقسم إلى الإنفوجرافيك الاستقصائي، والإخباري، والحواري، والإعلاني، والتفسيري، كما يصنف كذلك من حيث التفاعلية إلى الإنفوجرافيك المتحرك، والتفاعلي، والثابت، فالإنفوجرافيك المتحرك هو تجميع من الصور والرسومات والنصوص التي تعرض معًا في شكل متحرك، وهو ينقسم أيضًا إلى تصوير فيديو عادي، وتصميم متحرك بشكل كامل، بينما يصمم الإنفوجرافيك التفاعلي بحيث يسمح للمتعلم بالوصول إلى مصادر تعلم متنوعة سواء في نفس بيئة التعلم أو بنقله لبيئات تعلم أخرى، ومن أشكاله أيضًا الإنفوجرافيك القابل للنقر Clickable، حيث بالنقر عليه، أو على عنصر من عناصره يقدم معلومات جديدة للمتعلم. (Meeuash, & Tangkijiwat, 2013, p.2)، أما الإنفوجرافيك الثابت فهو يتكون من مجموعة من الصور والرسومات والنصوص التي يتم تجميعها معًا في شكل ثابت، وينقسم بدروه إلى الإنفوجرافيك الثابت المصمت والقابل للتكبير Zoomable الذي يسمح للمتعلم بتكبير الإنفوجرافيك أو أحد أجزاءه (Yildirim, 2016, p.103)، وكذلك هناك أشكال عديدة لتصميم الإنفوجرافيك منها الشكل الهرمي، الدائرة، الفقاعات، الشجرة، التدفق، والشكلين الأفقي، والرأسي (Lopez & Nogueira, 2017; Yildirim, 2016).

وقد أجريت العديد من الدراسات للمقارنة بين هذه الأنواع، مثل دراسة Locoro et al. (2017) التي قارنت بين الإنفوجرافيك الثابت والتفاعلي، وخلصت إلى تفوق الإنفوجرافيك التفاعلي، وكذلك دراسة عمرو درويش، أماني الدخني (٢٠١٥) التي قارنت بين نوعي الإنفوجرافيك الثابت والمتحرك على تنمية مهارات التفكير البصري لدى أطفال التوحد واتجاهاتهم نحوه، وتوصلت إلى فعالية الإنفوجرافيك الثابت في تنمية مهارات التفكير البصري لدى أطفال التوحد، وكذا فعاليته في تنمية اتجاهاتهم نحوه، وهو ما يدل على اختلاف نتائج الأبحاث حول أفضلية الإنفوجرافيك بأنماطه (الثابت/ المتحرك/ التفاعلي).

ومن ناحية أخرى، فعلى الرغم من اختلاف أشكال تصميم الإنفوجرافيك، فإنه من الملاحظ ندرة الدراسات التي تناولت هذه الأشكال التصميمية بشكل عام، والدراسات التي تناولت شكلي التصميم الأفقي والرأسي بشكل خاص، فعلى مستوى الدراسات العربية التي تناولت أشكال تصميم الإنفوجرافيك، توجد دراسة حمادة إبراهيم و إبراهيم محمود (٢٠١٥) والتي حاولت الكشف عن فاعلية استخدام تقنية الإنفوجرافيك (قوائم-علاقات) في تنمية مهارات تصميم البصريات، وكذلك دراسة أشرف مرسي (٢٠١٧)، التي تناولت أثر التفاعل بين نمطي الإنفوجرافيك (الكلي والجزئي) على التحصيل والاتجاه نحو بيئة التعلم لدى طلاب المرحلة الثانوية، بينما فيما يتعلق بالشكلين الأفقي والرأسي للإنفوجرافيك فلم تجد الباحثة دراسة عربية تناولتهما، بينما توجد دراسات أجنبية بحثت عن أراء، واتجاهات الطلاب نحو هذين الشكلين، ومن هذه الدراسات دراسة يلديرم (٢٠١٦)، التي توصلت إلى تفضيل عينة البحث للشكل الرأسي للإنفوجرافيك (Yildirim, 2016)، واتفق مع ذلك داي (٢٠١٤)، حيث أكد على أفضلية الشكل الرأسي للإنفوجرافيك الذي يسمح للقارئ بالتمرير لأعلى ولأسفل لاستكشاف المعلومات (Dai, 2014)، بينما دراسة دراسة لوبز و نوجويرا (٢٠١٧) فقد حاولت الكشف عن تفضيلات الطلاب لشكل تصميم الإنفوجرافيك، وتوصلت إلى أن الطلاب فضلوا الشكل الأفقي للإنفوجرافيك (Lopez, & Nogueira, 2017).

ويتضح من نتائج هذه الدراسات، أنها لم تتفق على شكل التصميم الأفضل للإنفوجرافيك، الأفقي أم الرأسي بشكل قاطع، ومن ثم فإنه توجد حاجة إلى القيام بمزيد من الدراسات حول شكلي الإنفوجرافيك الأفقي، والرأسي للتوصل إلى الشكل الأكثر فعالية على نواتج التعلم، حيث لا توجد دراسة تناولت المقارنة بين شكلي التصميم الأفقي والرأسي للإنفوجرافيك في التعليم بشكل عام وفي مجال البرمجة بشكل خاص، وهو ما يدل على الحاجة إلى إجراء بحث لدراسة أثر شكل التصميم الأفقي والرأسي للإنفوجرافيك على التعلم، وهو ما يتناوله البحث الحالي.

ومما دعا الباحثة لاختيار هذين الشكلين (الأفقي، والرأسي) هو أنهما يناسبان طبيعة مهارات البرمجة، حيث يمكن عرضها بشكل أفقي أو رأسي دون أن يسبب ذلك خلل في منطقية وقبول شكل العرض، وحيث أن الدراسات قد أثبت فعالية الإنفوجرافيك في عدد من المجالات التعليمية التي تتسم بصعوبة وتعقد المحتوى مثل: الجغرافيا (صلاح أبوزيد، ٢٠١٦ ;Cifci, 2016)، والعلوم (عاصم عمر، ٢٠١٦)، والرياضيات (لولوه الدهيم، ٢٠١٦ ;Baglama, et al., 2017) والعديد من المجالات التعليمية الأخرى، فإن استخدام الإنفوجرافيك يمكن أن يكون فعال في تعلم مهارات البرمجة التي تتصف بالصعوبة، وذلك بالاستفادة

من مميزات الإنفوجرافيك، وإمكانياته التعليمية، فالبرمجة تعتمد على كتابة الأكواد والجمل البرمجية التي يغلب عليها الطابع التجريدي من رموز ونصوص وأرقام وعوامل منطقية كثيرة، مما يسبب صعوبة في تعلمها، وعليه فإن الإنفوجرافيك قد يسهم في تبسيط، وتوضيح هذه المجردات، بتقسيمها وتمثيلها بصريًا وجعلها أكثر جاذبية، مما قد يساعد المتعلم على تعلمها وتطبيقها. وهنا يبرز السؤال التالي: هل يكون عرض المعلومات والأكواد البرمجية باستخدام الإنفوجرافيك بشكل أفقي أفضل أم بشكل رأسي، أم أنه لا يوجد فرق بين كل من الشكلين في نقل مهارات البرمجة؟ وهو ما يحاول البحث الحالي الإجابة عليه.

ومن ناحية أخرى فإن تعلم الفرد لا يكون بمعزل عن سماته وصفاته النفسية وأساليب تعلمه، فالتعلم يتأثر بالأساليب المعرفية والسمات النفسية والقدرة العقلية للمتعلم، فالأساليب المعرفية تفيد في فهم وتفسير السلوك الإنساني، بالإضافة إلى فهم الأنشطة العقلية التي يمارسها الإنسان في معظم مواقف حياته، ومعرفة الأسس العلمية وراء طرق الأفراد في التعامل مع المواقف الحياتية المختلفة (أنور الشرقاوي، ٢٠٠٣؛ عبد الجواد محمود، ٢٠١٥)، ومن أشهر الأساليب المعرفية التي لها علاقة بالتمثيل البصري للمعلومات، الأسلوب المعرفي التروي/ الاندفاع، حيث أن استخدام التمثيل البصري للمعلومات كما في الإنفوجرافيك يزيد من سرعة معالجة كلًا من المتروي والمندفع للمعلومات (Weiner, 1975, p. 2)، ويعد هذا الأسلوب من الأساليب المعرفية الإدراكية التي يتعامل من خلالها الفرد مع المعلومات، وقد برز مفهوم التروي/ الاندفاع من تصنيف كاجان وآخرون، وهو يعد أحد محددات الاتجاه التحليلي في مقابل الاتجاه غير التحليلي حيث يرتبط الاتجاه التحليلي بأسلوب يتسم بالتروي في حين يتسم الاتجاه غير التحليلي بأسلوب يتسم بالاندفاع (محمد إسماعيل، ١٩٩٣).

ويعرف أسلوب التروي بأنه الميل إلى التأمل في البدائل المطروحة لحل المشكلات، وفحص المعطيات الموجودة في الموقف وتناول البدائل بعناية والتحقق منها قبل إصدار الاستجابة، فهي استجابة ممتدة مع ارتكاب أخطاء قليلة، بينما يعرف أسلوب الاندفاع بأنه الميل إلى الاستجابة السريعة مع ارتكاب أخطاء كثيرة ترجع لعدم الدقة في تناول البدائل المطروحة لحل المشكلة وفحص المعطيات الموجودة في الموقف (محمد الديب وفتحي لطفي، ١٩٩٥)، وقد أثبتت العديد من الدراسات أن هذا الأسلوب المعرفي يؤثر على استجابات الفرد وعدد أخطائه، (محمد غنيم، ٢٠٠٢؛ خلف عبد الرسول، ١٩٩٥؛ أحمد جمعة وآخرون، ٢٠١٦) فكثير من الأفراد المندفعين يستجيبوا استجابات خاطئة وبعدد مرات كثيرة بسبب عدم التأني وتأمل الموقف، بعكس الأفراد المترويين الذين يتأملوا ويتأنوا ويفكروا قبل الاستجابة مما يقلل من عدد الأخطاء، ويمكن للإنفوجرافيك في ضوء خصائصه وإمكانياته التعليمية أن يساعد في تصميم التعلم بما يتناسب مع

سمات أصحاب هذا الأسلوب المعرفي، ولذلك فإنه توجد حاجة إلى أجراء دراسة تكشف عن أفضل شكل لتصميم الإنفوجرافيك (الأفقي/ الرأسي) مع الأسلوب المعرفي التروي /الاندفاع.

ومن ناحية أخرى فقد أثبت العديد من البحوث فعالية الإنفوجرافيك في تنمية الاتجاهات الإيجابية نحو التعلم، ولما كانت البرمجة من الموضوعات الصعبة على المتعلم، والتي غالبًا ما يصاحبها اتجاه سلبي من المتعلم، نظرًا لطبيعتها الجافة، المجردة، فإن الإنفوجرافيك قد يسهم في تنمية اتجاه إيجابي نحو البرمجة بناءً على نتائج الأبحاث في مقررات أخرى ذات طبيعة صعبة ومقاربة للبرمجة مثل الجغرافيا (Cifci, 2016)، والرياضيات (Baglama, et al., 2017)، والطب (Ruini, et al., 2015)، العلوم الإنسانية (Marabella, 2014). ويرجع الاهتمام بالاتجاهات إلى أنها تؤثر على التعلم بشكل كبير، حيث يؤكد حامد زهران (١٩٧٧) على أن الاتجاهات تؤثر على سلوك الفرد، كما تؤثر على التعلم بشكل مباشر وقوي، فإما أن تسهل التعلم عندما يكون لدى الفرد اتجاه إيجابي نحو ما يتعلمه، أو تشكل عائق أمام استجابة الفرد وتعلمه، وتؤدي في أحيان كثيرة إلى تدني في مستوى التحصيل. وعلى ذلك يجب الاهتمام بهذا الجانب، والعمل على تنمية الاتجاهات الإيجابية نحو ما يتعلمه الفرد، ونظراً لما يتميز به الإنفوجرافيك من مميزات عديدة، مثل قدرته على جذب الاهتمام، والتأثير في الجانب الوجداني للفرد، وهو ما أطلق عليه محمد خميس (٢٠١٥) الوظيفة الوجدانية، فقد يسهم استخدامه في تنمية اتجاهات إيجابية لدى الطالبات نحو مهارات البرمجة، ولذلك يتناول البحث الحالي قياس هذا الجانب الوجداني المهم.

كذلك من أهم خصائص ومميزات تكنولوجيا التعليم بشكل عام وتكنولوجيا التعلم الإلكتروني بشكل خاص هو الاهتمام برغبات وحاجات المتعلم، والأخذ في الاعتبار أرائه في التكنولوجيا المستخدمة، حيث يجب الأخذ بعين الاعتبار رأي الطالب في الطرق والأساليب التكنولوجية المستخدمة لنقل التعلم، وبخاصة الحديثة منها، فرأي المتعلم يعد جزءً لا يتجزأ من تقويم التكنولوجيا، والعمل على تطويرها بما يتناسب ورغبات المتعلم وحاجاته، وميوله، حتى تحدث الأثر المرجو، ولتكون أكثر فعالية على جميع المستويات، ومن هنا جاء الاهتمام في هذا البحث بالكشف عن آراء الطالبات نحو الإنفوجرافيك بشكل عام، وبفعاليته في البرمجة بشكل خاص.

وفي ضوء ما تقدم فإن هذا البحث الحالي يهدف للكشف عن الأثر الذي قد يحدثه التفاعل بين كل من شكل تصميم الإنفوجرافيك الثابت (الأفقي/ الرأسي)، والأسلوب المعرفي (التروي/ الاندفاع)، على تعلم عينة البحث لمهارات البرمجة، واتجاهاتهن نحو البرمجة، وآرائهن في الإنفوجرافيك كتقنية لها العديد من المزايا والإمكانيات التي قد تساهم في تبسيط مهارات البرمجة وأكوادها وعرضها بطريقة مبسطة تساعد

على تسهيل فهمها وحفظها وبقاء أثرها واسترجاعها، كما تتناسب مع الأسلوب المعرفي التروي والاندفاع، فتساعد المتعلم المتروي على تأمل المحتوى وتناسب طبيعته المتريثة، وكذلك فعاليتها في تحسين أداء المتعلم المندفع بتقسيم المعلومات لخطوات صغيرة تساعده على تحصيل هذه المعلومات بسرعة ودقة في نفس الوقت.

مشكلة البحث

من العرض السابق بمقدمة البحث يتبين الآتي:

اتفقت البحوث والدراسات السابقة على فاعلية استخدام الإنفوجرافيك بشكل عام في عمليتي التعليم والتعلم، وفي المقررات الصعبة بشكل خاص (Ozdamli, et al., 2016; Ornelas, & Hernandez, 2016; Ruini, et al., 2015; Siricharoen, & Siricharoen, 2015)، ومع ذلك فإنه من الملاحظ ندرة الدراسات التي تناول أثر استخدام الإنفوجرافيك في مقررات البرمجة، وهي من المقررات ذات الطبيعة التجريدية الصعبة، ولذلك توجد حاجة لإجراء مثل هذه الأبحاث ف هذا المجال.

وكذلك كما تم الإشارة فإنه توجد العديد من التصنيفات للإنفوجرافيك، منها الثابت والمتحرك، والتفاعلي، وقد قارنت العديد من الدراسات بين هذه الأنواع، وبعضها أثبت فعالية الإنفوجرافيك التفاعلي مثل دراسة (عبد الرؤوف إسماعيل، ٢٠١٧)؛ ودراسة (حسن حسن ووليد الصياد، ٢٠١٦)، بينما أثبت البعض الآخر تفوق الإنفوجرافيك الثابت على المتحرك مثل دراسة (عمرو درويش وأماني الدخني، ٢٠١٥)، وهذ يدل على عدم اتفاق النتائج على أفضلية نوع معين من الإنفوجرافيك، وان الإنفوجرافيك الثابت له فعاليته، وتفوق على الأنواع الأخرى كما جاء في بعض الدراسات، وهو ما دعي الباحثة لاختيار الإنفوجرافيك الثابت في هذا البحث، كما أنه يتناسب مع طبيعة محتوى المهارات البرمجية.

كما اتضح أيضًا ندرة الدراسات والأبحاث التي تناولت أشكال تصميم الإنفوجرافيك الثابت بشكل عام، حيث توجد دراسة حمادة مسعود وإبراهيم يوسف (٢٠١٥)، تناولت متغير تصميمي هو القوائم، والعلاقات في الإنفوجرافيك، ودراسة أشرف مرسي (٢٠١٧)، التي تناولت نمطي العرض الكلي والجزئي للإنفوجرافيك الثابت.

ومن الأشكال الأخرى المهمة لتصميم الإنفوجرافيك هو شكل التصميم (الأفقي والرأسي)، حيث يعد من المتغيرات الحديثة في دراسات الإنفوجرافيك، وبالرغم من أن البحوث والدراسات قد اتفقت على فاعلية الإنفوجرافيك بشكل عام، وكذلك البحوث التي قارنت بين أشكالها كما سبق الذكر، إلا أن هذه البحوث لم تتعرض لهذا المتغير التصميمي وأثره على نواتج التعلم، ولذلك توجد حاجة إلى إجراء مزيد من البحوث والدراسات لتحديد أنسب شكل لتصميم الإنفوجرافيك (الأفقي،

والرأسي) خاصة في تعلم مهارات البرمجة، حيث لم تتفق البحوث على نتائج قاطعة في ذلك.

وعلى الرغم من أهمية الأساليب المعرفية التي تعد من المحددات الأساسية للشخصية، حيث تؤثر في تعلم الفرد بشكل كبير، إلا أن الاهتمام بها قاصر وقليل، فهناك ندرة في الدراسات التي ربطت بين الإنفوجرافيك والأساليب المعرفية، وحتى هذه الدراسات اقتصرت على أسلوب تعلم واحد هو المستقل/ المعتمد (إيمان مكرم، ٢٠١٦؛ حمادة مسعود وإبراهيم يوسف، ٢٠١٥)، رغم وجود ما يقارب التسعة عشر أسلوبًا معرفيًا، ومن هذه الأساليب المعرفية التي لم تتناولها الدراسات والبحوث بالدراسة رغم أهميتها، الأسلوب المعرفي (التروي/ الاندفاع)، رغم وجود علاقة بينه، وبين الإنفوجرافيك، فهناك تشابه كبير بين خصائص الإنفوجرافيك، وخصائص كل من المتروي والمندفع، إلا أن البحوث والدراسات لم تتناول هذا المتغير التصنيفي، ولذلك توجد حاجة لإجراء بحث يتناول العلاقة بين هذا المتغير التصنيفي وأشكال تصميم الإنفوجرافيك الأفقي والرأسي، لأن من أهداف تكنولوجيا التعليم تصميم التعليم بما يتناسب مع حاجات الأفراد وأساليبهم المعرفية.

كذلك توجد حاجة إلى استخدام الإنفوجرافيك في تعلم مهارات البرمجة لدى طالبات عينة البحث، حيث أكدت الدراسات على أن استخدام الإنفوجرافيك يكون بشكل رئيس في المقررات الصعبة والتي يغلب عليها الطابع التجريدي حيث يساعد استخدامه على الحد من هذا التجريد بالتمثيل البصري للمعلومات (Ozdamli, 2016, p.371)، وهو ما يحتاجه محتوى مثل مهارات البرمجة الذي يغلب عليه الأكواد البرمجية الطويلة والمعقدة. كما قامت الباحثة بإجراء دراسة استطلاعية بهدف الكشف عن مدى حاجة الطالبات إلى تصميم واستخدام تكنولوجيا مثل الإنفوجرافيك لمساعدتهم على تعلم البرمجة بطريقة أيسر، وقد أجريت الدراسة على عينة من طالبات الفرقة الثالثة شعبة تكنولوجيا التعليم، وقد أوضحت نتائج الدراسة في جدول (١) التالي:

جدول (١) نتائج التجربة الاستطلاعية

العنصر	النسبة المئوية للاستجابة		
	موافق	محايد	غير موافق
١- تحتاج البرمجة إلى تكنولوجية تقلل من كمية التجريد بها، وتوضيحها بشكل بصري.	%٨٧	%٠	%١٣
٢- أرى أنه توجد حاجة لتعلم البرمجة بتكنولوجيا حديثة تسهل من فهمها.	%٩٦	%٠	%٤
٣- أفضل التعلم بالرسومات، والصور الرقمية.	%٧٣	%٠	%٢٧
٤- تحتاج الأكواد إلى استخدام تكنولوجيا تساعد على تقسيمها في أشكال ورسومات واضحة ومفهومة.	%٨٢	%٥	%١٣
٥- أرى أن استخدام بعض الرسومات في توضيح مهارات البرمجة يمكن ان يسهل فهمها.	%٩٤	%٠	%٦
٦- تساعدني الرسومات الملونة على تذكر المعلومات.	%٩٧	%٠	%٣
٧- أعتقد أن استخدام رسومات وصور قد يساعدني في التغلب على نسيان الأكواد.	%٩٨	%٠	%٢
٨- أرى أن تصميم الأكواد داخل رسومات يساعد في الربط بينها.	%٩٠	%٠	%١٠
٩- أفضل التعلم بالتكنولوجيا البصرية عن التعلم بالنصوص والمعلومات المجردة.	%٨٦	%٠	%١٤

يتضح من جدول (١) أن نسبة ٨٧% من الطالبات ترى أن البرمجة تحتاج لتكنولوجيا بصرية تقلل من التجريد بها، كما رأت ٩٦% من الطالبات أنه توجد حاجة لتصميم واستخدام تكنولوجيات تسهل من تعلم البرمجة، ٧٣% تفضل التعلم بالصور والرسومات،، و٨٢% أكدن أن الأكواد تحتاج لاستخدام تكنولوجيا تسهل تعلمها، وتستخدم فيها أشكال ورسومات، و٩٤ % منهن أكدن على أن استخدام الرسومات يمكن ان يسهل من فهمهن لمهارات البرمجة، ، كذلك أكدت نسبة ٩٧% منهن أن الرسومات الملونة تساعد على تذكر المعلومات، و٩٨% منهن أكدن على أن الرسومات والصور قد يساعدهن في التغلب على نسيان الأكواد، ورأى ٩٠% منهن أن تصميم الأكواد داخل رسومات يساعدهن في الربط بينها، وأخيرًا رأى ٨٦% منهن أفضلية التعلم بالمواد البصرية مقارنة بالنصوص التقليدية.

مما سبق فإنه يمكن تحديد مشكلة البحث في أنه "توجد حاجة إلى دراسة أثر التفاعل بين شكلين لتصميم الإنفوجرافيك الثابت (الأفقي/ الرأسي) والأسلوب المعرفي (التروي/ الاندفاع) على مهارات البرمجة لدى طالبات تكنولوجيا التعليم واتجاهاتهن نحوها وآرائهن في الإنفوجرافيك".

أسئلة البحث:

يمكن صياغة مشكلة البحث في السؤال الرئيس التالي:

كيف يمكن تصميم شكلين للإنفوجرافيك الثابت (الأفقي، الرأسي) في بيئة تعلم إلكتروني، والكشف عن العلاقة بينهما وبين الأسلوب المعرفي (التروي، الاندفاع) وأثرها على مهارات البرمجة لدى طالبات الفرقة الثالثة شعبة تكنولوجيا التعليم واتجاهاتهن نحوها، وآرائهن في الإنفوجرافيك؟

ويتفرع هذا السؤال الرئيس إلى الأسئلة الفرعية التالية:

١- **ما مهارات البرمجة اللازمة لطالبات الفرقة الثالثة شعبة تكنولوجيا التعليم؟**

٢- **ما معايير تصميم بيئة التعلم الإلكتروني بشكلي تصميم الإنفوجرافيك الثابت (الأفقي/ الرأسي)؟**

٣- **ما صورة بيئة التعلم الإلكتروني عند تصميم الإنفوجرافيك الثابت بشكليه (الأفقي/ الرأسي) في ضوء معايير التصميم السابقة باستخدام نموذج عبد اللطيف الجزار (٢٠٠٢م) للتصميم التعليمي؟**

٤- **ما التأثير الأساسي لشكلي تصميم الإنفوجرافيك الثابت (الأفقي/ الرأسي) في بيئة تعلم إلكتروني على:**

أ- **مهارات البرمجة لدى طالبات الفرقة الثالثة شعبة تكنولوجيا التعليم.**

ب- **اتجاهات طالبات الفرقة الثالثة شعبة تكنولوجيا التعليم نحو البرمجة.**

ج- **آراء طالبات الفرقة الثالثة شعبة تكنولوجيا التعليم في الإنفوجرافيك.**

٥- **ما التأثير الأساسي للأسلوب المعرفي (التروي- الاندفاع) على:**

أ- **مهارات البرمجة لدى طالبات الفرقة الثالثة شعبة تكنولوجيا التعليم.**

ب- **اتجاهات طالبات الفرقة الثالثة شعبة تكنولوجيا التعليم نحو البرمجة.**

ج- **آراء طالبات الفرقة الثالثة شعبة تكنولوجيا التعليم في الإنفوجرافيك.**

٦- **ما أثر التفاعل بين كل من شكل تصميم الإنفوجرافيك الثابت، والأسلوب المعرفي على:**

أ- **مهارات البرمجة لدى طالبات الفرقة الثالثة شعبة تكنولوجيا التعليم.**

ب- **اتجاهات طالبات الفرقة الثالثة شعبة تكنولوجيا التعليم نحو البرمجة.**

ج- **آراء طالبات الفرقة الثالثة شعبة تكنولوجيا التعليم في الإنفوجرافيك.**

أهداف البحث:

يهدف البحث الحالي إلى: -

١- تقديم قائمة بمهارات البرمجة المطلوب تنميتها لدى الطالبات.

٢- التوصل إلى قائمة بمعايير تصميم بيئة التعلم الإلكتروني بالإنفوجرافيك (الأفقي/ الرأسي).

٣- تقديم صورة للنموذج المقترح لتصميم الإنفوجرافيك (الأفقي/ الرأسي) في ضوء نموذج عبد اللطيف الجزار(٢٠٠٢م) للتصميم التعليمي.

٤- تحديد الشكل المناسب للإنفوجرافيك الثابت (الأفقي/ الرأسي) في بيئة تعلم إلكتروني، بدلالة تأثيره على كل من: مهارات البرمجة، اتجاهات الطالبات نحو البرمجة، وآراء الطالبات في الإنفوجرافيك.

٥- تحديد الشكل المناسب للإنفوجرافيك الثابت (الأفقي/ الرأسي) في بيئة تعلم إلكتروني، لطالبات الفرقة الثالثة شعبة تكنولوجيا التعليم المترويات بدلالة تأثيره على كل من: مهارات البرمجة، اتجاهات الطالبات نحو البرمجة، وآراء الطالبات في الإنفوجرافيك.

٦- تحديد الشكل المناسب للإنفوجرافيك الثابت (الأفقي/ الرأسي) في بيئة تعلم إلكتروني، لطالبات الفرقة الثالثة شعبة تكنولوجيا التعليم المندفعات بدلالة تأثيره على كل من: مهارات البرمجة، اتجاهات الطالبات نحو البرمجة، وآراء الطالبات في الإنفوجرافيك.

أهمية البحث:

ترجع أهمية البحث الحالي إلى:

١- توجيه أنظار أعضاء هيئة التدريس في مجال تكنولوجيا التعليم إلى الاهتمام بأشكال تصميم الإنفوجرافيك في تجسيد المهارات البرمجية والأكواد، لمساعدة الطلاب على فهمها، وتذكرها، وبقاء أثرها.

٢- توفير معايير لتصميم وتطوير بيئات التعلم الإلكتروني باستخدام الإنفوجرافيك (الأفقي/ الرأسي) والتي من الممكن أن يستفيد منها مصممو المواد التعليمية.

٣- توجيه نظر المتخصصين نحو أهمية التصميم البصري للمحتوى التعليمي، وأثره على اتجاهات الطلاب نحو التعلم.

٤- توضيح آراء الطالبات عن الإنفوجرافيك، لأخذها في الاعتبار عند تصميم المقررات باستخدامه.

٥- يعد من الدراسات القليلة التي تناولت أشكال تصميم الإنفوجرافيك عامة، والشكلين الأفقي والرأسي خاصة، حيث ركزت أغلب الدراسات على أثر الإنفوجرافيك بشكل عام على نواتج التعلم، والمقارنة بين أنواعه الثابت/ المتحرك/ التفاعلي، ومن ثم تبرز أهمية هذا البحث.

عينة البحث

تم اختيار العينة من طالبات الفرقة الثالثة شعبة تكنولوجيا التعليم بكلية البنات- جامعة عين شمس العام الجامعي ٢٠١٦/ ٢٠١٧م، الفصل الدراسي الأول وعددهم (٦٠) طالبة، وتم تقسيمهن إلى أربع مجموعات تجريبية على النحو التالي:

- المجموعة الأولى: بلغ عددهن (١٥) طالبة متروية تدرس بالشكل الأفقي للإنفوجرافيك.
- المجموعة الثانية: بلغ عددهن (١٥) طالبة متروية تدرس بالشكل الرأسي للإنفوجرافيك.
- المجموعة الثالثة: بلغ عددهن (١٥) طالبة مندفعة تدرس بالشكل الأفقي للإنفوجرافيك.
- المجموعة الرابعة: بلغ عددهن (١٥) طالبة مندفعة تدرس بالشكل الرأسي للإنفوجرافيك.

فروض البحث

<u>قامت الباحثة بصياغة الفروض التالية للإجابة على أسئلة البحث من السؤال الرابع حتى السؤال السادس:</u>

أولًا: - صيغ للإجابة على السؤال الرابع الفروض التالية:

١- لا توجد فروق دالة إحصائيا عند مستوى دلالة (٠.٠٥) بين متوسطات درجات الطالبات اللاتي درسن بالتصميم الأفقي للإنفوجرافيك، والطالبات اللاتي درسن بالتصميم الرأسي للإنفوجرافيك، على بطاقة الملاحظة، ترجع إلى التأثير الأساسي لشكل تصميم الإنفوجرافيك الثابت.

٢- لا توجد فروق دالة إحصائيا عند مستوى دلالة (٠.٠٥) بين متوسطات درجات الطالبات اللاتي درسن بالتصميم الأفقي للإنفوجرافيك، والطالبات اللاتي درسن بالتصميم الرأسي للإنفوجرافيك، على مقياس الاتجاهات، ترجع إلى التأثير الأساسي لشكل تصميم الإنفوجرافيك الثابت.

٣- لا توجد فروق دالة إحصائيا عند مستوى دلالة (٠.٠٥) بين متوسطات درجات الطالبات اللاتي درسن بالتصميم الأفقي للإنفوجرافيك، والطالبات اللاتي درسن بالتصميم الرأسي للإنفوجرافيك، على استبانة الآراء، ترجع إلى التأثير الأساسي لشكل تصميم الإنفوجرافيك الثابت.

ثانيًا: - صيغ للإجابة على السؤال الخامس الفروض التالية:

٤- لا توجد فروق دالة إحصائيا عند مستوى دلالة (٠.٠٥) بين متوسطات درجات الطالبات المترويات، والمندفعات على بطاقة الملاحظة، ترجع إلى التأثير الأساسي لأسلوب التعلم.

٥- لا توجد فروق دالة إحصائيا عند مستوى دلالة (٠.٠٥) بين متوسطات درجات الطالبات المترويات، والمندفعات على مقياس الاتجاهات، ترجع إلى التأثير الأساسي لأسلوب التعلم.

٦- لا توجد فروق دالة إحصائيا عند مستوى دلالة (٠.٠٥) بين متوسطات درجات الطالبات المترويات، والمندفعات على استبانة الآراء، ترجع إلى التأثير الأساسي لأسلوب التعلم.

ثالثًا: - صيغ للإجابة على السؤال السادس الفروض التالية:

٧- لا توجد فروق دالة إحصائيا عند مستوى دلالة (٠.٠٥) بين متوسطات درجات طالبات عينة البحث على بطاقات الملاحظة، ترجع إلى أثر التفاعل بين شكلي تصميم الإنفوجرافيك الثابت، والأسلوب المعرفي.

٨- لا توجد فروق دالة إحصائيا عند مستوى دلالة (٠.٠٥) بين متوسطات درجات طالبات عينة البحث على مقياس الاتجاهات، ترجع إلى أثر التفاعل بين شكلي تصميم الإنفوجرافيك الثابت والأسلوب المعرفي.

٩- لا توجد فروق دالة إحصائيا عند مستوى دلالة (٠.٠٥) بين متوسطات درجات طالبات عينة البحث على استبانة الآراء، ترجع إلى أثر التفاعل بين شكلي تصميم الإنفوجرافيك الثابت والأسلوب المعرفي.

حدود البحث:

اقتصر البحث الحالي على:

حدود بشرية

عينة من طالبات الفرقة الثالثة شعبة تكنولوجيا التعليم والمعلومات بكلية البنات- جامعة عين شمس.

حدود زمانية

الفصل الدراسي الأول من العام الجامعي ٢٠١٦/ ٢٠١٧م

حدود موضوعية

- موضوعات مهارات البرمجة من مقرر "نظم إنتاج الوسائط المتعددة الإلكترونية الفائقة".

منهج البحث:

البحث الحالي يعد من البحوث التطويرية Developmental Research في تكنولوجيا التعليم، ولذلك فقد تم استخدام المنهج الوصفي

التحليلي عند إعداد قائمة المهارات الخاصة بالمهام البرمجية، وقائمة المعايير التصميمية للإنفوجرافيك في بيئة تعلم إلكتروني، وذلك في مرحلتي الدراسة والتحليل، والتصميم من نموذج الجزار(٢٠٠٢م) للتصميم التعليمي، والمنهج التجريبي عند قياس أثر المتغيرات المستقلة "شكل تصميم الإنفوجرافيك (الأفقي والرأسي)، والأسلوب المعرفي (التروي- الاندفاع) على المتغيرات التابعة "مهارات البرمجة- اتجاهات الطالبات نحو البرمجة، وآرائهن في الإنفوجرافيك"، وذلك في مرحلة التقويم النهائي من نموذج الجزار.

متغيرات البحث

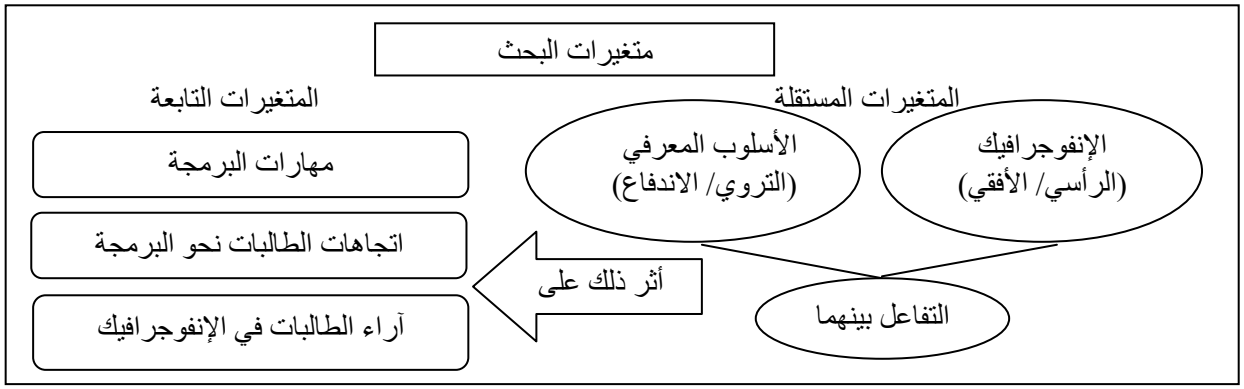
المتغيرات المستقلة

- شكل تصميم الإنفوجرافيك الثابت (الأفقي/ الرأسي).
- الأسلوب المعرفي (التروي/ الاندفاع).

المتغيرات التابعة

- مهارات البرمجة لدى طالبات تكنولوجيا التعليم.
- اتجاهات طالبات الفرقة الثالثة شعبة تكنولوجيا التعليم نحو البرمجة.
- آرائهن في الإنفوجرافيك.

ويوضح شكل (١) التالي متغيرات البحث.



شكل (١) متغيرات البحث

التصميم التجريبي

في ضوء المتغيرات المستقلة للبحث، استخدمت الباحثة التصميم التجريبي المسمى بالتصميم العاملي (٢×٢)، حيث تم اختيار عينة البحث، وتطبيق اختبار تزاوج الأشكال المألوفة لتقسيم عينة البحث إلى أربع مجموعات تجريبية: مجموعتين تجريبيتين تمثلان الطالبات المترويات، ومجموعتين تجريبيتين تمثلان الطالبات المندفعات، ثم تم تطبيق مقياس الاتجاهات قبليًا، ثم تطبيق المعالجة التجريبية: شكل تصميم الإنفوجرافيك (الأفقي/ الرأسي) ثم تطبيق بطاقة الملاحظة،

ومقياس الاتجاهات، واستبانة الآراء بعديًا، ويوضح شكل (٢) التالي التصميم التجريبي للبحث.

شكل تصميم الإنفوجرافيك / أسلوب التعلم	الأفقي	الرأسي
التروي	مج١ (تصميم أفقي- متروي)	مج٢ (تصميم رأسي- متروي)
الاندفاع	مج٣ (تصميم أفقي- مندفع)	مج٤ (تصميم رأسي- مندفع)

شكل (٢) التصميم التجريبي

يتضح من شكل (١) أن البحث الحالي على أربع مجموعات تجريبية، وهي:

المجموعة الأولى: طالبات مترويات، يدرسن بشكل التصميم الأفقي للإنفوجرافيك الثابت.

المجموعة الثانية: طالبات مترويات، يدرسن بشكل التصميم الرأسي للإنفوجرافيك الثابت.

المجموعة الثالثة: طالبات مندفعات يدرسن بشكل التصميم الأفقي للإنفوجرافيك الثابت.

المجموعة الرابعة: طالبات مندفعات يدرسن بشكل التصميم الرأسي للإنفوجرافيك الثابت.

أدوات البحث

- بطاقة ملاحظة لقياس مهارات البرمجة ضمن مقرر "نظم إنتاج الوسائط المتعددة الإلكترونية الفائقة". (من إعداد الباحثة)
- مقياس اتجاهات طالبات عينة البحث نحو البرمجة. (من إعداد الباحثة)
- استبانة لقياس آراء طالبات عينة البحث في الإنفوجرافيك. (من إعداد الباحثة)
- اختبار تزاوج الأشكال المألوفة لقياس الأسلوب المعرفي التروي/ الاندفاع. (حمدي الفرماوي، ١٩٨٥)

خطوات البحث

اتبعت الباحثة الخطوات التالية لإجراء البحث:

١- إعداد الإطار النظري للبحث، ويتضمن مراجعة وتحليل الأدبيات والدراسات السابقة المرتبطة بمتغيرات ومجالات البحث وهي:

- مفهوم الإنفوجرافيك، والنظريات الداعمة لاستخدامه في التعليم..
- الخصائص والإمكانيات التعليمية للإنفوجرافيك.
- وظائف الإنفوجرافيك، ومكوناته.
- أنواع وأشكال الإنفوجرافيك.
- مبادئ، وجودة تصميم الإنفوجرافيك.
- برامج ومراحل تصميم الإنفوجرافيك.

- الأسلوب المعرفي (التروي/ الاندفاع)، وعلاقته بشكلي تصميم الإنفوجرافيك الثابت.
- مهارات البرمجة، وعلاقتها بالإنفوجرافيك.
- الاتجاهات، وعلاقتها بالإنفوجرافيك.

٢- إعداد قائمة بالمعايير التصميمية للإنفوجرافيك الثابت (الأفقي/ الرأسي) ببيئة التعلم الإلكتروني.

٣- تصميم وتطوير الإنفوجرافيك في بيئة تعلم إلكتروني في ضوء نموذج الجزار (٢٠٠٢م)، وفقًا للمراحل التالية:

- مرحلة الدراسة والتحليل.
- مرحلة التصميم.
- مرحلة الإنتاج.
- مرحلة التقويم البنائي.

٤- إجراء تجربة البحث، وتضمنت:

- اختيار عينة البحث.
- تطبيق اختبار تزاوج الأشكال المألوفة لقياس الأسلوب المعرفي لتقسيم الطالبات وفقًا للأسلوب المعرفي إلى مترويات، ومندفعات.
- التطبيق القبلي لمقياس الاتجاهات.
- تطبيق تجربة البحث، حيث تم تعلم مهارات البرمجة ضمن مقرر "نظم إنتاج الوسائط المتعددة الإلكترونية الفائقة" لطالبات المجموعات التجريبية الأربعة.
- التطبيق البعدى لأدوات البحث.
- تصحيح ورصد الدرجات لإجراء المعالجة الاحصائية.

٥- عرض نتائج البحث ومناقشتها وتفسيرها.

٦- تقديم التوصيات والمقترحات.

مصطلحات البحث

الإنفوجرافيك Infographic

الإنفوجرافيك هو تعريب للمصطلح الإنجليزي **Infographic**، والذي يتكون من دمج مصطلحي **Information** بمعنى معلومات، وكلمة **Graphic**، وهي الرسومات والتصويرات البصرية، وبالتالي فالمصطلح يشير إلى المعلومات الرسوماتية أو التصويرية، ويطلق عليه أيضًا تصاميم المعلومات، ويعرف بأنه تمثيل بصري للبيانات والأفكار ليتم من خلاله نقل المعلومات للمتعلم بطريقة تسهل من فهمها واستيعابها **(Smiciklas, 2012, p.3)**

وتعرفه الباحثة بأنه: تصميم جرافيكي للمعلومات والبيانات والأرقام والرموز والأكواد، ومهارات البرمجة في شكل مخططات، ورسومات

توضيحية، وذلك باستخدام برامج خاصة، حيث يتم من خلاله نقل المهارات المجردة المعقدة والكثيفة بطريقة مبسطة وجاذبة للانتباه ومترابطة ومتتابعة، وذلك باستخدام شكل تصميم الإنفوجرافيك الثابت (الأفقي/ الرأسي)، ويكون مصاحب بالمؤثرات البصرية، مما يسهل فهم المحتوى وفهم العلاقة بين عناصره، لتحقيق الأهداف التعليمية المحددة.

الإنفوجرافيك الأفقي

هو شكل تصميم الإنفوجرافيك بطريقة أفقية، يتم التصفح فيه عن طريق التمرير الأفقي، ويستخدم لاستعراض الأحداث المتتابعة، والوقائع التاريخية، وتستخدم فيه العناصر القادرة على الإيحاء بالتوجيه والحركة مثل الأسهم (Dai, 2014).

الإنفوجرافيك الرأسي

هو شكل تصميم الإنفوجرافيك بطريقة رأسية، ويعد الشكل الأكثر استخدامًا وشيوعًا في تصاميم الإنفوجرافيك، حيث يمكن تصفح المحتوى عن طريق التمرير الرأسي مما يتيح حرية التنقل بين محتوياته بسهولة، ويشكل الأغلبية الكبرى من تصميمات الإنفوجرافيك عبر الويب، وصالح للعرض على أجهزة الكمبيوتر، والهواتف النقالة (Dai, 2014).

الأسلوب المعرفي Cognitive Style

الأساليب المعرفية هي سمات أو تكوينات عالية الرتبة عبر الشخصية متضمنة في كثير من العمليات النفسية، وهي المسئولة عن الفروق الفردية في كثير من المتغيرات المعرفية والإدراكية والشخصية، كما أنها تعبر عن الطريقة الأكثر تفضيلًا لدى الفرد في تنظيم ما يدركه ويراه ويتذكره ويفكر فيه، هذا بالإضافة إلى أنها تتخطى المحتوى وتهتم بشكل النشاط المعرفي الممارس، وبالتالي تهتم بمعرفة الطريقة التي يتناول ويدرك ويفكر ويحل بها الأفراد مشاكل ومواقف العالم المحيط. (أنور الشرقاوي، ١٩٨٩؛ أحلام محمود، ٢٠٠٦).

وهناك العديد من مستويات الأساليب المعرفية ومن أشهرها أسلوب التروي/ الاندفاع، وهو الأسلوب الذي ستتناوله الباحثة في البحث الحالي.

الأسلوب المعرفي التروي/ الاندفاع Reflection/ Impulsivity

يعرف الأسلوب التروي Reflective في مقابل الأسلوب الاندفاعي Impulsive بأنه ذلك الأسلوب الذي يميز بين هؤلاء الذين يتأملون معقولية في الحلول العديدة المقترحة في الوصول إلى حل فعلي، وهؤلاء الذين يستجيبون استجابة فورية لأول فرض أو حل يطرأ على الذهن. (Michalska, et al., 2015)، كما يعرفه أنور الشرقاوي (١٩٨٩، ص ص. ١٢-١٣) بأنه أسلوب يرتبط بميل الأفراد إلى سرعة الاستجابة مع التعرض للمخاطر، فغالبًا ما تكون استجابات المندفعين غير صحيحة لعدم دقة تناول البدائل المؤدية لحل الموقف، في حين يتميز الأفراد

المترويين بفحص المعطيات الموجودة في الموقف وتناول البدائل بعناية والتحقق منها قبل إصدار استجابات.

وتعرفه الباحثة على أنه: ميل بعض الطلاب إلى الاستجابة السريعة وإعطاء أول استجابة أو فكرة تطرأ على أذهانهم مما يعرضهم للاستجابات الخاطئة وهم المندفعون، في مقابل ميل البعض الآخر إلى التأني والتأمل والتفكير في البدائل المتاحة قبل إصدار الاستجابة وهم المترويين، وذلك على اختبار تزاوج الأشكال المألوفة.

الاتجاهات Attitude

يعرف الاتجاه بأنه عبارة عن ميل الفرد الذي يدفع بسلوكه تجاه عناصر هذه البيئة قريبًا منها، أو بعيدً عنها متأثرًا في ذلك بالمعايير والنظم الموجبة أو السالبة التي تفرضها هذه البيئة. كذلك الاتجاه هو حالة من الاستعدادات التي تثير الدافع، فاتجاه الفرد نحو شيء ما يكون نتيجة لاستعداده للعمل، والإدراك، والتفكير، والشعور (سعد عبد الرحمن، ١٩٩٨، ص ٣٥٩؛ هشام الخولي، ٢٠٠٢، ص ٢٢١).

وتعرف الاتجاهات في هذا البحث على أنها موقف الطالبات تجاه البرمجة، وتتمثل في مجموع استجابات الطالبات على مقياس الاتجاهات والتي تعبر عن قبولهن أو رفضهن للبرمجة وتقاس بالدرجة التي تحصل عليها الطالبة على هذا المقياس.

آراء الطالبات في الإنفوجرافيك

يقصد بآراء الطالبات في هذا البحث وجهة نظر الطالبات في تقنية الإنفوجرافيك المستخدمة في تجربة البحث، وتتمثل في مجموع استجابات الطالبات على استبانة قياس هذه الآراء وتقاس بالدرجة التي تحصل عليها الطالبة على هذه الاستبانة.

الإطار النظري للبحث:

يهدف البحث الحالي إلى الكشف عن "أثر التفاعل بين شكل تصميم الإنفوجرافيك الثابت (الأفقي/ الرأسي)، والأسلوب المعرفي (التروي/ الاندفاع) على مهارات البرمجة لدى طالبات الفرقة الثالثة شعبة تكنولوجيا التعليم، واتجاهاتهن نحوها وآرائهن في الإنفوجرافيك"، لذلك فإن الإطار النظري اشتمل على ستة محاور هي:

مفهوم الإنفوجرافيك، والنظريات الداعمة لاستخدامه في التعليم، الخصائص والإمكانيات التعليمية للإنفوجرافيك، وظائف الإنفوجرافيك ومكوناته، أنواع وأشكال الإنفوجرافيك، مبادئ وجودة تصميم الإنفوجرافيك، الأسلوب المعرفي (التروي/ الاندفاع)، وعلاقته بشكلي تصميم الإنفوجرافيك الثابت، مهارات البرمجة وعلاقتها بالإنفوجرافيك، الاتجاهات وعلاقتها بالإنفوجرافيك، وفيما يلي عرض لهذه العناصر.

المحـــور الأول: مفهـــوم الإنفوجرافيـــك والنظريات الداعمة لاستخدامه في التعليم

يتناول هذا المحور عنصرين هما: مفهوم الإنفوجرافيك، والنظريات الداعمة لاستخدامه في التعليم، وفيما يلي عرض لهذه العناصر:

أولاً: مفهوم الإنفوجرافيك:

يتكون مصطلح الإنفوجرافيك من مقطعين هما كلمة information بمعنى المعلومات، وكلمة Graphic بمعنى الرسومات، ويطلق على مصطلح الإنفوجرافيك العديد من المسميات منها: تمثيل البيانات Data visualization، التصاميم المعلوماتية Information Design، ومعمارية المعلومات Information Architecture، ويمكن تعريفه بأنه شكل من أشكال المواد البصرية التي تجمع بين الكلمة والصورة لنقل رسالة معينة، فهو يعد تعلم بصري يركز على استخدام حاسة البصر أكثر من غيرها، ويهدف إلى تحقيق هدف أو مجموعة أهداف محددة، فيتم عن طريقه تحقيق غايات متعددة منها: نقل المعلومات، حث المتعلم وزيادة دافعيته، التعليم والتعلم، وإتاحة الفرصة للمتعلم للقيام بأنشطة متنوعة (Few, 2011, p. 13; Bicen, 2017, p. 101).

كما يعرف الإنفوجرافيك بأنه تحويل البيانات والمعلومات والمفاهيم المعقدة إلى صور ورسومات يمكن فهمها بوضوح وتشويق، ويتميز بعرض المعلومات الصعبة بطريقة سلسة وبسيطة، ومنظمة، ومرتبة ترتيبًا يوضح العلاقات بينها، وذلك داخل بناء مترابط وجذاب (Abilock.& Williiams, 2014; Noh, et al., 2017)، فالإنفوجرافيك يقوم على تصوير وتمثيل البيانات والمعلومات بشكل بصري يهدف إلى فهم واستيعاب المعلومات والبيانات المعقدة والأفكار بشكل أسرع، حيث يتم نقل المعرفة بأبعاد مختلفة عن طريق إنشاء روابط بين المفاهيم والعمليات والأحداث، وكذلك تجسيد الأفكار المجردة (Cifci, 2016; Rezaei& Sayadian, 2015; Smiciklas, 2012, p. 3)، كما يعرفه يلديرم (٢٠١٦) بأنه مواد تعليمية تعرض المعلومات بطرق أكثر فعالية باستخدام الرسومات، حيث تقدم المعلومات بتتابع معين وبذلك تقدم معلومات أكثر باستخدام شرح وتفاصيل نصية أقل، ومن الرسومات التي تستخدم فيه: التوضيحية، والمصورات، ولوحات الانسياب (Yildirim, 2016).

ويعرف الإنفوجرافيك أيضًا بأنه تقديم المعلومات في شكل رسوماتي، حيث يتم تمثيل المعلومات بصريًا لنقلها وتسهيل عملية فهمها بمجرد عرضها على المتعلم (Rezaei, 2015, p. 79)، كما أنه يعد تمثيل بصري للبيانات في تتابع وترتيب منطقي داخل بناء مرتبط بعلاقات، يستخدم فيه مكونات بصرية متنوعة (Meeuash & Tangkijviwat, 2013, p. 2)، فالإنفوجرافيك أداة تعليمية تجمع بين الكلمات التي تمثل المعلومات، مع الرسومات، أي أنه يستخدم الصور

والرسومات في شكل تصميمي يسهل نشر ونقل المعلومات الصعبة إلى المتعلم بفعالية وسرعة (Mohd, et al., 2017, p.59)، وهو واحدة من أكثر الطرق فعالية لدمج النصوص مع الصور والرسومات وتصميمهم لنقل المعلومات المعقدة بطريقة قصصية يمكن فهمها وتعلمها بسهولة، ومشاركتها (Sirichoroen& Vinh, 2017, p.19).

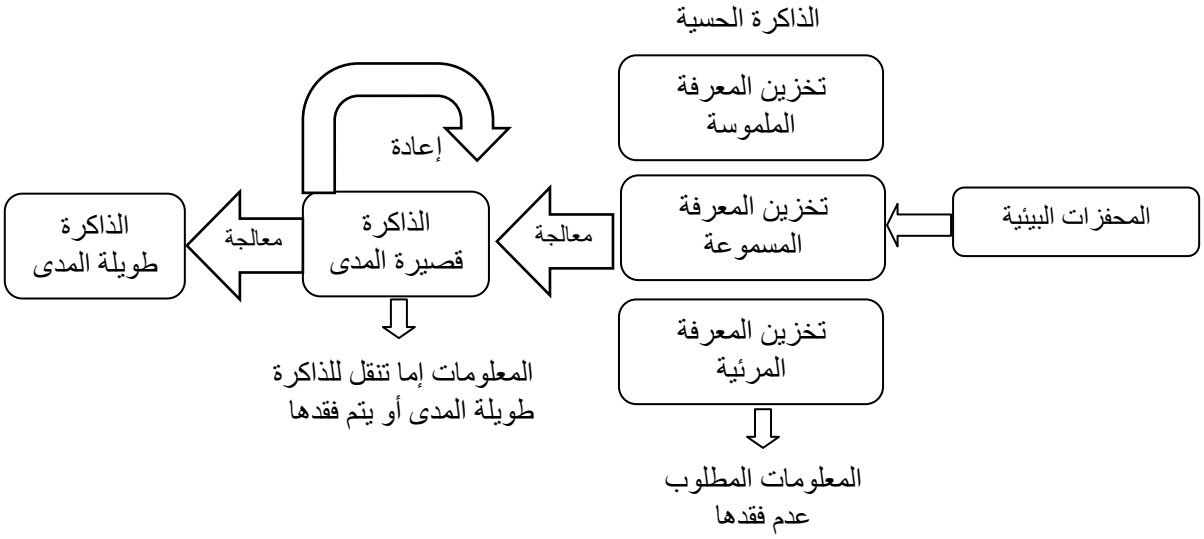
ويعرف حسين عبد الباسط (٢٠١٥) الإنفوجرافيك بأنه تمثيلات بصرية لتقديم البيانات أو المعلومات المعقدة بطريقة سريعة وبشكل واضح، ولديه القدرة على تحسين الإدراك من خلال توظيف الرسومات في تعزيز الجهاز البصري لدى الفرد في معرفة الأنماط والاتجاهات، كما يعرفه عادل عبد الرحمن وآخرون (٢٠١٦) بأنه أحد المجالات الجرافيكية وأحد تقنيات الوسائط المتعددة في عرض المعلومات، والتي تقوم بترجمة المنظورات الحسية عن طريق الصورة أولًا، حيث تتألف من محتوى بصري يستند إلى نص معين، حيث يقوم الإنفوجرافيك بترجمة ونقل المعلومات إلى صورة مرئية وفيه يمكن أن تتحول الصورة من الحالة الثابتة إلى الحالة النابضة بالحركة، ومن الحالة الصامتة إلى الحالة الناطقة لمساعدة الأفراد على استقبال تلك البيانات والمعلومات وفهم محتواها. ويرى إيفانز (٢٠١٦) أن الإنفوجرافيك هو تجميع للرسومات، والنص والبيانات لخلق بيئة اتصال مبتكرة في مجال معين (Evans, 2016)، بينما يرى ميتشام (٢٠١٥) أن الإنفوجرافيك يروي قصة في شكل صور، تقل فيها عدد الكلمات إلى الحد الأدنى، وتزيد من التأثير البصري Meacham, (2015)، فالإنفوجرافيك تكنولوجيا تجمع بين النص والعناصر الرسوماتية البسيطة، لوصف وتوضيح العلاقات المعقدة بين المعلومات وذلك في مساحة صغيرة، ووقت قليل، وبطريقة تسهل فهم هذه المعلومات والعلاقات باستخدام الرسومات والصور والألوان، مع نص موجز، ويمكن إضافة الحركة لتوجيه المتعلم أثناء تعلمه (Burke, 2017, p.51).

ثانيًا: النظريات الداعمة لاستخدام الإنفوجرافيك في التعليم

يقوم الإنفوجرافيك على الأسس والمبادئ النظرية التي تقوم عليها الصور والرسومات، حيث أنه يتكون أساسًا من هذه العناصر البصرية، بل وترجع قوته إلى دور هذه المكونات البصرية، وتوجد نظريات عديدة تفسر وتدعم التعلم البصري، باستخدام العناصر والعروض البصرية، ومن هذه النظريات: نظرية معالجة المعلومات التي تركز على عمليات معالجة المعلومات، التي تحدث بين المثير والاستجابة، حيث يوجد في البيئة مثيرات ومعلومات كثيرة، يتم استقبالها بالحواس ثم تنقل إلى السجل الحاسي، يقوم هذه السجل بعملية إدراك انتقائي، فينتقي المهم منها ويتجاهل المعلومات غير المهمة، ثم ينقلها للذاكرة قصيرة المدى، وهي محدودة السعة حيث تتسع إلى من ٥: ٩ مكانز، ولمدة زمنية قصيرة من ٥: ٢٠ ثانية، ثم يتم نقلها

للذاكرة طويلة المدى أو تفقد، ولذلك تقوم هذه الذاكرة بعمليتي معالجة هما عملية التكنيز حيث تجمع المعلومات في مكانز، ثم عملية الترديد لتقوية المعلومات، ثم تستقبل الذاكرة طويلة المدى المعلومات ذات المعنى لتبقى فيها. وتقدم الرسومات والصور-ومن ثم الإنفوجرافيك- دعمًا يسهل عمليات معالجة المعلومات، حيث تحسن الرسومات والصور عمليات الإدراك، ويمكنها تكنيز قدرًا كبيرًا من المعلومات في شكل صور، وتدعم عملية ترميز المعلومات وتمثيلها في الذاكرة طويلة المدى مما يسهل استرجاعها. (محمد خميس، ٢٠١٥، ص ص ٥٣٦-٥٣٨)

ويدعم مول (٢٠١١)، تفسير حدوث التعلم بالإنفوجرافيك في ضوء نظرية معالجة المعلومات، ويوضح ذلك في شكل (٣)، حيث يرى أنه توجد طرق متعددة لدخول المحفزات البيئية للعقل البشري عبر الرؤية، السمع، التذوق، الشم، واللمس، ويتم دخول المعلومات الحسية بواسطة المستقبلات الحسية ثم معالجتها في الجهاز العصبي، وتتيح الذاكرة الحسية للأفراد الاحتفاظ بالمعلومات الحسية حتى بعد توقف المثير الأصلي، وتمثل الذاكرة الأيقونية ذاكرة حسية بصرية تختص بالمجال أو بالنطاق البصري، حيث تنتقل المعلومات البصرية باستخدام الإنفوجرافيك إلى الذاكرة العاملة، وهذه التمثيلات البصرية للمعلومات تكون لها معنى وتحفز العقل على بذل الجهد لفهمها وربطها في علاقات، ويساعد البناء المنظم للإنفوجرافيك على إكساب المعلومات معنى، مما يجعلها تنتقل إلى الذاكرة طويلة المدى، ومن ثم الاحتفاظ بها وبقاء أثرها، كما تفسر أهمية دور تمثيل المعلومات بصريًا في الإنفوجرافيك في ضوء العمليات المعرفية للإنسان، وذلك في محاولة لتفسير أثر الإنفوجرافيك وإرجاعه للأسس العقلية للتمثيل البصري (Mol, 2011, p. 29- 30).



شكل (٣) وظيفة الذاكرة واستقبالها للبيانات عن (Mol, 2011, p.29)

ومن النظريات أيضًا التي تفسر التعلم من الإنفوجرافيك، نظرية الترميز الثنائي، حيث ترى هذه النظرية، أن ذاكرتي الصور والكلمات تنشط بعضها البعض، وأن الأفضلية دائمًا للصورة في الذاكرة، ومن ثم تقوم هذه النظرية على فرضيتين هما: أن كل ترميز يضيف أثرًا إلى الآخر، فإذا قدمت المعلومات لفظيًا وبصريًا، فإن الاسترجاع يكون مزدوجًا، فالصورة يمكن أن تخزن بصريًا ولفظيًا بشكل كبير، أما الكلمات فيقل احتمال تخزينها بصريًا، بمعنى أنه كلما رأى شخص صورة فإنها تخزن كصورة في الذاكرة البصرية طويلة المدى، كما تخزن ككلمة في الذاكرة اللفظية. ولكن إذا قرأ اسم الصورة فقط، فإنها تنشط الذاكرة اللفظية ولا تنشط الذاكرة البصرية، ما لم يقم الشخص بعملية معالجة داخلية. والمعلومات التي تخزن بالترميز البصري واللفظي- وهو ما يقوم به الإنفوجرافيك- أكثر بقاءً واسترجاعًا لأنه إذا فقد أحد النظامين يظل الآخر قائمًا؛ ولذلك فالمعلومات التي تقدم لفظيًا وبصريًا قابلة للبقاء في الذاكرة طويلة المدى، واسترجاعها، وانتقالها عن المعلومات التي تقدم بنظام واحد، ويعمل الترميز الثنائي عندما يميل المحتوى ذاته إلى الناحية البصرية (محمد خميس، ٢٠١١، ص.٢٠٨).

أما نظرية البرهان البصري: فإنها تركز على أن التمثيلات البصرية الرمزية يمكن معالجتها بشكل أكثر فاعلية من النصوص، لأنها تعتمد في إدراكها ومعالجتها على الخصائص المكانية، وتحتاج إلى جهد عقلي أقل، ذلك لأن المعالجة البصرية أسهل من معالجة النصوص، وبالتالي يمكنها توصيل المحتوى بشكل أفضل، حيث تدعم العمليات المعرفية في المهمات المعقدة، كما أنها تساعد الذاكرة، حيث تمكن المتعلمين من الوصول إلى المعلومات دون الاحتفاظ بها في الذاكرة الشغالة وتوجه النشاط المعرفي، وتسهل عملية الاستدلال أثناء حل المشكلات. (محمد خميس، ٢٠١٥، ص.٥٤٢)، كما يعمل الإنفوجرافيك على تمثيل المعرفة، ويصمم بحيث تنتقل المعلومات من خلال عين المتعلم لتمر من قشرة المخ إلى أجزاء التفكير لينتج عنها الفهم ومن ثم بقاء التعلم، حيث أن معالجة المخ للمعلومات المصورة مثل الإنفوجرافيك يكون أقل تعقيدًا من معالجته للنصوص الخام والمجردات بشكل عام (Few, 2011, p. 13).

كما أكد محمد خميس (٢٠١٣) على أهمية التكنيز وعلاقته بسعة الذاكرة قصيرة المدى، والتكنيز يعني تقسيم المعلومات الى وحدات صغيرة قد تكون هذه الأجزاء رسومات أو أرقام أو صور بشرط أن تكون هذه الوحدات ذات معنى، وحيث أن الذاكرة قصيرة المدى سعتها محدودة فإنه يمكن زيادة هذه السعة إذا ما تم تكنيز المعلومات، وهو ما ينطبق على فكرة تقسيم المعلومات داخل الأشكال الرسوماتية باستخدام الإنفوجرافيك.

كما قدمت أبحاث الدماغ المرتبطة بفسيولوجيا الإبصار والطرق التي نستخدم فيها العين لمعالجة المعلومات مبررات مقنعة لاستخدام

الإنفوجرافيك في الاتصالات التعليمية، حيث اكتشف العلماء أن الرؤية تعتبر هي الجزء الأكبر في فسيولوجيا المخ، وأن حوالي ٥٠% من قوة المخ موجهة بشكل مباشر أو غير مباشر نحو وظيفة الإبصار (حسين عبد الباسط، ٢٠١٥)، كذلك فإن العقل لا يقوم فقط بمعالجة الصور والرسومات المستخدمة في الإنفوجرافيك بسرعة، ولكن أيضًا يقوم بذلك بجهد أقل، فالحمل المعرفي المطلوب لقراءة وفهم فقرة نصية أكبر بكثير من كمية الجهد الذي يبذله العقل لفهم رسمة أو صورة ساكنة، بالإضافة إلى أن الإنفوجرافيك يساعد عين المتعلم لمتابعة المعلومات بسرعة ونقلها للعقل، وكذلك فإن العقل يتفاعل مع تغير الألوان المستخدمة، مما يساعد على الاستحواذ على انتباه المتعلم. (Meacham, 2015)، ويدعم سميسيكلس (٢٠١٢) ذلك، حيث يقول أن العقل يعالج المعلومات التي ينقلها الإنفوجرافيك بشكل أيسر من معالجته للنصوص والرموز والأكواد، فكل حرف في الكلمة هو رمز يحتاج من العقل أن يعمل كجهاز لفك شفرته، ثم يصل هذه الحروف معًا لتكوين كلمات، ثم يربط بين الكلمات ليفسر الجمل، ثم يربط بين الكلمات ليفسر الفقرات، بينما في الرسومات والصور فإنه يعالجها دفعة واحدة، وهو ما يجعل تعلمها وفهمها أكثر بساطة وسرعة، وبجهد أقل بكثير (Smiciklas, 2012, p.7)

مما سبق يمكن استخلاص فعالية الإنفوجرافيك، حيث يجمع بين النص والرسومات والصور بأنواعهم، لينقل التعلم بفاعلية ويساعد على بقاءه في الذاكرة طويلة المدى، وسهولة وسرعة تذكره واسترجاعه، كما جاء في نظرية معالجة المعلومات، كما أن دمج النص مع الرسومات والصور والمواد البصرية بشكل عام تجعل المعلومات تخزن بالترميز اللفظي والبصري فتكون أكثر بقاءً واسترجاعًا كما أكدت نظرية الترميز الثنائي للمعلومات، وكذلك تدعيمه للعمليات المعرفية في المهمات المعقدة لأنه يحتاج لجهد عقلي أقل كما أكدت فرضية البرهان البصري، كل ذلك يجعله أداة تعليمية قوية وفعالة، وتحتاج إلى المزيد من الدراسة والبحث لاكتشاف أبعاد أخرى له يمكن تطبيقها والاستفادة منها في عمليتي التعليم والتعلم.

المحور الثاني: الخصائص والإمكانيات التعليمية للإنفوجرافيك:

يتناول هذا المحور عنصرين، هما خصائص الإنفوجرافيك، والامكانيات التعليمية له، وذلك كما يلي:

أولًا: خصائص الإنفوجرافيك:

يتميز الإنفوجرافيك بالعديد من الخصائص والمميزات، وهي:

١- الإيجاز والتلخيص، حيث ينقل التعلم باستخدام أقل كمية من المعلومات والنصوص، وتعد هذه الخاصية من أهم خصائص الإنفوجرافيك وتعرف

هذه الخاصية بالتقليل، مع الحفاظ على الجوهر minimality and essentiality، حيث يساعد الإنفوجرافيك على التخلص من ازدحام المعلومات Decongesting، وإزالة المعلومات غير المرتبطة بالأهداف، مما يسهل تنظيم المفاهيم وربطها بالتعلم السابق لدى المتعلم (Sacopla& Yangco, 2016, p.8)، ومن ثم فإن المعلومات التي تأخذ عدة صفحات من النصوص يتم نقلها للمتعلم من خلال تصميم رسوماتي موجز (Meeuash& Tangkijviwat, 2013, p.1)>

٢- بتبسيط المعلومات والبيانات والأفكار شديدة التعقيد، يتميز الإنفوجرافيك وذلك بتقسيمها إلى أجزاء صغيرة، وتمثيلها بعناصر ومواد بصرية تعمل على تسهيل التعرف عليها وفهمها (Cifci, 2016, p. 155)، فهو يساعد في تفسير وتوضيح وتبسيط المعلومات، والمفاهيم، والأحداث المعقدة، والغامضة، مما يعزز من سرعة فهمها، وتعلمها (Bicen& Beheshti, 2017, p. 101).

٣- التصميم الجذاب Elegance، تشير هذه الخاصية إلى شكل الإنفوجرافيك من حيث التصميم، والعناصر البصرية المستخدمة، حيث يكون لها تأثير على تقبل المتعلم وإدراكه للإنفوجرافيك (Locoro, et al., 2017, p. 242)، فالإنفوجرافيك يعد أداة تعليمية تقدم باستخدام أشكال بصرية ذات تصميم جذاب وشيق يساعد على جذب انتباه المتعلم، ومن ثم تحسين التعلم فكلما زاد الانتباه زاد التعلم (Sacopla& Yangco, 2016, p. 2)، فاستخدام الرسومات والصور والفيديو والصوت والمحاكاة والألوان هو ما يميز الإنفوجرافيك (Dai, 2014, p. 16)، كما يعد التصميم الجذاب من خصائص الإنفوجرافيك الجيد، وذلك حتى يساعد على جذب انتباه الطلاب، واقبالهم على التعلم، وتقبلهم له (Yildirim, 2016, p. 103)، فالشكل الجمالي Aestheticized من أهم خصائص الإنفوجرافيك، والذي يعد الاهتمام الغالب لمصممي الإنفوجرافيك (Lopez& Nogueira, 2017, p. 153).

٤- الوضوح Clarity، وتشير هذه الخاصية إلى سهولة فهم المتعلم للمعلومات، ويطلق عليها كذلك

القابلية للقراءة والفهم readability& comprehensibility، وتعمل هذه الخاصية على زيادة دافعية المتعلم (Locoro, et al., 2017, p. 241)، أما الخاصية المتمثلة في التنظيم Organiztion، فهي تشير إلى تنظيم المعلومات وترتيبها ترتيبًا منطقيًا داخل هيكل وبناء الإنفوجرافيك، وتساعد هذه الخاصية على سهولة اكتشاف العلاقات بين المعلومات، ومن ثم تفسيرها، والمقارنة بينها، ويرتبط بهذه الخاصية استخدام عناصر بصرية مألوفة لدى المتعلمين، مما يساعد على عملية فهم المعلومات بشكل أكثر فعالية (Locoro, et al., 2017, p. 242)،

٥- القابلية للاستخدام Usability، ويقصد بها سهولة استخدام المتعلم للإنفوجرافيك وكافة عناصره لتحقيق الأهداف التعليمية المطلوبة، وهي خاصية مميزة للإنفوجرافيك، وترتبط بجاذبية تصميمه، وحسن تنظيمه، وبساطة وألفة العناصر البصرية المستخدمة فيه (Locoro, et al., 2017, p. 243).

٦- التواصل البصري Visual Communication، يتميز الإنفوجرافيك حيث يقوم على التمثيل البصري للمعلومات، ومن ثم فإنه يوفر اتصال وتواصل بصري بين المتعلم والمحتوى، بل ترجع غالبية الأبحاث والدراسات أهمية وقوة الإنفوجرافيك إلى توفير هذا النوع من التواصل، (Krum, 2013; Dai, 2014; Hart, 2013; Noh, et al., 2014)، فالإنسان كائن بصري حتى وإن لم يكن متعلم بصري، حيث ٦٥% من الأفراد بصريين، ومن ثم فإن الاتصال البصري هو نظام دعم أساسي للعمليات المعرفية لحل المشكلات المعقدة، ولزيادة دافعية المتعلم (Mohd, et al., 2017, p. 59; Smiciklas, 2012, p. 11)،

٧- سهولة الاستخدام Ease of Use، والتي تقاس بقدرة المتعلم ونجاحه في استخدام الإنفوجرافيك لتحقيق الأهداف التعليمية، وكذلك شعوره بالألفة أثناء استخدامه. (Locoro, et al., 2017, p. 243)، وأخيرًا من خصائص ومميزات الإنفوجرافيك القابلية للمشاركة Sharable، وذلك باستخدام وسائل الاتصال الاجتماعي

بسهولة وسرعة (Jaber, 2016, p. 33; Burke, 2017, p. 51).

ثانيًا: الإمكانيات التعليمية للإنفوجرافيك

للإنفوجرافيك العديد من الإمكانيات التعليمية، والتي يمكن عرضها على النحو التالي:

١- يجذب ويركز انتباه المتعلم لما يتعلمه (Rezaei, 2015, p. 78; Sacopla& Yangco, 2016, p. 2; Yildirim, 2016, p.106)، حيث يعمل الإنفوجرافيك على توجيه الانتباه إلى الأهداف المطلوب تحقيقها، فمن امكانياته قدرته على التخلص من المعلومات الزائدة، وغير المرتبطة بالتعلم والتركيز على المعلومات الرئيسة مما يساعد المتعلم على تركيز انتباهه على هذه المعلومات وعدم تشتته (Sacopla& Yangco, 2016, p. 8)، وترجع قدرة الإنفوجرافيك على جذب انتباه المتعلم إلى دور الرسومات والصور والعناصر البصرية المستخدمة في بنية الإنفوجرافيك، والتي تعمل كأداة لجذب انتباه الطلاب وكسر رتابة البيئة التقليدية للتعلم (Mohd, et al., 2017, p. 59)، كذلك يساعد التصميم الجذاب والجيد للإنفوجرافيك واستخدام أدوات متنوعة وعناصر أكثر فعالية على جذب انتباه الطلاب، كما تعد النصوص القصيرة الموجزة، والأشكال البصرية الملونة، والرموز البسيطة والمألوفة للمتعلمين، ووضع عنوان جذاب للإنفوجرافيك، من العوامل المهمة التي تساعد على جذب الانتباه (Yildirim, 2016, pp. 106-108).

٢- يوضح ويفسر المفاهيم والمعلومات المعقدة، ويقدمها للمتعلم في شكل موجز (Bicen& Behesht, 2017, p. 101)، مما يساعد المتعلم على فهم المعلومات النصية الجافة، وذلك يرجع إلى أن الإنفوجرافيك يتم فيه تحويل هذه المعلومات إلى تصميم بصري واضح ومنظم مما يساعد المتعلم على عمل المقارنات واكتشاف العلاقات بين هذه المعلومات، كما يتم فيه أيضًا تقسيم المعلومات لأجزاء صغيرة في شكل قصصي يساعد على سهولة وسرعة فهمها، واكتشاف العلاقة بين السبب والنتيجة (Crick& Hartling, 2015, p. 120)، وعلى الرغم من أن الإنفوجرافيك يبسط المفاهيم والمعلومات المعقدة، إلا أنه يعمل على فهمها بطريقة أعمق من الطرق التقليدية، فعند عرض معلومات كثيرة للمتعلم فإنه قد يهمل بعض التفاصيل المهمة والأساسية، بينما في الإنفوجرافيك يتم التركيز على المعلومات والمفاهيم الرئيسة والمهمة والمرتبطة

بالأهداف التعليمية، ويوجه الطالب نحو تعلمها بتركيز وعمق (Ozdamli, et al., 2016, p. 371)، فمن أهداف الإنفوجرافيك، نقل المعلومات والمفاهيم المعقدة بواسطة الرسومات التوضيحية التي تجعل المعلومات والمفاهيم المعقدة قابلة للفهم بسرعة وسهولة، وذلك عن طريق ما يعرف بتكنيز المعلومات، أي تقسيم التعلم لخطوات صغيرة باستخدام الرسومات والصور والرموز الرسوماتية المتنوعة مما يحسن قدرة المتعلم على استيعاب هذه المفاهيم واكسابها معنى يساعد على تمثيلها داخل البنية المعرفية للمتعلم (Ozdamli& et al., 2016, p. 372). كذلك يقرب الإنفوجرافيك المفاهيم الصعبة من عقل المتعلم عن طريق تجسيدها بصريًا، فيقلل من تجريدها وصعوبتها، ويزيل الكثير من غموضها ولذا يستخدم الإنفوجرافيك بفعالية في تعلم تلك المفاهيم (Cifci, 2016, p. 155).

٣- استثارة وزيادة الدافعية للتعلم، حيث يساعد الإنفوجرافيك على استثارة وزيادة دافعية المتعلم، وذلك لأن فلسفة الإنفوجرافيك تكمن في تقديم المعلومات باستخدام مكونات وعناصر بصرية، ومن ثم فإن هذين المكونين إذا ما أحسن تصميمهما يكون لهما تأثير إيجابي على دافعية المتعلم (Yildirim, 2016, pp. 106-108)، كما أن الإنفوجرافيك يتيح الفرصة للمتعلم للوصول إلى المعلومات، وإداراتها، وتكوين المعنى لها، ويجعل أفكاره أكثر واقعية، وينظم المعلومات المقدمة له، ومن ثم يستطيع المتعلم تصور وتنظيم وتنقيح المعلومات والوصول لها بسهولة ومناقشتها وإدارتها، وكلها عوامل تزيد من دافعيته للتعلم (Ozdamli, et al., 2016, p. 371; Crick& Hartling, 2015, p. 119).

٤- تنمية الاتجاهات الإيجابية نحو التعلم، حيث أنه يعد من المواد التعليمية البصرية المفضلة لدى المتعلم، ويرجع ذلك إلى رغبته في التعلم بسرعة وفعالية في نفس الوقت، وهذا ما يتميز به الإنفوجرافيك حيث يقدم التعلم في شكل جاهز مع توضيح الروابط بين المحتوى مما يؤدي إلى شعور المتعلم بالرضا، وتقبله لما يتعلمه (Yildirim, et al., 2016, p. 8)، ويرجع أيضًا إلى قدرة الإنفوجرافيك على تبسيط التعلم، وتصميمه في شكل جذاب، وقدرته على كسر الملل، كذلك أنه يساعد المتعلم على قضاء وقت أقل في التعلم، مع التعلم بفعالية وعمق مما يعزز شعوره بالرضا، كما أن الشكل الجمالي

والتصميم الجذاب للإنفوجرافيك يبعث على شعور المتعلم بالمتعة والراحة أثناء التعلم (Smiciklas, 2012, p. 7)، ومن ثم تنمية اتجاهات إيجابية نحو ما يتعلمه. (Yildirim, 2016, p. 106)، كما أن الإنفوجرافيك يقدم المعلومات بطريقة منظومية داخل البناء البصري، مما يعطي عمق للتعلم ويجعل التعلم يلقى ترحيبًا من قبل المتعلم (Ozdamli, et al., 2016, p. 376)، وقد توصلت الكثير من الدراسات إلى فعالية الإنفوجرافيك في تنمية الاتجاهات الإيجابية لدى المتعلم نحو ما يتعلمه، مثل دراسة: (Mohd, et al., 2017; Sirichoroen& Vinh, 2017; Bicen, Beheshti, 2017; Cifci, 2016, Yildirim, et al., 2016).

٥- تقليل زمن التعلم والجهد المبذول، حيث يساعد المتعلم على التعرف على كمية كبيرة من المعلومات في وقت قصير وبجهد قليل، وذلك بتوظيف العناصر البصرية التي تساعد على إيجاز وتركيز هذه المعلومات (Crick& Hartling, 2015, p. 122)، ومما يساعد في تقليل زمن التعلم أن المواد البصرية المستخدمة في تصميم الإنفوجرافيك تكون بسيطة ومألوفة لدى المتعلم مما يسهل ويسرع من تعرف المتعلم على المعلومات، ومن ثم فهمها (Sacopla& Yangco, 2016, p. 8)، كذلك قدرة الإنفوجرافيك على تلخيص المعلومات الكثيرة، وتوضيح المعلومات المعقدة، والتنظيم الجيد، والترتيب المنطقي لهذه المعلومات، وتوضيح العلاقات والروابط داخل المحتوى، واستخدام الألوان التي تساعد على التمييز والتوضيح، كل هذه العوامل تساعد على تقليل زمن التعلم، وبدون جهد من قبل المتعلم (Yildirim, effortless et al., 2016, p. 376; Mohd, et al., 2017, p. 59- 60)، ويمكن تفسير ذلك بأن العقل يعالج المواد البصرية بشكل أيسر وأسهل وأسرع من معالجته للنصوص والرموز، حيث يعالج الصور دفعة واحدة بكافة تفاصيلها، بينما في حالة النص فهو يعالجه حرف حرف مما يستهلك وقت أطول، وعلى ذلك فإن الإنفوجرافيك يساعد على التعلم بسرعة وبجهد عقلي أقل (Smiciklas, 2012, p. 7).

٦- تنمية مهارات التفكير، مثل التفكير الناقد، والتفكير التحليلي، والتفكير البصري، والتفكير الابتكاري (Lopez& Nogueira, 2017, p. 148; Yildirim, et al., 2016, p. 3; Ozdamli, et al.,

2016, p. 371; Mohd, et al., 2017, p. 60)، فتنمية مهارات التفكير البصري، ومهارات التواصل البصري، يرجع إلى البنية البصرية للإنفوجرافيك التي تقوم على استخدام وتوظيف العناصر البصرية من صور ورسومات مع نصوص قصيرة في هيكل تصميمي يساعد المتعلم على تنمية المهارات البصرية (Bicen& Beheshti, 2017, p. 101)، كما يرى لي و كافانوف (٢٠١٦) أن الإنفوجرافيك يساعد على تنمية التفكير الناقد من خلال التمثيل البصري للمعلومات المقدمة له التي تساعده على تنمية تفكيره تجاه ما يتعلمه (Lee& Cavanaugh, 2016, p. 62)، وكذلك تنمية القراءة الناقدة (Jaber, 2016, p. 33)، ويرجع ذلك إلى أن استخدام الرسومات والمواد البصرية بشكل عام يعمل على تعزيز قدرة الجهاز البصري للمتعلم ليستطيع تتبع العلاقات والنماذج الموجودة في المعلومات، وتفسيرها (Ornelas& Hernandez, 2016, p. 26)، كذلك ينمي الإنفوجرافيك مهارات التفكير التحليلي للمتعلم، حيث يقود المتعلم لتحليل الرسالة التعليمية، ووصفها والمقارنة بين المكونات والعناصر، واكتشاف العلاقات والروابط، والتي لا تكون واضحة من الوهلة الأولى (Lopez& Nogueira, 2017, p. 148)، كذلك يساعد على تنمية مهارات حل المشكلات بحيث تتاح الفرصة للمتعلم لفحص المشكلة بدقة، ووضع الحلول البديلة واختيار الحل الأمثل من بينها (Rezaei& Sayadian, 2015, p. 83)، كما أن استخدام الإنفوجرافيك ينمي المهارات الابتكارية لدى المتعلمين (Mohd, et al., 2017, p.60; Bicen& Beheshti, 2017, p. 106).

٧- تجسيد وتمثيل المفاهيم والمعلومات المجردة، حيث أن هذا التمثيل من شأنه تقليل التجريد الذي يغلب على النصوص والمعلومات والبيانات، ويرى يلديرم (٢٠١٦) أن قوة الإنفوجرافيك ترجع إلى كونه مادة تعليمية فعالة تستخدم التمثيل البصري للمعلومات المعقدة باستخدام العناصر البصرية المتنوعة مما يعمل على تقريب تلك المعلومات من عقل المتعلم ومن ثم تسهل فهمها (Yildirim, 2016, p. 104)، ويؤكد سيفسي (٢٠١٦) أن استخدام الإنفوجرافيك في المقررات الصعبة والتي تتسم بشدة التجريد يفيد في تقليل هذا التجريد وتحسين التعلم (Cifci, 2016, p. 155)، فالمعلومات المجردة تكون عادة

صعبة الفهم، ولكن عند استخدام الإنفوجرافيك فأنه يحولها إلى ما يشبه القصة البصرية مما يجعل المتعلم يتفاعل معها ويتقبلها ويفهمها بسرعة وسهولة. (Burke, 2017, p.51).

٨- مساعدة المتعلم على الاحتفاظ بتعلمه لفترات أطول داخل الذاكرة مقارنة بالعروض النصية (Marabella, 2014, p. 11)، حيث يستطيع المتعلم تذكر العروض البصرية بشكل أسهل وأسرع وأكثر دقة، ذلك لأن المواد البصرية أكثر بقًاء في الذاكرة، لأنها تحسن التعلم وتسهله، فيتم إضافة المعلومات الجديدة للمخطط العقلي لدى المتعلم، وتساعد في تكوين مخططات عقلية جديدة، وكل ذلك يزيد من قوة ورسوخ التعلم (Yildirim, 2016, p. 104)، كذلك تقديم التعلم في شكل قصة متسلسلة الأحداث، مع التركيز على الأفكار والمعلومات المهمة والرئيسة، وتجنب أي معلومات إضافية يثبت التعلم، ويساعد على بقاء أثره لفترات أطول (Sirichoroen& Vinh, 2017, p. 219; Locoro, et al., 2017, p. 240)، فالعقل البشري يبحث عن الأشياء المختلفة، حيث يعمل كقرص صلب داخل الكمبيوتر، ولكي يبقى بكامل طاقته ويعمل بكفاءة، فإنه لا يسمح لذاكرته بأن تمتلئ، وللحفاظ على سرعة المعالجة المثالية والقصوى لديه، يقوم بترشيح المعلومات الداخلة له، حيث يتخلص من ٩٩% من المعلومات فور دخولها إذا ما كانت هذه المعلومات مما يعتاد العقل على رؤيته، بينما يحتفظ فقط بالمعلومات غير المعتادة والجديدة، والإنفوجرافيك يعمل على جعل المعلومات فريدة وجديدة، حتى تجذب انتباه العقل ومن ثم يتم الاحتفاظ بها (Smiciklas, 2012, p. 11).

٩- مساعدة المتعلم على تذكر المعلومات، وسرعة استدعائها، ومما يساعد على ذلك استخدام الرسومات والصور والأشكال المتنوعة أثناء التعلم، وكذلك التمييز بالألوان، كما أن البناء المنظم للمعلومات وترتيبها، واستخدام الأسهم، كل ذلك يسهل من عملية تذكرها، وسرعة استدعائها. (Crick& Hartling, 2015, p. 1; Yildirim, 2016, p. 106).

١٠-القدرة الإنفوجرافيك على مخاطبة المتعلمين مختلفي الأنماط التعليمية، فكما يذكر سميسيكلس (٢٠١١) أن المتعلمون يتعلمون تبعًا لأربعة أنماط تعلمية رئيسة، وهي: النمط البصري: حيث يتم التعلم بالمشاهدة من خلال الأشكال البصرية مثل الرسومات والخرائط

وغيرها، والنمط السمعي: يتم التعلم بالاستماع إلى الكلام المنطوق، نمط القراءة/ الكتابة: حيث يتعلم أصحاب هذا النمط بالقراءة والكتابة، النمط الحركي: يتعلم أصحابه من خلال الخبرة المباشرة عن طريق العمل، إلا أن الإنفوجرافيك يستطيع الاتصال والتواصل مع هذه الأنماط التعلمية جميعًا، ليعبر الفجوة المعرفية بين المتعلمين ذوي الأنماط المختلفة (Smiciklas, 2012, p. 11)، ويؤكد على ذلك باجلاما (٢٠١٧)، حيث يرى أن الإنفوجرافيك يستطيع مخاطبة المتعلمين مختلفي الخصائص، والأنماط التعليمية (Baglama, et al., 2017, p. 119)

١١- يعمل الإنفوجرافيك كمنظمات تمهيدية، حيث يستخدم في عرض النقاط المهمة في شكل رسوماتي، كما يستخدم للتمهيد للدروس والمحاضرات لمساعدة المتعلم على الاندماج في التعلم (Bicen& Beheshti, 2017, p. 101).

١٢- يقدم بيئات تعليمية غير تقليدية، وذلك من خلال عرض المحتوى بطرق جاذبة للانتباه، تساعد على سهولة حفظ واسترجاع وتذكر التعلم، وبقاءه، وتبسط المفاهيم والأفكار المعقدة، تلخص المحتوى، وتحسن التعلم وتنمي مهارات التفكير. وتتميز هذه البيئات بسهولة التصميم والاستخدام من قبل المعلم والمتعلم على حد سواء، كما توفر هذه البيئات تفاعلية كبيرة للمتعلم، وتسمح له بالمشاركة في بناء تعلمه عن طريق تحليل واكتشاف التعلم، وتتميز هذه البيئات بالمرونة والتنوع. (Sacopla& Yangco, 2016, p. 8)، مما يساعد على توصيل الرسالة التعليمية للمتعلم بسهولة ويسر، في وقت أقل وبفعالية أكبر وبعمق أكثر. (Yildirim, 2016, p. 106).

١٣- تحسين التعلم وزادة التحصيل في العديد من المقررات التعليمية، ويرى البعض أنه فعال في كافة المقررات الدراسية بشكل عام، والمقررات الصعبة بشكل خاص (Rezaei& Sayadian, 2015; Sacopla& Yangco, 2016; Ozdamli, et al., 2016)، ويرجع ذلك إلى العديد من الأسباب، فالإنفوجرافيك يساعد المتعلم على الانغماس في عملية التعلم، واكتشاف العلاقات بين المعلومات المقدمة من خلال تنظيم مرتب ترتيبًا منطقيًا داخل بنية الإنفوجرافيك، وتعميق فهمه للمفاهيم والمعلومات المعقدة والكثيرة، وإجراء المقارنات، والتخلص من الحشو والتكرار مما يساعد على تخفيف الحمل المعرفي Cognitive burden، وكلها عوامل تسهم في تحسين التعلم (Sacopla& Yangco, 2016, p. 2; Yeldirim, et

al., 2016, p. 8)، كذلك يسهل الإنفوجرافيك من حفظ المتعلم للمعلومات وبقاءها في الذاكرة، وسرعة استدعائها، ويرجع ذلك لاستخدام العناصر البصرية المتنوعة، والتصميم الانسيابي للإنفوجرافيك، وتلخيص المحتوى، ومن ثم يساعدهم في بناء التعلم الجديد وربطه مع التعلم السابق، وبناء مخططات عقلية بشكل أسرع وأعمق. (Meeuash& Tangkijviwat, 2013, p. 1; Bicen& Beheshti, 2017, p. 102) ، كذلك مما يساعد على تحسين التعلم، إتاحة الفرصة لنشاط المتعلم وتحكمه، وتفاعله مع التعلم بإيجابية (Cifci, 2016, p. 163)، كذلك يعمل الإنفوجرافيك كسقالات تعليمية لدعم عملية التعلم (Mohd, et al., 2017, p.59).

المحور الثالث: وظائف الإنفوجرافيك، ومكوناته

يتناول هذا المحور عنصرين، هما: وظائف الإنفوجرافيك، ومكوناته، وفيما يلي عرض لهذين العنصرين:

أولًا: وظائف الإنفوجرافيك:

إن وظائف الإنفوجرافيك هي في حقيقة الأمر نتاج وظائف مكوناته، وتأتي الرسومات والصور والعناصر البصرية بشكل عام على رأس هذه المكونات، والتي لها الدور الأكبر في تأثير وقوة الإنفوجرافيك، وعلى ذلك فإن وظائف الإنفوجرافيك هي تلك الوظائف التي تقوم بها الرسومات والصور المكونة له، وقد قسم محمد خميس (٢٠١٥، ص ص. ٤٩٥- ٥١٤) وظائف الصور والرسومات إلى: وظائف توجيهية، وظائف معرفية نظرية، وظائف مهارية وإجرائية، وظائف تدريبية وتقويمية، وظائف عقلية، وظائف وجدانية، وذلك على النحو التالي:

١- الوظيفة الزخرفية: حيث تستخدم الصور والرسومات لإضفاء شكل جمالي على العرض التعليمي، مما يساعد على جذب انتباه المتعلم واستثارة دافعيته.

٢- الوظيفة الانتباهية: ويتم ذلك من خلال ثلاث وظائف انتباهية هي: جذب الانتباه للحصول على انتباه وتركيز المتعلم وتوجيهه، توجيه الانتباه، حيث لا يقتصر دور الرسومات والصور على جذب الانتباه، وإنما توجه انتباه المتعلم على المهمات المحددة والتفاصيل المطلوبة، ثم المحافظة على الانتباه نحو المثيرات التعليمية طول وقت التعلم.

٣- الوظيفة الاستدعائية: تعد الصور والرسومات من أفضل من يقوم باستدعاء التعلم السابق لربطه بالتعلم الجديد، لأنها تلخص كمًا كبيرًا من المعلومات، وبالتالي لا تشكل عبئًا على الذاكرة الشغالة، كما

تسهل عملية الربط بين المعلومات المكتوبة والصور.

٤- الوظيفة التمثيلية: تهدف هذه الوظيفة إلى وصف وتصوير المظهر الحقيقي للأشياء، وتقديم المفاهيم الملموسة، والمعلومات الحقيقية التي ترتبط بالمحتوى، ومن ثم تساعد المتعلمين على تصور الأشخاص والأحداث والأماكن الواقعية والمجردة.

٥- الوظيفة التنظيمية: تعرض الرسومات التنظيمية المعلومات في إطار تنظيمي وبنية كاملة مترابطة، توضح العلاقات النوعية بين الأفكار الرئيسة في الموضوع، باستخدام الأشكال الهندسية مما يساعد المتعلمين ويوجههم نحو بنية المحتوى وتتبع عناصره.

٦- الوظيفة العلاقية: حيث توضح الرسومات العلاقات الكمية بين متغيرين أو أكثر.

٧- الوظيفة التفسيرية: تستخدم الصور والرسومات في تسهيل فهم المعلومات، وتوضيح المفاهيم والمبادئ والنظريات التي يصعب فهمها بسهولة، حيث تجعل المجرد ملموسًا، وغير المرئي مرئيًا، وتوضح الأجزاء والمكونات والخطوات والتركيب الداخلي.

٨- الوظيفة التكثيفية الإيجازية: فكما يقال إن الصورة تساوي ألف كلمة، فالملخصات الرسوماتية تساعد على تنظيم المعلومات، وتكوين فكرة شاملة عنها وتوجه الانتباه وتكوين نماذج عقلية للمعلومات وذلك على أساس نظرية الترميز الثنائي ونظرية الحمل المعرفي.

٩- توضيح المهارات الحركية: يقصد بها المهارات التي تتطلب تناسق بين العين واليد والقدم، كما هو الحال في تعلم مهارات الكتابة، ومعظم هذه المهارات تتطلب التمكن من مهارات مادية إجرائية، ومن ثم تحتاج استخدام الصور والرسومات التعليمية في عرض هذه المهارات خطوة بخطوة.

١٠-توضيح العمليات والخطوات الإجرائية: تستخدم الصور والرسومات بمصاحبة النصوص في توضيح العمليات والإجراءات.

١١-تقوية الذاكرة: حيث تستخدم الصور والرسومات في تسهيل تذكر المعلومات التي يصعب تذكرها بسبب ضعف ترابطها، وعن طريق تحويل هذه المعلومات صعبة التذكر إلى تمثيلات مصورة أو مرسومة، تصبح أكثر قابلية للتذكر والاسترجاع من ذاكرة الأمد الطويل، على أساس أن هذه التمثيلات تتطلب جهدًا عقليًا أقل لترميزها وتذكرها، وذلك باستخدام صور

ورسومات مألوفة ترتبط بهذه المعلومات والأحداث.

١٢-تحسين بقاء التعلم: الاستبقاء يعني الاحتفاظ بالمعلومات المتاحة في ذاكرة الأمد الطويل أطول فترة ممكنة، وتقدم الرسومات والصور الدعم والمساعدة لبقاء التعلم في الذاكرة قصيرة المدى وطويلة المدى.

١٣-تحسين الاستمتاع بالتعلم: تحسن الصور الرقمية من استمتاع المتعلم بالمواد التعليمية، وشعوره بالسعادة، حتى أنه لا يمل منها ولا يشعر بمرور الوقت، فتزداد دافعيته للتعلم.

١٤-التأثير في العواطف والانفعالات والاتجاهات: تأتي الصور الثابتة بعد المتحركة في التأثير في العواطف، والانفعالات، والاتجاهات، فصورة واحدة كفيلة باستثارة العواطف والانفعالات وتغيير الاتجاهات.

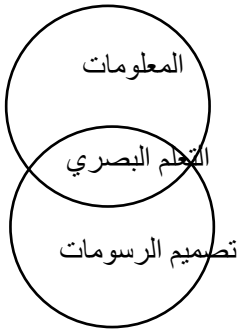
ثانيًا: مكونات الإنفوجرافيك

يتكون الإنفوجرافيك من ثلاثة مكونات رئيسة هي: المعرفة، المحتوى، المواد البصرية (Mohd, et al., 2017, p. 60; Jaber, 2016, p. 34; Sirichoroen& Vinh, 2017, p. 222)، ويوضح شكل (٤) هذه المكونات:

المواد البصرية Visuals (الألوان- الصور والرسومات- الأيقونات- الرموز)
المحتوى Content (النصوص- الحقائق- الإحصاءات- المراجع)
المعرفة Knowledge

شكل (٤) مكونات الإنفوجرافيك عن (Jaber, 2016, p. 34)

كما يرى سميسيكلس (٢٠١٢) أن الإنفوجرافيك يتكون من المعلومات، والتعلم البصري، وتصميم الرسومات، ويتضح من شكل (٥) أن الإنفوجرافيك يتكون من دمج كلًا من النصوص مع التصميم ليتم التعلم البصري، ومن ثم تساعد عملية الاتصال في نقل المعلومات المعقدة بطريقة تساعد على الفهم السريع لهذه المعلومات (Smiciklas, 2012, p. 4).



شكل (٥) مكونات الإنفوجرافيك عن (Smiciklas, 2012, p. 4)

ومما سبق يمكن استخلاص أن الإنفوجرافيك يتكون من القاعدة المعرفية، والمحتوى النصي المعلوماتي، والتصميم الرسوماتي الذي يتم من خلاله نقل المحتوى ممثلًا بصريًا، حيث يكون ذلك موقف اتصالي يسهل فهم هذه المعلومات ونقلها بسرعة وسهولة للمتعلم في تصميم جذاب يساعده على تفسير المعلومات الغامضة والصعبة والمعقدة.

المحور الرابع: أنواع الإنفوجرافيك وأشكاله:

يتناول هذا المحور عنصرين هما، أنواع الإنفوجرافيك مع التركيز على الإنفوجرافيك الثابت لأنه موضع اهتمام هذا البحث، وأشكال الإنفوجرافيك الثابت، وذلك كما يلي:

أولًا: أنواع الإنفوجرافيك:

تتعدد تصنيفات الإنفوجرافيك تبعًا للغرض من التصنيف، فهو يصنف في ضوء التفاعل، وفي ضوء الأبعاد، وغيرها من التصنيفات الأخرى، ويمكن ايجاز بعض هذه الأنواع فيما يلي:

١- أنواع الإنفوجرافيك من حيث أبعاد الصور والرسومات:

يصنف الإنفوجرافيك من حيث بعد الصور والرسومات إلى: (Dai, 2014)

أ- الإنفوجرافيك ثنائي الأبعاد: يتضمن هذا النوع أشكال ذو بعدين، ولكن يمكن التعبير عن البعد الثالث فيه عن طريق الإيحاء بالعمق عن طريق العلاقات الإنشائية بين العناصر التشكيلية المكونة للتصميم.

ب- الإنفوجرافيك ثلاثي الأبعاد: يتضمن الأشكال ذات الأبعاد الثلاثة، ويمكن تدويرها وتحريكها ورؤيتها من عدة زوايا على شاشة الكمبيوتر.

٢- أنواع الإنفوجرافيك من حيث التفاعل

من مراجعة الباحثة للعديد من الدراسات والأبحاث مثل دراسة (Yildirim, 2016; Mol, Yildirim, et al., 2016, p. 2; 2011)

Ornelas& Hernandez, 2016, p. 26)، (Sirichoroen& Vinh, 2017, p. 223-توصلت إلى أن الإنفوجرافيك يقسم من حيث التفاعل إلى:

أ- الإنفوجرافيك غير التفاعلي (الثابت) Non interactive (Static) Infographic

في هذا النوع من الإنفوجرافيك يتم تصميم الرسومات والصور والمعلومات بشكل ثابت، حيث يتم تقديمه للمتعلم بشكل مقيد بالمحتوى، فلا يحتوي على حركة أو فيديو مثلًا، وله أشكال متعددة.

ب- الإنفوجرافيك المتحرك

على عكس النوع السابق هو يقدم كافة إمكانيات الإنفوجرافيك الثابت، ويضيف عليه خصائص أخرى مثل الفيديو والمحاكاة، والصوت، والحركة، ويقسم الإنفوجرافيك المتحرك إلى نوعين، هما: تصوير الفيديو العادي، موضح عليه البيانات والتوضيحات والمعلومات بشكل جرافيك متحرك لإظهار بعض الحقائق والمفاهيم على الفيديو نفسه، تصميم البيانات والموضوعات والمعلومات بشكل متحرك كامل، ويتطلب هذا النوع الكثير من الإبداع واختيار الحركات المعبرة التي تساعد في اخراجه بطريقة ممتعة.

ج- الإنفوجرافيك التفاعلي

وفيه يعطى المتعلم بعض التحكم في كيفية عرض وتسلسل المعلومات المرئية المعروضة، كما أنها تبقي المتعلم على صلة بالبيانات لفترة أطول بكثير مقارنة بالإنفوجرافيك الثابت، فالتفاعلية في الإنفوجرافيك تعني تبادل المعلومات بين القارئ ونظام اصطناعي، فالقارئ يقيم الاحتمالات وإمكانات التطبيق، ثم يقوم بفعل معين، فيرجع له النظام رد للاستجابة، ومن أشكاله الإنفوجرافيك القابل للنقر Clickable، حيث يتيح للمتعلم معلومات إضافية عند النقر عليه، وذلك في نفس الإطار أو بنقله إلى بيئات أخرى.

وقد أجريت العديد من الدراسات التي قارنت بين أنواع الإنفوجرافيك، مثل دراسة أمل خليل (٢٠١٦)، التي قارنت بين أنماط الإنفوجرافيك الثابت، المتحرك، التفاعلي على التحصيل وكفاءة تعلم الرياضيات لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية ذوي الإعاقة الذهنية البسيطة، وقد توصلت إلى تفوق الإنفوجرافيك التفاعلي، ثم المتحرك، وأخيرًا الثابت، واتفقت مع هذه النتائج دراسة حسن حسن ووليد الصياد (٢٠١٦)، بينما توصلت بعض الدراسات إلى تساوي أثر كل من الإنفوجرافيك الثابت والتفاعلي على التحصيل مثل دراسة عبد الرؤوف إسماعيل (٢٠١٦)، في حين توصلت دراسات أخرى لتفوق الإنفوجرافيك الثابت على الإنفوجرافيك التفاعلي مثل دراسة عمرو درويش وأماني الدخني (٢٠١٥)، مما يدل على أن هناك اختلاف حول النوع الأفضل للإنفوجرافيك،

وأن الإنفوجرافيك الثابت يتفوق في بعض الأحيان على الإنفوجرافيك التفاعلي.

وبناءً على ما سبق سوف تستخدم الباحثة الإنفوجرافيك الثابت، لأنه يناسب طبيعة محتوى مهارات البرمجة، وكذلك لمميزاته العديدة، حيث يتميز الإنفوجرافيك الثابت بسهولة التصميم والاستخدام، ولذلك فهو أكثر أنواع الإنفوجرافيك شيوعًا واستخدامًا.

٣- أنواع الإنفوجرافيك الثابت:

هناك العديد من الأنواع، والتصنيفات للإنفوجرافيك الثابت، ومنها:

أنواع الإنفوجرافيك الثابت حسب قابليته للتغيير (Yildirim, 2016):

- **الإنفوجرافيك الثابت المصمت:** هو أبسط أنواع الإنفوجرافيك وأكثرها شيوعًا، حيث يمكن تصميمه وتنفيذه بالتطبيقات والبرمجيات الفنية الخاصة بالتصميمات الثابتة كالفوتوشوب وغيره من البرامج، وكما يمكن حفظ التصميم النهائي كملف صورة ثابتة بامتدادات الصور لسهولة مشاهدته واستعراضه عبر الإنترنت، وهو يعرض على المتعلم كما هو ولا يمكن تكبيره، أو تغيير شكله.
- **الإنفوجرافيك القابل للتكبير /Zoomable Zooming Infographic:** هو إنفوجرافيك ثابت أيضًا، ولكن يمكن تكبيره أو تكبير جزأ منه، لعرض المعلومات بوضوح، دون عرض أية معلومات إضافية.

أنواع الإنفوجرافيك الثابت من حيث الغرض منه

فكما ورد بالدراسات والأبحاث مثل دراسة (Sirichoroen& Vinh 2017, pp 223-226; Ornelas& Hernandez, 2016, pp. 26-27) يصنف الإنفوجرافيك الثابت حسب الغرض منه إلى:

- **الإنفوجرافيك المعلوماتي Informational infographic:** هو إنفوجرافيك يقوم على تقديم المعلومات كما في التعليمات والأدلة التعليمية، وهو يلخص المعلومات في نقاط سهلة الفهم باستخدام الأيقونات، والرسومات التوضيحية، والقوائم، والصور، والرموز الرسوماتية، وهنا يكون التركيز على تصميم المعلومات لتصميم إنفوجرافيك جيد، ويعد هذا النوع هو الأكثر شيوعًا واستخدامًا، ويصلح لتحقيق العديد من الأهداف التعليمية.
- **الإنفوجرافيك الإحصائي Statistical infographic:** وفيه يتم تقديم وعرض البيانات والمعلومات الممثلة بصريًا باستخدام الرسومات البيانية، والجداول

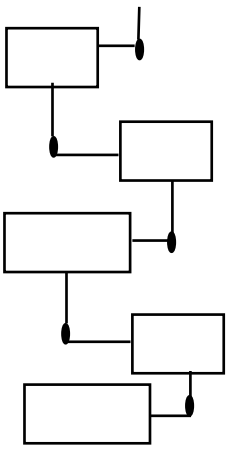
الإحصائية، والأرقام، وتستخدم لعمل التقارير والإحصاءات.

- الإنفوجرافيك الخط الزمني Timeline infographic: حيث تستخدم لوحات الخطوط الزمنية، ويستخدم عند نقل معلومات متسلسلة زمنيًا، أو لترتيب معلومات، أو لتوضيح تطور ظاهرة أو موضوع عبر فترة زمنية محددة.
- إنفوجرافيك العمليات Process: infographic يستخدم لنقل كميات كبيرة من المعلومات والبيانات باستخدام سلسة خطية متصلة أو منفصلة، ويمكن استخدامه لتوضيح تتابع العمليات.
- الإنفوجرافيك الجغرافي Geographic infographic: يستخدم أكثر في المجال الجغرافي لتوضيح المواقع، والسكان، والمسافات، ودرجات الحرارة، وغيرها من الظواهر الجغرافية، فهو يعد إنفوجرافيك قائم على الخرائط الجغرافية بأنواعها.
- الإنفوجرافيك المقارن Comparison infographic: يستخدم للتمييز بين الأشياء والأنواع المختلفة، فعن طريقه يتم إبراز المزايا والعيوب، أو أوجه الشبه والاختلاف بين المعلومات، ويستخدم كدليل للاختيار بين البدائل المختلفة.

ثانيًا: أشكال تصميم الإنفوجرافيك الثابت

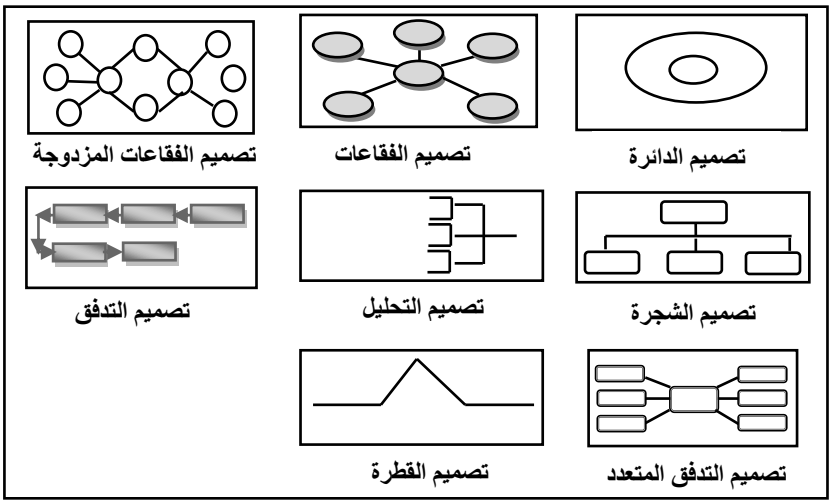
هناك أكثر من شكل لتصميم الإنفوجرافيك الثابت، ويقصد بشكل التصميم طريقة عرض المحتوى، وفي ضوء اتجاه عرض المحتوى يقسم الإنفوجرافيك إلى:

أ- الإنفوجرافيك الهرمي: حيث يتم تصميمه في شكل هرمي، وذلك عندما تكون المعلومات من مستويات مختلفة، ويستخدم لتنظيم المحتوى في مستويات من القمة إلى القاعدة في شكل هرمي. (Sirichoroen& Vinh, 2017, p. 226)، ويوضح شكل (٦) التالي التصميم الهرمي للإنفوجرافيك.



شكل (٦) الإنفوجرافيك الهرمي عن (Ornelas& Hernandez, 2016, p. 31)

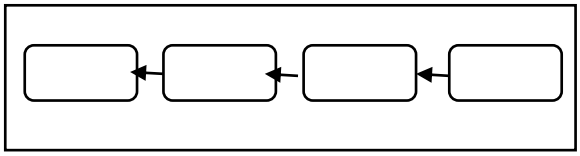
ب- أشكال الإنفوجرافيك في ضوء خرائط التفكير: حيث يقسم إلى: (ماريان منصور، ٢٠١٥) تصميم الدائرة: حيث تكون الفكرة الرئيسة في المركز وفي المحيط بقية الرسومات، والمعلومات، تصميم الفقاعة: يستخدم لوصف الخصائص فيكتب المراد وصفه في الدائرة المركزية، والخواص في الدوائر المحيطة بها، تصميم الفقاعات المزدوجة: تستخدم للمقارنات حيث يوضع في الدائرة المركزية ما نريد مقارنته، وفي الدوائر الخارجية خصائصه.، تصميم الشجرة: يستخدم لتصنيف الأفكار من العام للخاص، تصميم التحليل: يستخدم لتوضيح العلاقة بين الكل والجزء، تصميم التدفق: يستخدم لتوضيح تتابع العمليات والعلاقات بين العمليات الرئيسة والفرعية، تصميم التدفق المتعدد: يستخدم لتوضيح العلاقة بين السبب والنتيجة، تصميم القطرة: يستخدم لتوضيح المتشابهات والعلاقات، ويوضح شكل (٧) هذه الأشكال.



شكل (٧) أشكال تصميم الإنفوجرافيك في ضوء خرائط التفكير

ج- التصميم الأفقي للإنفوجرافيك Horizontal Design:

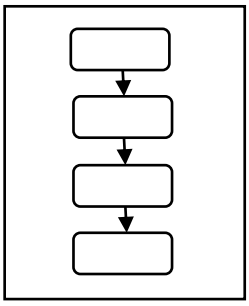
وفيه يتم تصميم الإنفوجرافيك ليعرض بشكل أفقي، يشبه طريقة الخطوط الزمنية، وهو شائع الاستخدام في عرض الأحداث التاريخية بالتتابع الزمني، وكذلك عرض المحتوى الذي يتسم بالتتابع مثل خطوات تعلم المهارات وذلك بشكل أفقي من اليمين لليسار، أو العكس، ويوضح شكل (٨) التالي هذا التصميم.



شكل (٨) التصميم الأفقي للإنفوجرافيك

د- التصميم الرأسي للإنفوجرافيك Vertical Design:

وفيه يتم تصميم الإنفوجرافيك بشكل رأسي من أعلى لأسفل، ويمكن أن يسمح للمتعلم باستكشافه باستخدام التمرير الرأسي، وهو يصلح أيضًا في عرض التتابعات، وخطوات المهارات بشكل رأسي متتابع من أعلى لأسفل، ويوضح شكل (٩) التالي هذا التصميم.



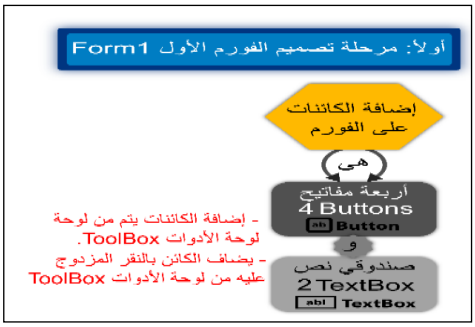
شكل (٩) التصميم الرأسي للإنفوجرافيك

وسوف تستخدم الباحثة هذين الشكلين (الأفقي، والرأسي) في تصميم الإنفوجرافيك في البحث الحالي، وذلك لملائمتهما لطبيعة مهارات البرمجة وطريقة عرضها بشكل أفقي أو رأسي، حيث أن هذان التصميمان يستخدما لزيادة خبرة المتعلم للحد الأقصى في قراءة الإنفوجرافيك المنقول عبر الإنترنت أو سطح المكتب أو أجهزة الموبايل، وهما شكلان من أشكال الإنفوجرافيك

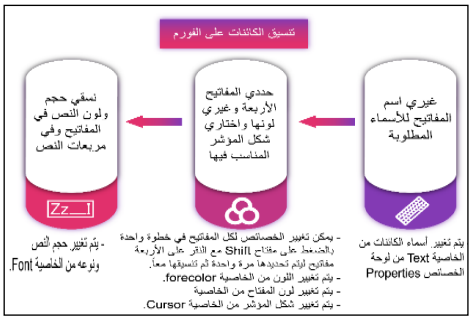
الثابت، الذي يتميز بنقل المعلومات والبيانات في أجزاء صغيرة، مصاحبة برسومات وصور ملونة تساعد على تبسيط المعلومات المعقدة وتوضيح العلاقات بينها، وعلى الرغم من أن شكل التصميم الأفقي والرأسي من أشكال التصميم المهمة للإنفوجرافيك، إلا أن هناك ندرة في الدراسات التي تناولت هذين الشكلين بالدراسة، ومن الدراسات التي تناولته (Lopez& Nogueira, 2017; Sirichoroen& Vinh, 2017; Yildirim, 2016)، وقد اختلفت هذه الدراسات في النتائج من حيث أفضلية الشكل الأفقي أو الرأسي، حيث توصلت دراسة يلديريم (Yldirim, 2016, p. 109)، إلى تفضيل عينة البحث للإنفوجرافيك الرأسي، وأرجع ذلك إلى أنه يناسب عادات القراءة لدى المتعلم، وكذلك رغبته في القراءة السريعة، وسهولة التمرير الرأسي عن التمرير الأفقي، في حين توصلت دراسة لوبز ونوجويرا (٢٠١٧)، من خلال ملاحظة عينة من مستخدمي البرامج الإلكترونية عبر النت، والطرق المفضلة لديهم ما بين الشكل الرأسي والأفقي، إلى أن كل عينة البحث فضلت الشكل الأفقي، ولم يختر أيًا منهم الشكل الرأسي (Lopez& Nogueira, 2017)، بينما توصلت دراسة سيريكوروين وفين (٢٠١٧) إلى عدم وجود فرق بين الشكلين الأفقي والرأسي في تصميم الإنفوجرافيك الإحصائي، وأن كلاهما مفضل لدى الطلاب بدرجة متساوية، ولهما نفس الفعالية (Sirichoroen& Vinh, 2017).

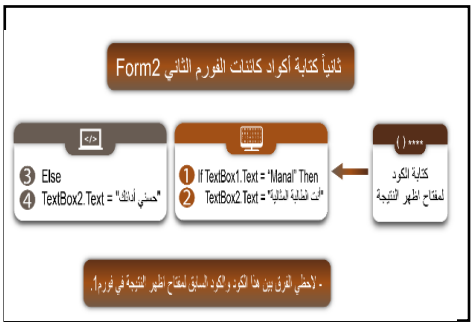
مما سبق يتضح اختلاف النتائج حول شكل تصميم الإنفوجرافيك الأفضل الأفقي أم الرأسي، كما أن الدراسات التي تناولت هذين الشكلين نادرة على مستوى الدراسات الأجنبية، بينما لم تجد الباحثة دراسة عربية تناولت هذين الشكلين، كما أنهما يتناسبان مع مهارات البرمجة، حيث يمكن عرض الأكواد والمهارات البرمجية بشكل أفقي، أو بشكل رأسي. وكذلك قد يساعد هذان الشكلان في عرض الأكواد مقسمة في أجزاء صغيرة أفقيًا ورأسيًا مما قد يسهم في تعلمها بسهولة وسرعة، وكذا الربط بينها واكتشاف العلاقات المتضمنة فيها، ويوضح الشكل (١٠) لقطات لشاشات من شكلي التصميم الأفقي والرأسي الذي يقابله، واللذين تم تصميمهما في هذا البحث.

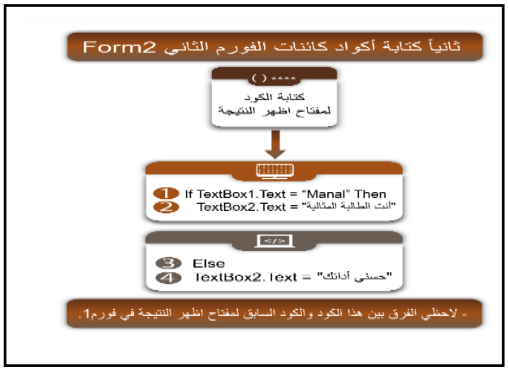
شكل التصميم الأفقي



شكل التصميم الرأسي







شكل (١٠) التصميم الأفقي والرأسي المستخدم في هذا البحث

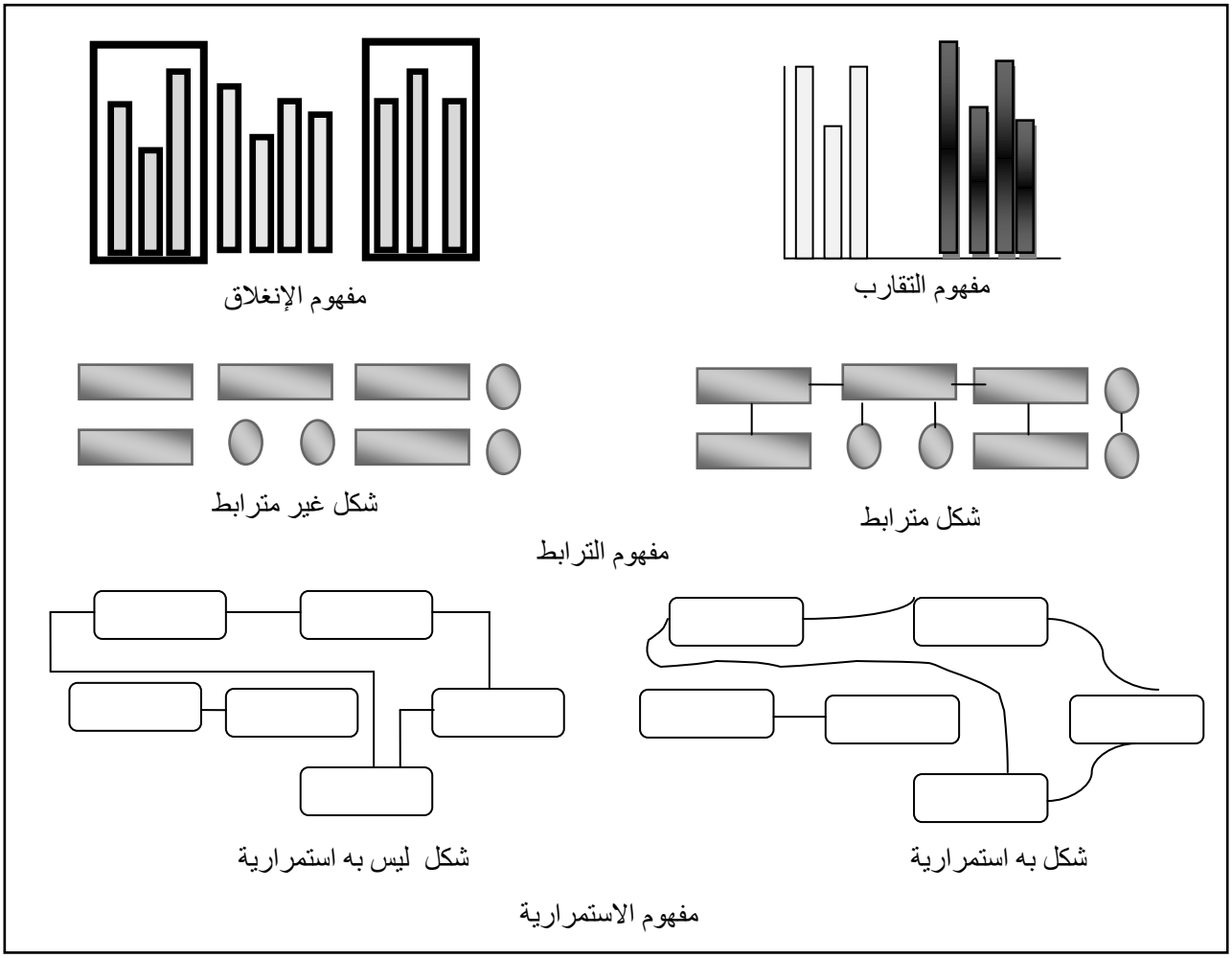
المحـــور الخـــامس: مبـــادئ تصـــميم الإنفوجرافيك وجودته:

يتناول هذا المحور عنصرين، هما: مبادئ تصميم الإنفوجرافيك، وأبعاد جودة تصميم الإنفوجرافيك، وذلك على النحو التالي:

أولًا: مبادئ الإنفوجرافيك:

وضعت عدة مبادئ يجب أن تتوفر في الصور والرسومات التي تدخل في تصميم الإنفوجرافيك (Mol, 2011)، وهي كما يوضحها شكل (١١) تتمثل في:

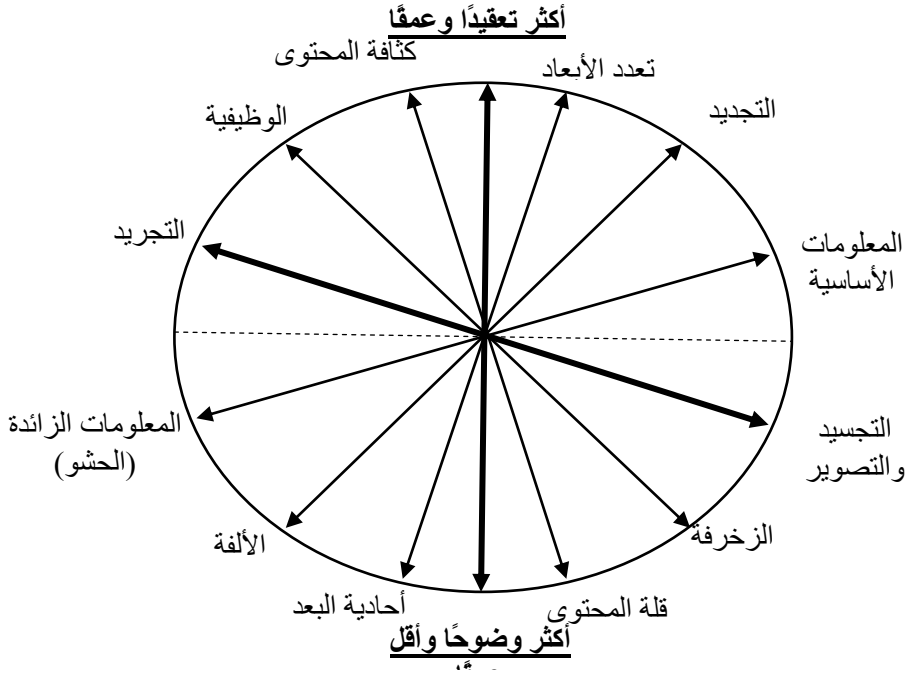
- **التقارب: وهو من المبادئ المهمة في تصميم الإنفوجرافيك، حيث أن الكائنات البصرية عندما تعرض بالقرب من بعضها البعض فذلك يساعد على إدراكها كمجموعات مترابطة.**
- **التشابه: فالكائنات البصرية المتشابهة يتم فهمها وإدراكها كأجزاء تنتمي لمجموعة واحدة، وهناك طرق كثيرة لعمل التشابه، منها التشابه في اللون، الاتجاه، الحجم، أو الحشو.**
- **الترابط: استخدام الخطوط والأسهم للربط بين عناصر الرسومات والصور تساعد على إيجاد علاقات مشتركة بين هذه العناصر.**
- **الانغلاق: فالكائنات البصرية التي تقع داخل مساحة لها حدود واضحة ومميزة تدرك معًا كأنها تنتمي لمجموعة واحدة.**
- **الاستمرارية: الكائنات التي ترتبط بخطوط ناعمة ومستمرة يمكن ملاحظتها بشكل أفضل من تلك التي تربطها خطوط ذات حدود حادة.**



شكل (١١) مبادئ تصميم الإنفوجرافيك

ثانيًا: أبعاد جودة تصميم الإنفوجرافيك

يلخص لوكورو (٢٠١٧)، أبعاد الإنفوجرافيك في: الإيجاز، الوضوح، الكلية الشمول، والتنظيم، ويضع تصور لجودة تصميم هذه الأبعاد داخل الإنفوجرافيك، وذلك في شكل عجلة أطلق عليها عجلة التمثل البصري/الإنفوجرافيك Visualization\Infographic Wheel، حيث تهدف إلى قياس جودة وقيمة الإنفوجرافيك وذلك أثناء مرحلتي التصميم، والاستخدام، ويوضح شكل (١٢) عجلة الإنفوجرافيك Locoro, et al., (2017, p. 241).



شكل (١٢) عجلة الإنفوجرافيك عن (Locoro, et al., 2017, p. 243)

يتضح من شكل (١٢) أن أبعاد جودة تصميم الإنفوجرافيك تتمثل في فكرة التعقيد والعمق مقابل الوضوح والضحالة، حيث تقسم عجلة الإنفوجرافيك إلى نصفين هما: النصف العلوي، وهو يصف الأشكال والعناصر البصرية الأكثر تعقيدًا، وهي تلك التي ترتبط بكمية الجهد المبذول من المتعلم لفهم هذه العناصر البصرية، أما النصف الثاني فيقع في الجزء السفلي من العجلة، ويصف الأشكال البصرية الأقل عمقًا، والأسهل في الفهم، ويمثل المحور الرأسي درجة التعقيد لكل بعد من أبعاد الإنفوجرافيك. حيث الأبعاد الأكثر تعقيدًا هي: التجريد Abstraction، الوظيفية Functionality، الكثافة Density، تعدد الأبعاد Multidimensionality، التجديد والابتكار Originality، المعلومات الأساسية Essentiality، أما الأبعاد الأقل تعقيدًا (ضحالة) فهي: التجسيد والتصوير Figuration، الزخرفة Decoration، قلة المحتوى Lightness، أحادية البعد Monodimensionality، الألفة Familiarity، المعلومات الزائدة (الحشو) Redundancy، ويشمل كل محور في العجلة عنصرين متقابلين كما يلي:

- **<u>محور بعد التجريد/ التصوير:</u> يمثل درجة التصوير البصري داخل تصميم الإنفوجرافيك، فمثلًا تعد الصورة أكثر تجريدًا من الرسم التخطيطي.**

- **محور بعد الوظيفية/ الزخرفة: يشير هذا المحور إلى أي مدى تمثل العناصر البصرية البيانات والمعلومات، أم أنها مجرد رسومات زخرفية لا تقدم المعلومات بطريقة وظيفية.**
- **محور بعد كثافة المحتوى/ قلة المحتوى: يشير إلى كمية المعلومات المقدمة من خلال الإنفوجرافيك، فكلما زادت كمية المعلومات كلما كانت أكثر كثافة وتعقيدًا في فهمها.**
- **محور تعدد الأبعاد/ أحادية الأبعاد: يمثل عدد الأبعاد المعلوماتية المصورة داخل الإنفوجرافيك.**
- **محور التجديد/ الألفة: يشير إلى ما إذا كانت العناصر البصرية المستخدمة في الإنفوجرافيك مألوفة لدى المتعلم، أم أنها عناصر جديدة غير معروفة له، وكلما كانت هذه العناصر مألوفة كلما كان من السهل عليه تفسيرها وفهمها.**
- **محور المعلومات الأساسية/ المعلومات الزائدة: يشير إلى عدد العناصر البصرية المستخدمة في المعلومة الواحدة، فكلما زادت هذه العناصر في المعلومة الواحدة أي قدمت المعلومة بأكثر من عنصر بصري كلما زاد الحشو والتكرار، وأصبح التعلم من الإنفوجرافيك أكثر تعقيدًا، وأقل وضوحًا.**

المحور السادس: برامج ومراحل تصميم الإنفوجرافيك

يتناول هذا المحور عنصرين، هما: برامج إنتاج الإنفوجرافيك، ومراحل تصميم الإنفوجرافيك، وذلك على النحو التالي:

أولًا: برامج إنتاج الإنفوجرافيك:

توجد العديد من البرامج التي يمكن أن تستخدم لإنتاج الإنفوجرافيك، وكذلك تتوفر مواقع عديدة تقدم قوالب جاهزة لتصميم الإنفوجرافيك بسهولة واحترافية في آن واحد، ومن البرامج التي تستخدم في إنتاج الإنفوجرافيك: برنامج الفوتوشوب Photo shop، برنامج Premiere Pro، برنامج In Design، برنامج Illustrator، Flash، Swish ، Corel Draw، وغيرها من البرامج الأخرى.

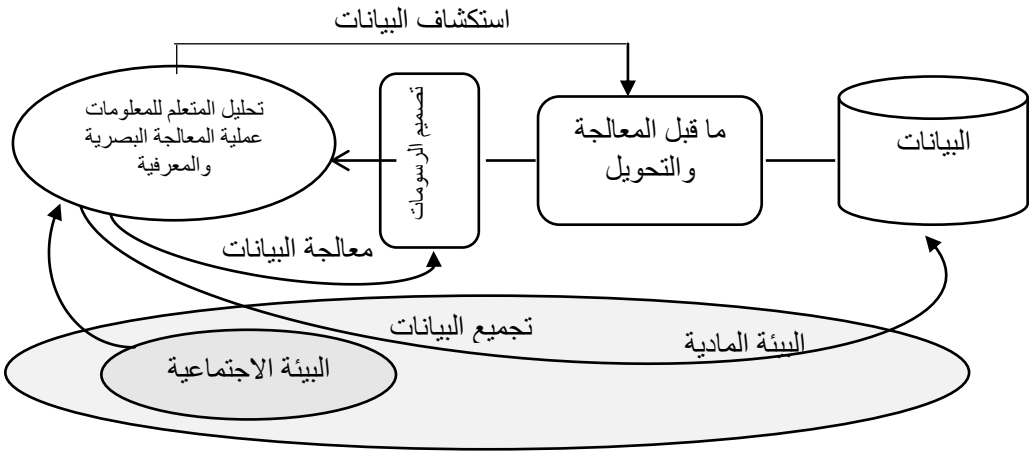
ومن المواقع التي تساعد في تصميم الإنفوجرافيك بالقوالب الجاهزة: (Burke, 2017, p. 52)

- **موقعVizualize: موقع لعمل الـ resume الخاص بالمطور.**
- **Google Developers: منتج جوجل لعرض البيانات والعروض البيانية والأشكال المختلفة.**

- **Infor.am: يقدم هذا الموقع إمكانية الوصول لعدد كبير من الأشكال والمخططات والخرائط، كما يمكن من رفع الصور والفيديوهات لعمل الإنفوجرافيك، ويتيح حرية التعديل على البيانات المرفوعة من اكسل، ويتيح خاصية المعاينة ورؤية الإنفوجرافيك قبل الانتهاء منه، كما يمكن من عرض الإنفوجرافيك النهائي بالموقع.**
- **Visual.ly: يعتبر هذا الموقع أداة ومجتمع في نفس الوقت لعمل الإنفوجرافيك ومشاركتها ،تم تأسيسه عام ٢٠١١، يمكّن عن طريقه عمل إنفوجرافيك ومشاركته على الشبكات الاجتماعية، ولدى الموقع خوارزمية جيدة لربط الإنفوجرافيك ذات المواضيع المتشابهة.**
- **Infoto Free: تقوم هذه الأداة بعمل إنفوجرافيك يعتمد على التصوير، حيث يمكن تصوير ما يرغب به المصمم، ثم تطوير الإنفوجرافيك بهذه الصور عن طريق هذا الموقع.**
- **Dipity: يمكن عن طريق هذا الموقع إضافة الفيديو والصور والنص والروابط والأماكن عليه.**
- **Get About: يساعد هذا الموقع على تطوير الإنفوجرافيك عن طريق تحديد الهدف من وراء عمل الإنفوجرافيك وتجميع المعلومات والبيانات المناسبة.**

ثانيًا: مراحل تصميم الإنفوجرافيك

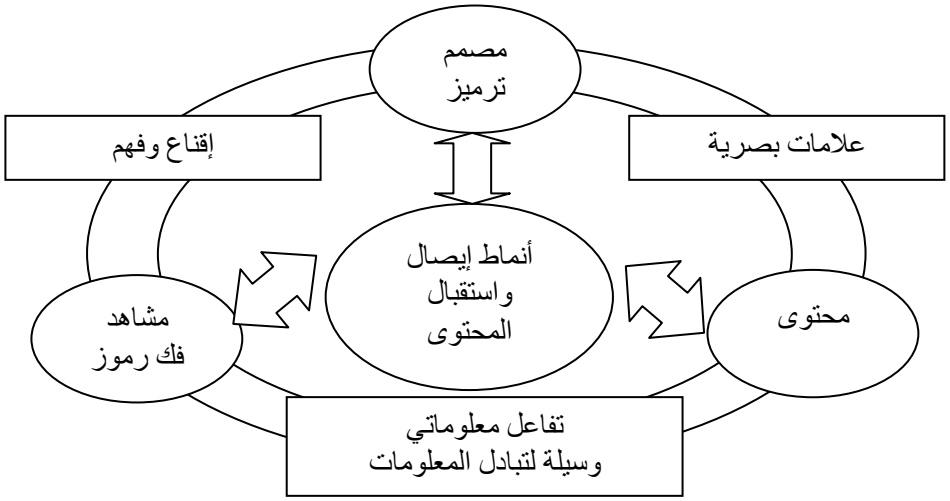
يمر تصميم الإنفوجرافيك بعدد من المراحل والخطوات لكي يكون فعال، وتبعًا لـ مول Mol, (2011, p. 23)، فإن تمثيل المعلومات في شكل بصري باستخدام الإنفوجرافيك يساعد على التعلم تبعًا لأربع خطوات تظهر في الشكل (١٣) التالي:



شكل (١٣) مراحل تمثيل المعلومات عن (Mol, 2011, p. 23)

حيث يتضح من شكل (١٣) أن عملية تمثيل المعلومات وإنتاج الإنفوجرافيك تمر بأربع خطوات حتى تصل للتعلم، وهي: تجميع وتخزين البيانات، عملية ما قبل المعالجة وتحويل البيانات لشكل يمكن فهمه، الأجهزة والخوارزميات الرسوماتية التي سيتم من خلالها إنتاج الإنفوجرافيك على الشاشة، إدراك المتعلم والنظام المعرفي، الذي يعني فهم وإدراك المتعلم لما يحويه الإنفوجرافيك من رسومات وصور.

كذلك لخص عادل عبد الرحمن وآخرون (٢٠١٦) أركان عملية تصميم الإنفوجرافيك في شكل (١٤):



شكل (١٤) يوضح أركان تصميم واستقبال الإنفوجرافيك

وقد قامت الباحثة في ضوء ما سبق وفي ضوء الدراسات السابقة، بتلخيص أهم مراحل وخطوات تصميم وإنتاج الإنفوجرافيك، والتي اتبعتها الباحثة في الخطوات التالية، والتي يوضحها شكل (١٥)

١- مرحلة التحليل: وتتضمن، تحديد الهدف العام للإنفوجرافيك، تحليل الحاجات التعليمية، تحليل وتحديد الفئة المستهدفة، تحليل الإمكانات المتوفرة.

٢- مرحلة التصميم: وتشتمل على، كتابة الأهداف الإجرائية، كتابة عناصر ونقاط المحتوى التي سيتضمنها الإنفوجرافيك، تحديد عناوين الإنفوجرافيك، اختيار المكونات البصرية للإنفوجرافيك، اختيار الألوان المناسبة، اختيار الخطوط وخصائصها، التخطيط المبدئي للإنفوجرافيك، تحديد البرامج المستخدمة لتصميم الإنفوجرافيك.

٣- مرحلة الإنتاج: وتشتمل على، إنتاج العناصر البصرية للإنفوجرافيك بالبرامج المناسبة، دمج الرسومات والصور المنتجة مع النص المصاحب، الإخراج النهائي للإنفوجرافيك،

٤- مرحلة التقويم والمراجعة: وتشتمل على، التجريب الاستطلاعي للإنفوجرافيك، التجريب الجمعي للإنفوجرافيك.

٥- <u>مرحلة الاستخدام:</u> وتتضمن، استخدام الإنفوجرافيك، تعميم الإنفوجرافيك على المجتمعات المماثلة.

<u>ويمكن توضيح هذه المراحل في الشكل التالي:</u>

شكل (١٥) مراحل تصميم الإنفوجرافيك

المحور السابع: الأسلوب المعرفي التروي/ الاندفاع وعلاقته بشكلي تصميم الإنفوجرافيك الثابت:

يعد جوردن ألبورت، وذلك في عام ١٩٣٧م أول من قدم فكرة الأسلوب إلى علم النفس المعرفي عندما تحدث عن أنماط الشخصية المميزة أو أنماط من السلوك، ويشير مصطلح المعرفة إلى جميع العمليات النفسية التي بواسطتها يتحول المدخل الحسي فيطور ويختصر ويختزن لدى الفرد في تنظيمه العقلي المعرفي إلى حين استدعائه للاستخدام في المواقف المختلفة (حنيفة يوسف، وريزان إبراهيم، ٢٠١٣).

ويعرف الأسلوب المعرفي بأنه أسلوب الأداء الثابت نسبيًا الذي يفضله الفرد في تنظيم مدركاته وتصنيف مفاهيم البيئة الخارجية، والأساليب المعرفية هي المسئولة عن الفروق الفردية في عمليات الفهم، والإدراك والتذكر والتفكير، وتعتبر الطريقة المميزة لدى الفرد في الفهم والإدراك لما يتعرض له من موضوعات في البيئة الخارجية (أنور الشرقاوي، ٢٠٠٣، ص.٢٣٠).

حيث تدل الأساليب المعرفية على الطرق التي تميز الأفراد في حل مشكلاتهم، وهي تركز على الفروق الفردية في عمليات المعرفة المختلفة كالإدراك والتفكير والتصور والتذكر، بمعنى أنها طرق ممارسة الفرد للنشاط المعرفي وليس المحتوى أو نوع هذا النشاط. وهي تعتبر من العوامل المهمة في دراسة الشخصية، وتعد من محددات الشخصية (محمد محمود، ٢٠١٥)، ويقصد بها ألوان الأداء المفضلة لدى الفرد لتنظيم ما يراه وما يدركه حوله وأسلوبه في تنظيم خبراته في ذاكرته، وأساليبه في استدعاء ما هو مختزن في الذاكرة، أي الاختلافات الفردية في أساليب الادراك والتذكر والتخيل والتفكير، والفروق الموجودة بين الأفراد في طريقتهم في الفهم والحفظ والتحويل واستخدام المعلومات وفهم الذات (حسين طاحون، وأحمد عثمان، ١٩٩٦).

وقد اتسع نطاق البحث في الأساليب المعرفية، حيث تأتي أهميتها في مساهمتها بقدر كبير في الكشف عن الفروق الفردية بين الأفراد، وليس فقط بالنسبة للأبعاد والمكونات المعرفية الإدراكية، بل والوجدانية والانفعالية، كذلك تأتي أهميتها في أنها تعبر عن الطريقة الأكثر تفضيلًا لدى الفرد في التعلم، وقد بلغت الأساليب المعرفية تسعة عشر أسلوبًا (حمدي الفرماوي، ١٩٨٧)، ومن هذه الأساليب: الاعتماد في مقابل الاستقلال عن المجال الإدراكي، التعقيد المعرفي في مقابل التبسيط المعرفي، المخاطرة في مقابل الحذر، الاندفاع في مقابل التروي أو التأمل، التسوية في مقابل الإبراز، تحمل الغموض أو الخبرات الواقعية، التمايز التصوري، البأورة في مقابل الفحص، الانطلاق في مقابل التقييد، الضبط المرن في مقابل الضبط المقيد (أنور الشرقاوي، ١٩٨٩)، المرونة في مقابل التصلب، الدوجماطيقية، المجرد في مقابل

العياني، التصنيف التحليلي-العلاقي، التفكير التقاربي- التباعدي (أنور الشرقاوي، ٢٠٠٣).

ويعد أسلوب التروي/ الاندفاع من الأساليب المعرفية الإدراكية Cognitive Style التي يتعامل الفرد من خلالها مع المعلومات، وتنعكس في تعامله مع المواقف الحياتية (محمد إسماعيل، ١٩٩٣)، ويطلق عليه أيضًا الإيقاع الإدراكي Conceptual Tempo، وقد ظهر هذا الأسلوب في بداية الستينيات من القرن العشرين وذلك من خلال دراسات كاجان وزملائه Kagan (فاروق موسى، ١٩٨٧؛ خلف عبد الرسول، ١٩٩٥)، حيث يتصل بأسلوب التروي/ الاندفاع بدرجة ميل الفرد للاستجابة بسرعة أو بدقة في المهام التي تتضمن مواقف "الشك- اليقين" فدرجة ميل الفرد للتروي في الإنتاج المعرفي يعتبر شرطًا لتسهيل اكتسابه للمعلومات الجديدة، فالفرد الذي يتمتع بميل للاستجابة باندفاعية في المواقف الصعبة دون قدر كافي من التروي يكون أكثر احتمالًا للاستجابة الخاطئة عند مقارنته بقرينه الذي لديه رغبة طبيعية تدفعه للتروي والتأني لمعرفة الفروق بين فروض الحل العديدة المتاحة أمامه، ويأخذ في الاعتبار نوعية الإجابة التي يقررها ودرجة كفاءتها، كما يرتبط أسلوب التروي / الاندفاع بالمزاج أو العواطف (محمد الديب وفتحي لطفي، ١٩٩٥؛ زكية الريماوي وآخرون، ٢٠١٥)

كما يصف هذا البعد الفروق بين الأفراد في طرق حل المشكلات، فالأفراد المترويين يحتفظون بالاستجابات حتى الانتهاء من المفاضلة بين البدائل المتاحة، ولديهم توقعات عالية في الوصول للإجابات الصحيحة، ويرتكبون عددًا قليلًا من الأخطاء، وعلى الجانب الآخر تصدر استجابات المندفعين بسرعة دون المفاضلة بين البدائل، ويرتكبون العديد من الأخطاء (محمد غنيم، ٢٠٠٢)، والاندفاعية مصاحبة لصعوبات التعلم، حيث أن وقوع المتعلم في الكثير من الأخطاء نتيجة الاندفاع تؤثر على أدائه الأكاديمي (أحمد جمعة، وآخرون، ٢٠١٦)، ومن سمات المتروي قضاء أوقاتًا طويلة في الاستجابة مع انخفاض معدل الأخطاء والتأني في اتخاذ القرارات، بينما من سمات المندفع العشوائية في العمل، والاستجابة السريعة مع زيادة عدد الأخطاء، ويقع تأثير الاندفاعية على السلوك العام للفرد (مريم تركستاني، ٢٠١٦).

من العرض السابق لخصائص المتروي والمندفع، وكذلك خصائص الإنفوجرافيك، يتضح أن هناك سمة علاقة بينهم، فالمتروي يميل إلى تأمل المحتوى، وتقسيمه لأجزاء صغيرة، وتفحصه بدقة وتريث، محاولة منه لاكتشاف العلاقات، وإجراء المقارنات، وهذه الخصائص هي نفس خصائص الإنفوجرافيك، الذي يقسم المعلومات لأجزاء صغيرة، وينظمها في بناء واضح ومرتب منطقيًا، لتوضيح العلاقات وإعطاء فرصة للمتعلم لإجراء المقارنات واكتشاف العلاقات، وبذلك تتضح العلاقة القوية بين الإنفوجرافيك والمتروي، أما بالنسبة

للمندفع فبالرجوع لخصائص المندفع، هو شخص يميل إلى القراءة السريعة، ويحب الإيجاز مع السرعة، وقضاء وقت قليل في اكتشاف المعرفة، وهذه الخصائص كذلك تتماشى مع طبيعة الإنفوجرافيك، بل هي من أهم خصائصه، فهو يلخص المحتوى، ويركز على المعلومات الأساسية، ويتخلص من المعلومات الزائدة، ويقلل وقت التعلم مع تعميق أثره، وهو ما يتناسب تمامًا مع سمات المندفع، ويتلاءم مع طبيعته، حيث يقدم له محتوى موجز ومركز وموجه، مما يساعد على تحقيق الأهداف في وقت قليل، وعلى ذلك يتضح أن الإنفوجرافيك يتناسب مع طبيعة وخصائص كل من المتروي، والمندفع، بل وتتقابل خصائصه مع خصائصهما مما يسهل لهما التعلم.

فالإنفوجرافيك يسهم في تدعيم دقة وتريث المتروي ويتناسب مع طبيعته من حيث تركيز وتقسيم المحتوى، وتوجيه الانتباه وتوضيح وشرح المفاهيم كيفيًا وليس كميًا، وإبراز العلاقات، وتوضيح الروابط، وكل ذلك هو ما يحتاج له بالضبط المتروي، ويتوافق مع سماته وطبيعته، ومن ناحية أخرى يساعد الإنفوجرافيك المندفع في سرعة التعلم من المحتوى الموجز مع العمق، حيث يقدم بناء جاهز للتعلم، وبذلك يقلل من تشتت المندفع، وهو ما يتوقع معه تقليل من نسبة أخطائه، وفي ضوء ما سبق يتضح أهمية الاستفادة من العلاقة بين الإنفوجرافيك بأشكال مختلفة (الأفقي، والرأسي) وأسلوب العلم (التروي/الاندفاع) للكشف عن الشكل الأنسب لكل أسلوب، أو تساوي أثر الشكلين بالنسبة لكل من المتروي والمندفع، ودراسة أثر هذه العلاقة على نواتج التعلم، والبحث عن وجود تفاعل من عدمه بينهما.

المحور الثامن: مهارات البرمجة وعلاقتها بالإنفوجرافيك

تعد البرمجة مجال من المجالات المهمة في تكنولوجيا التعليم، والتي تتصف بالشمول، وتتضمن العديد من الموضوعات. وتحتوي موضوعات البرمجة على الكثير من المعلومات والأكواد المجردة والتي قد تصل في بعض الأحيان إلى صفحات من الأكواد، وهو الأمر الذي ينتج عنه صعوبة في تعلم المهارات البرمجية وحفظها، واسترجاعها، وفي ضوء ما تقدم عن الإنفوجرافيك وإمكانياته التعليمية، وخصائصه، رأت الباحثة أن استخدام الإنفوجرافيك في نقل الأكواد ومهارات البرمجة يمكن أن يسهم في تبسيطها وتوضيحها بشكل أفضل، وكذلك توضيح العلاقات بين الأكواد الطويلة، والربط بينها، وتسهيل المقارنة بينها، خاصة أن هناك دراسات أكدت على أن قوة الإنفوجرافيك تظهر في المقررات الصعبة، والتي تحتوي على نصوص وبيانات ورموز مجردة وكثيرة، مثل دراسة (Cifci, 2016)، وهو ما يغلب على مهارات البرمجة، ولذلك قامت الباحثة باستخدام الإنفوجرافيك وذلك من خلال شكلين هما الشكل الأفقي والرأسي للمهارات والأكواد، وذلك مع الأخذ في الاعتبار الأسلوب المعرفي (التروي/

الاندفاع) لتفسير النتائج، حيث تحاول الباحثة الكشف عن أثر الشكلين (الأفقي/ الرأسي) على تعلم المهارات البرمجية من تصميم وتكويد، واتجاهات الطالبات نحو البرمجة، وكذلك آرائهن في الإنفوجرافيك، وكذلك أثر الأسلوب المعرفي (التروي/ الاندفاع) على هذه المهارات، واتجاهات الطالبات نحو البرمجة، وكذلك آرائهن في الإنفوجرافيك في نقل التعلم، ثم دراسة أثر التفاعل (إن وجد) بين كل من شكلي تصميم الإنفوجرافيك (الأفقي/ الرأسي)، والأسلوب المعرفي(التروي/ الاندفاع) على هذه المهارات واتجاهات الطالبات نحو البرمجة، وكذلك آرائهن في الإنفوجرافيك.

تدرس مهارات البرمجة لطالبات الفرقة الثالثة شعبة تكنولوجيا التعليم، وذلك من خلال مقرر نظم إنتاج الوسائط المتعددة الإلكترونية الفائقة (١)، وفيما يلي عرض موجز لتوصيف محتوى مهارات البرمجة بالدالة الشرطية البسيطة والدالة الشرطية المتداخلة الذي استخدم في هذا البحث.

الهدف العام: تنمية المهارات العملية لطالبات الفرقة الثالثة شعبة تكنولوجيا التعليم لتصميم برامج تعليمية متعددة الوسائط الفائقة باستخدام الدوال الشرطية البسيطة والمتداخلة.

وقد اشتق من هذا الهدف العام مجموعة الأهداف المهارية الرئيسة بلغت عشر مهارات فرعية، وهي:

- أن تتمكن الطالبات من إنشاء مشروع جديد باستخدام برنامج الفيجوال بيسك دوت نت.
- أن تتمكن الطالبات من تصميم الفورم في ضوء المعايير التصميمية.
- أن تتمكن الطالبات من إضافة الكائنات للفورم.
- أن تتمكن الطالبات من تغيير خصائص كل كائن من الكائنات على الفورم.
- أن تتمكن الطالبات من إضافة فورمات جديدة.
- أن تتمكن الطالبات من كتابة أكواد الكائنات.
- أن تتمكن الطالبات من كتابة أكواد الدالة الشرطية البسيطة بحالاتها.
- أن تتمكن الطالبات من كتابة أكواد الدالة الشرطية المتداخلة بحالاتها.
- أن تتمكن الطالبات من حفظ وتجريب المشروع.
- أن تتمكن الطالبات من تتبع الأخطاء وحلها.

وقد اشتق من كل مهارة رئيسة عدة مهارات فرعية، بلغت أحد وستون مهارة فرعية (ملحق رقم١)، وذلك كما يلي:

أولًا: مهارات إنشاء مشروع جديد: اشتق منها خمس مهارات فرعية.

ثانيًا: تصميم الفورمات في ضوء المعايير التصميمية: اشتق منها سبع مهارات فرعية لتصميم الفورمين Form1,2.

ثالثًا: مهارات إضافة الكائنات على الفورم الأول والثاني: اشتق منها ست مهارات فرعية.

رابعًا: مهارات تغيير خصائص الكائنات: اشتق منها ثلاث عشرة مهارة فرعية.

خامسًا: مهارات إضافة فورمات جديدة: اشتق منها أربع مهارات فرعية.

سادسًا: مهارات كتابة أكواد الكائنات: اشتق منها خمس مهارات فرعية.

سابعًا: مهارات كتابة أكواد الدالة الشرطية البسيطة: اشتق منها ثلاث مهارات فرعية.

ثامنًا: مهارات كتابة أكواد الدالة الشرطية المتداخلة: اشتق منها ثمان مهارات فرعية.

تاسعًا: مهارات حفظ وتجريب المشروع: اشتق منها أربع مهارات فرعية.

عاشرًا: مهارة تتبع واكتشاف الأخطاء وحلها: اشتق منها ست مهارات فرعية.

المحور التاسع: الاتجاهات وعلاقتها بالإنفوجرافيك

يتناول هذا المحور عنصرين، هما: مفهوم الاتجاهات، وطريقة قياسه، وتأثير الإنفوجرافيك على الاتجاهات، وفيما يلي عرض لعناصر هذا المحور:

أولًا: مفهوم الاتجاهات:

الاتجاه هو تركيب عقلي نفسي أحدثته الخبرة الحادة المتكررة، ويتميز بالثبات والاستقرار النسبي، فالاتجاه هو حالة عقلية نفسية لها خصائص ومقومات تميزها عن الحالات العقلية والنفسية الأخرى التي يتناولها الفرد في حياته وفي تفاعله مع الأفراد الآخرين، وهذه الحالة تدفع الفرد إلى أن ينحو إلى أو ينحو عن مواقف وعناصر البيئة الخارجية، ويوصف الاتجاه كذلك بأنه حالة من التهيؤ والتأهب العقلي العصبي التي تحددها مجموعة الخبرات المتكررة بحيث تستطيع حالة التأهب هذه أن توجه سلوك الفرد نحو المثيرات التي تتضمنها مواقف البيئة (سعد عبد الرحمن، ١٩٩٨، ص ص. ٣٥٨-٣٥٩)..

ويرى حامد زهران (١٩٧٧، ص.١٤٤) أن الاتجاهات هي تكوينات فرضية تقع ضمن المتغيرات الوسيطة التي لا تلاحظ، ولا تقاس قياسًا مباشرًا، وإنما يستدل عليها من السلوك أو الأداء فهي تمثل محددات موجهة ضابطة للسلوك الاجتماعي للفرد، والاتجاهات وثيقة الصلة بحياة الإنسان وأفكاره، ولكل إنسان اتجاهاته الخاصة به نحو القضايا المختلفة، وقد جاءت هذه الاتجاهات بعد مراحل التنشئة الاجتماعية، والظروف الخاصة التي مر بها الإنسان وبعد خبراته السابقة، وطبيعة المجتمع الذي نشأ فيه، وغيرها من العوامل التي

تسهم في تكوين الاتجاهات لدى الأفراد (حسين صديق، ٢٠١٢، ص. ٢٩٩).

وتتكون الاتجاهات من أربعة مكونات رئيسة تتفاعل مع بعضها البعض لتعطي الشكل العام للاتجاهات، وهذه المكونات هي: المكون الإدراكي: وهو مجموع العناصر التي تساعد الفرد على إدراك المثير الخارجي أو الموقف الاجتماعي، المكون المعرفي: وهو عبارة عن مجموع الخبرات والمعارف والمعلومات التي تتصل بموضوع الاتجاه، والتي آلت إلى الفرد عن طريق النقل أو التلقين، أو عن طريق الممارسة المباشرة، كما يضاف إلى ذلك رصيد المعتقدات والتوقعات، المكون الانفعالي: وهو يعد الصفة المميزة للاتجاه والتي تفرق بينه وبين الرأي، فشحنة الانفعال المصاحبة للاتجاه هي ذلك اللون الذي بناء على عمقه ودرجة كثافته يتميز الاتجاه القوي عن الاتجاه الضعيف، كما يتميز الاتجاه عمومًا عن المفاهيم الأخرى مثل الرأي والعقيدة والميل والاهتمام، وأخيرًا المكون السلوكي: وهو مجموع التعبيرات والاستجابات الواضحة التي يقدمها الفرد في موقف ما نحو مثير معين، ومن الترتيب المنطقي أن الفرد يأتي بسلوك معين تعبيرًا عن إدراكه لشي ما ومعرفته ومعلوماته عن هذا الشيء، ولذلك فإن المكون السلوكي للاتجاه هو نهاية المطاف (سعد عبد الرحمن، ١٩٩٨، ص ص. ٣٦٠-٣٦١).

والاتجاهات تقوم بدور بارز في تحديد سلوك الفرد، فالاتجاه فعل دافعي يستثير السلوك، ويوجهه وجهة معينة، ويمكن القول بأن تنمية الاتجاهات الإيجابية لدى الطلاب نحو موضوع دراسي معين قد تنمي لديهم الرغبة في تعلمه، وقدرتهم على توظيف ما تعلموه، فضلًا عن تحسن في التذكر، ويمكن القول أن تدني تحصيل الطلاب قد يعزى جزئيًا إلى اتجاهاتهم السلبية نحو ذلك الموضوع، وما يرافقها من كراهية وخيبة لا تقتصر على موضوع الدراسة فحسب، بل قد تعمم لتشمل الأستاذ والمؤسسة التعليمية (شادية التل، ١٩٩١، ص.٧٠).

وهناك العديد من طرق قياس الاتجاهات منها: مقياس التباعد النفسي الاجتماعي، مقياس ترستون، مقياس ليكرت، ويعتبر مقياس ليكرت من المقاييس كثيرة الاستخدام في ميدان قياس الاتجاهات، ذلك لأنها لا تستهلك ذلك الجهد أو الوقت الذي تستهلكه الطرق الأخرى، بالإضافة إلى أن مقياس ليكرت يرتبط ارتباطًا موجبًا مع مقياس ثرستون، ومن هنا كان مقياس ليكرت أكثر استخدامًا وشيوعًا في ميدان الاتجاهات، وأول ما يميز مقياس ليكرت هو الاهتمام بأن جميع وحدات المقياس تقيس نفس الاتجاه، كما أن مقياس ليكرت لا يستدعي استخدام مجموعة من الحكام من أجل تصنيف العبارات أو البنود إذ أن كل عبارة من هذه العبارات مدرجة ذاتيًا ابتداء من الموافقة الكاملة إلى الرفض المطلق، وذلك على مقياس من خمس نقاط هي: أوافق جدًا- أوافق- غير متأكد- أرفض- أرفض تمامًا، وهذه النقاط الخمس تعطى أوزانًا

هي: ٥، ٤، ٣، ١ أو ٤، ٣، ٢، ١، ٠.(سعد عبد الرحمن، ١٩٩٨، ص ص. ٣٧٠)، ومقياس ليكرت هو المقياس الذي اتبع لقياس اتجاهات الطالبات نحو البرمجة في هذا البحث.

ثانيًا: تأثير الإنفوجرافيك على الاتجاهات

أثبتت العديد من الدراسات فعالية الإنفوجرافيك في تنمية الاتجاهات الإيجابية لدى المتعلم نحو التعلم ومن الدراسات الأجنبية التي أكدت على فعاليته في تنمية الاتجاهات، دراسة: (Rezaei& Sayadian, 2015; Yildirim, et al., 2016; Ozdamli, et al., 2016; Mohd, et al., 2017; Cifci, 2016; Yildirim, 2016; Lopez& Nogueira, 2017)، ومن الدراسات العربية التي توصلت لفعاليته في تنمية الاتجاهات الإيجابية (عمرو درويش وأماني الدخني، ٢٠١٥؛ شيماء أبو عصبة، ٢٠١٥)، حيث أن هذا التأثير يرجع إلى دور ووظيفة الرسومات والصور المستخدمة في تصميم الإنفوجرافيك (Burke, 2017, p. 51; Lee& Cavanaugh, 2016, p. 62; Ornelas, 2016, p. 26)، ويرجع محمد خميس (٢٠١٥، ص. ٥١٤) تأثير الرسومات والصور على الاتجاهات إلى وظيفتهم الوجدانية، حيث أن الصور الثابتة لها دور كبير في التأثير على الاتجاهات، وأن الصورة هنا تأتي بمليون كلمة وليس ألف فقط، فصورة واحدة يمكنها أن تثير العواطف وتغير الاتجاهات، كما أن قضاء المتعلم لوقت أقل في التعلم مع تعميق فهمه، يؤدي إلى شعور المتعلم بأنه يتعلم بفعالية مما يزيد من اتجاهه نحو ما يتعلمه (Yildirim, 2016, p.104)

ومما تقدم يمكن استخلاص أن الإنفوجرافيك يؤثر بقوة في عواطف وانفعالات ومشاعر المتعلم بشكل عام، وفي اتجاهاته بشكل خاص، وذلك يرجع لتميز الإنفوجرافيك بالجمع بين مميزات كلًا من النصوص كوسط تعليمي له مميزاته، والمواد البصرية كوسط آخر له كذلك العديد من المزايا، وفي نفس الوقت يساعد المتعلم على تجنب نقاط الضعف في كل وسط، مثل التجريد، وزخم المعلومات في النصوص، وخلو بعض المواد البصرية من المعنى بدون نص موجز يدل عليه ويربط بين مكوناته ويوجه انتباه المتعلم نحو المطلوب تحقيقه. كذلك تسهم كل من خصائص الإنفوجرافيك وإمكانياته التعليمية ووظائفه في قوة تأثيره على اتجاهات المتعلم، وتنمية الاتجاهات الإيجابية سواء تجاه المحتوى، أو تجاه الإنفوجرافيك نفسه.

ولما كانت البرمجة من الموضوعات الصعبة التي يغلب عليها الطابع التجريدي سواء في عرض المعلومات أو الأكواد، كما تم توضيحه وعرضه في المحور السابق من هذا البحث، لذلك رأت الباحثة أهمية قياس اتجاهات الطالبات للوقوف على قوة تأثير الإنفوجرافيك، وفعاليته في تنمية اتجاهات إيجابية لدى الطالبات نحو مهارات البرمجة.

المحور العاشر: بيئة التعلم الإلكتروني المستخدمة في البحث الحالي:

تم تصميم بيئة تعلم إلكتروني، كما موضح بشكل (١٦)، حيث تكونت من مفتاح تسجيل الدخول، الصفحة الرئيسية، المقدمة، التعليمات، الأهداف التعلمية، المحتوى، اتصل بنا. وتم إدخال الطالبات في مجموعتين، المجموعة الأولى تدرس بالإنفوجرافيك الأفقي، والثانية تدرس بالإنفوجرافيك الرأسي.

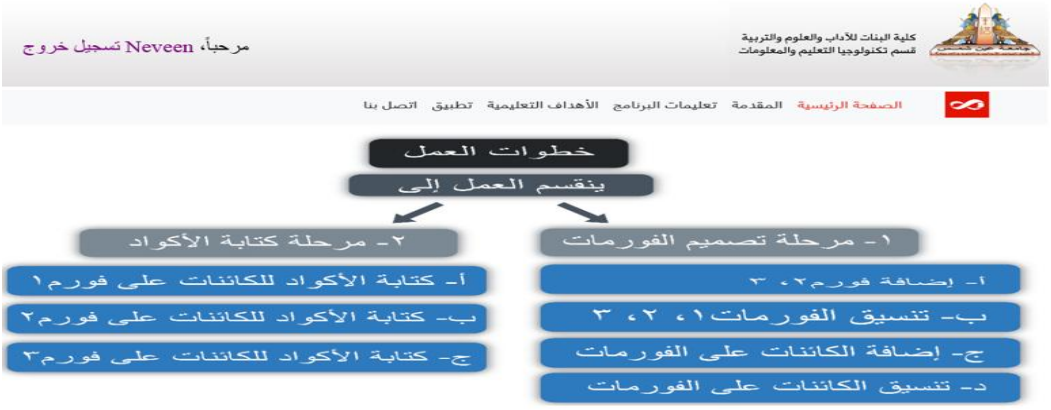
تبدأ الطالبة بتسجيل الدخول بإدخال اسم المستخدم وكلمة المرور، لتدخل إلى الصفحة الرئيسية كما يتضح من شكل رقم (١٧)، وبالنقر عل المقدمة تظهر صفحة المقمة، كما يتضح من شكل (١٨) وبالنقر على المحتوى التعليمي تدخل الطالبة للمحتوى كما يتضح من الشكل (١٩).

وتكون الشاشات موحدة للمجموعتين حتى تبدأ مهارات البرمجة فتعرض على كل مجموعة بالشكل الخاص بها (الأفقي، والرأسي)، ويوضح شكل (٢٠) مثال لشاشة بالشكل الأفقي للإنفوجرافيك، وشكل (٢١) مثال لشاشة بالشكل الرأسي، وبعد كل مهارة يطلب من الطالبة إجراء نشاط تطبيقي، وإرساله للمعلم كما يتضح من شكل (٢٢)، ثم يتم إرسال التغذية الراجعة في ضوء استجابة الطالبة.

شكل (١٦) الشاشة الافتتاحية للموقع

شكل (١٧) الصفحة الرئيسة للموقع

شكل (١٨) صفحة المقدمة



شكل (١٩) شاشة المحتوى

شكل (٢٠) شاشة الشكل الأفقي

شكل (٢١) شاشة الشكل الرأسي

شكل (٢٢) صفحة نشاط

إجراءات البحث

تضمنت إجراءات البحث: وضع قائمة بمعايير تصميم الإنفوجرافيك، وتصميم وتطوير الإنفوجرافيك (الأفقي/ الرأسي) في ضوء نموذج الجزار (٢٠٠٢)، ثم إعداد أدوات البحث، وإجراء تجربة البحث، وفيما يلي توضيح لهذه الإجراءات:

أولًا: المعايير التصميمية للإنفوجرافيك:

قامت الباحثة باشتقاق قائمة المعايير التصميمية (ملحق٢) والتي تم بناء عليها تصميم الإنفوجرافيك الأفقي والرأسي في بيئة تعلم إلكترونية، حيث اشتملت هذه القائمة على أربعة عشر معيارًا رئيسًا، ومائة وثلاثة وعشرون مؤشرًا، وذلك من خلال القيام بالخطوات التالية:

أ- <u>إعداد قائمة مبدئية بالمعايير:</u>

اعتمدت الباحثة في اشتقاقها لقائمة المعايير على تحليل الأدبيات والدراسات السابقة التي اهتمت بتصميم الإنفوجرافيك فى بيئات التعلم بصفة عامة، وفى البيئات الالكترونية بصفة خاصة، هذا بالإضافة إلى البحوث والدراسات التى اهتمت ببيئات التعلم الإلكترونية، ومنها على سبيل المثال (محمد خميس، ٢٠٠٧؛ شيماء صوفي ومحمد خميس وحنان الشاعر، ٢٠٠٨؛ أمل حسين، ٢٠١٧؛ Burke, 2017, p.53; Mohd et al., 2017, p.60; Locoro et al., 2017, pp. 241-243; Baglama, et al., 2017, pp. 120-121; Sirichoroen& Vinh, 2017, p. 228; Yildirim, 2016, p. 109, Yildirim, et al., 2016, p. 2; Sacopla& Yangco, 2016, p. 8)، ومنها تم التوصل لصورة مبدئية لقائمة المعايير التصميمية، والتي تكونت من (١٤) معيارًا؛ حيث يتكون كل معيار من مجموعة من المؤشرات الدالة عليه.

ب- <u>التأكد من صدق المعايير:</u>

للتأكد من صدق المعايير تم عرض القائمة المبدئية على مجموعة من المحكمين من المتخصصين في مجال تكنولوجيا التعليم، وذلك بهدف أبداء آرائهم للتأكد من صحة الصياغة اللغوية، والدقة العلمية لكل معيار ومؤشراته، وتحديد درجة أهمية هذه المعايير ومؤشراتها، وقد اتفقوا جميعًا على أهمية المعايير التي تم اقترحها، وقد تم القيام بجميع التعديلات المطلوبة، والتى تمثلت في تعديل صياغة بعض العبارات، وحذف المؤشرات المكررة.

ج- <u>التوصل إلى الصورة النهائية:</u>

بعد إجراء التعديلات أصبحت قائمة المعايير في صورتها النهائية، والتي اشتملت على عدد (١٤) معيارًا، وعدد (١٢٣) موشرًا، وهذه المعايير هى:

<u>المعيار الأول:</u> أن يشتمل التعلم المصمم بالإنفوجرافيك على أهدافًا محددة وواضحة، ومناسبة لطبيعة المهمات التعليمية وخصائص

المتعلمين، وقد اشتمل على (٨) مؤشرات.

المعيار الثانى: أن يشتمل التعلم المصمم بالإنفوجرافيك على أدوات قياس صادقة وصحيحة، ومناسبة لقياس الأهداف التعليمية، وقد اشتمل على (٩) مؤشرات.

المعيار الثالث: أن يتضمن التعلم المصمم بالإنفوجرافيك محتوى تعليميًا مناسبًا للأهداف والمهمات التعليمية، ويتم تنظيمه بطريقة مناسبة للنموذج. وقد اشتمل على (١٠) مؤشرات.

المعيار الرابع: أن تصمم استراتيجية تنفيذ التعلم وفقًا لشكل تصميم الإنفوجرافيك الأفقي والرأسي، وقد اشتمل على (٣) مؤشرات.

المعيار الخامس: أن يصمم لبيئة التعلم الإلكترونية عبر الويب باستخدام الإنفوجرافيك الأفقي والرأسي أساليب تفاعل وتحكم تعليمى مناسبة للأهداف والمهمات التعليمية وخصائص المتعلمين، وقد اشتمل على (٧) مؤشرات.

المعيار السادس أن يصمم لبيئة التعلم الإلكترونية عبر الويب باستخدام الإنفوجرافيك الأفقي والرأسي أنشطة تعليمية وتغذية راجعة مناسبة للأهداف، وطبيعة المهمات التعليمية، وخصائص المتعلمين، وقد اشتمل على (٩) مؤشرات.

المعيار السابع أن يصمم لبيئة التعلم الإلكترونية عبر الويب باستخدام الإنفوجرافيك الأفقي والرأسي مساعدات وتوجيهات تساعد الطالبات على تحقيق الأهداف والمهمات التعليمية، وتقدم لهن عند الطلب، وقد اشتمل على (٧) مؤشرات.

المعيار الثامن أن يصمم لبيئة التعلم الإلكترونية عبر الويب باستخدام الإنفوجرافيك الأفقي والرأسي صفحة رئيسية بسيطة وجذابة، وسهلة الاستخدام، وقد اشتمل على (١١) مؤشرًا.

المعيار التاسع: أن يصمم لبيئة التعلم الإلكترونية عبر الويب باستخدام الإنفوجرافيك الأفقي والرأسي روابط وأساليب إبحار سهلة وواضحة، وقد اشتمل على (١٠) مؤشرات.

المعيار العاشر: أن يصمم لبيئة التعلم الإلكترونية عبر الويب باستخدام الإنفوجرافيك الأفقي والرأسي وسائط متعددة مناسبة للأهداف التعليمية

والمحتوى، وخصائص المتعلمين، وقد اشتمل على (١٦) مؤشرًا.

المعيار الحادي عشر: أن تكون المعلومات المتضمنة في التعلم المصمم بالإنفوجرافيك الأفقي والرأسي جيدة وملائمة للأهداف التعليمية والمحتوى التعليمي والفئة المستهدفة، وقد اشتمل على (٦) مؤشرات.

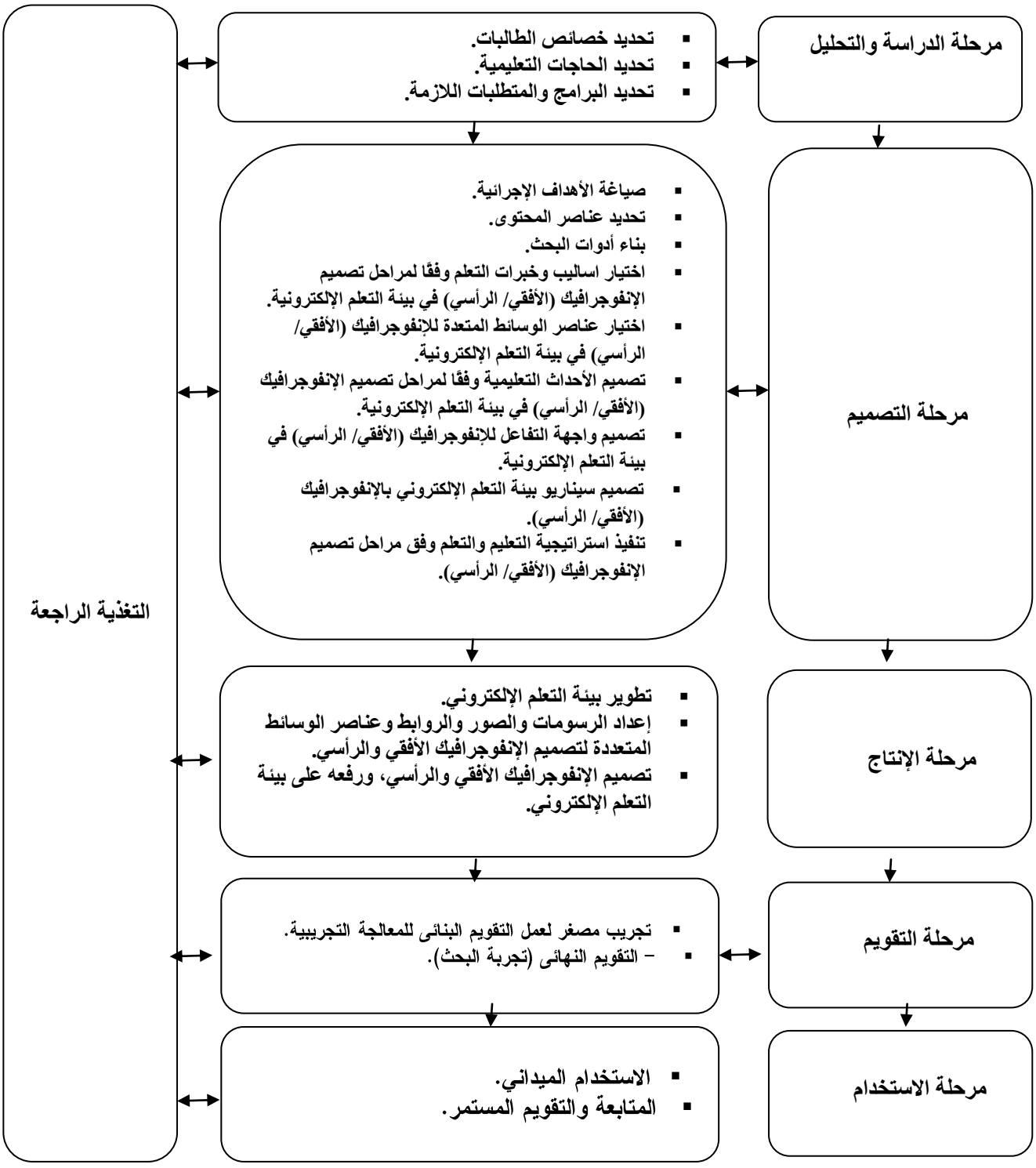
المعيار الثاني عشر: أن يكون التصميم العام الإنفوجرافيك مناسبًا للأهداف التعليمية والمحتوى والفئة المستهدفة، وقد اشتمل على (١١) مؤشرًا.

المعيار الثالث عشر: أن تكون المواد البصرية المستخدمة في تصميم الإنفوجرافيك الأفقي والرأسي جيدة وملائمة للأهداف التعليمية والمحتوى التعليمي والفئة المستهدفة، وقد اشتمل على (٩) مؤشرات.

المعيار الرابع عشر: أن تكون المواد البصرية المستخدمة في تصميم الإنفوجرافيك الأفقي والرأسي جيدة وملائمة للأهداف التعليمية والمحتوى التعليمي والفئة المستهدفة، وقد اشتمل على (٧) مؤشرات.

ثانيًا: تصميم وتطوير الإنفوجرافيك في ضوء نموذج الجزار (٢٠٠٢)

حيث تم تصميم النموذج المقترح للإنفوجرافيك وفقًا لنموذج الجزار (٢٠٠٢) حتى مرحلة التقويم، ويوضح شكل (٢٣) التالي مراحل النموذج:



شكل (٢٣) مراحل نموذج الجزار (٢٠٠٢) معدلًا وفقًا للمعالجة التجريبية للبحث

١- مرحلة الدراسة والتحليل:

تم في هذه المرحلة تحديد خصائص المتعلمين، وتحديد الحاجات التعليمية، وذلك بوضع قائمة بالمعارف، والمهارات الخاصة بالبرمجة بمقرر "نظم إنتاج الوسائط المتعددة الفائقة" (ملحق رقم١)، وفيما يلي عرض لهذه الخطوات:

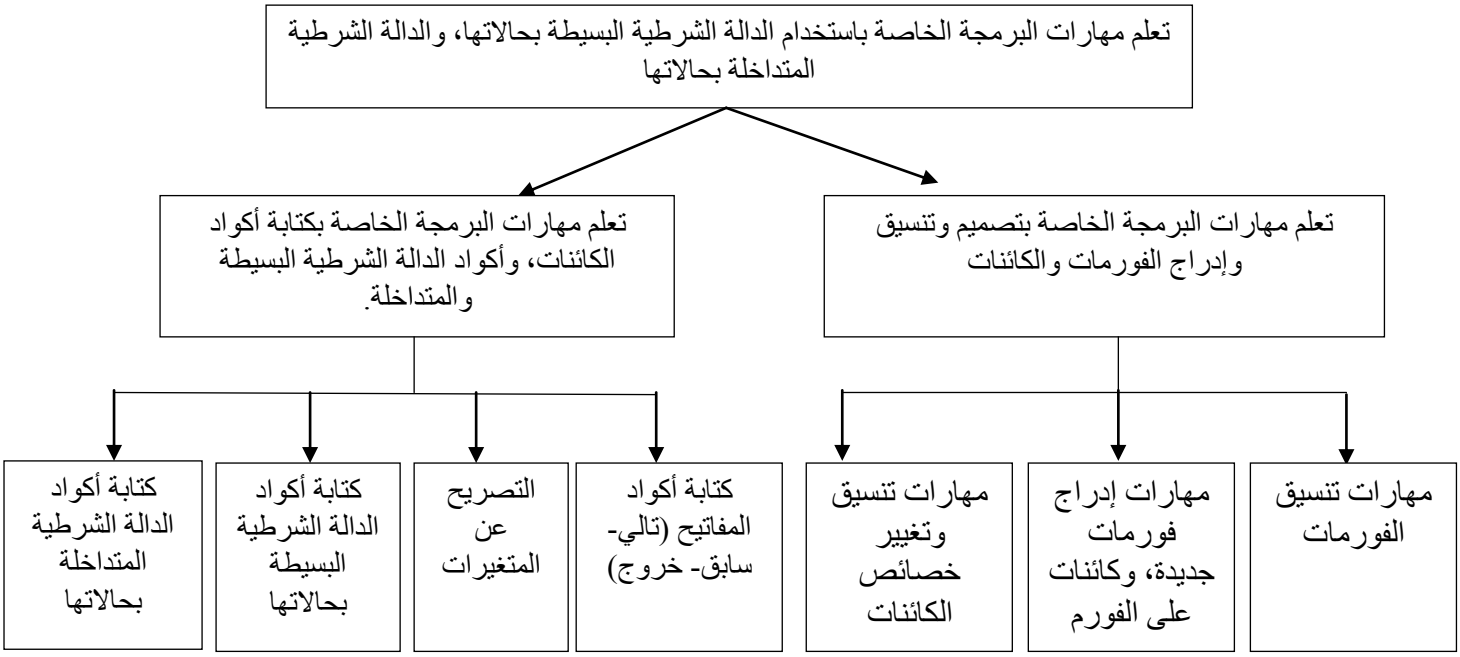
١-١ تحديد خصائص المتعلمين:

في هذه الخطوة تم تحديد خصائص المتعلمين، وذلك كما يلي:

- طالبات الفرقة الثالثة شعبة تكنولوجيا التعليم بكلية البنات جامعة عين شمس، عدد الطالبات (٦٠) طالبة، تتراوح أعمارهن ما بين ١٩-٢١ عام، مستواهن الاجتماعي متوسط، مستوى ذكائهن وتحصيلهن مرتفع، لديهن رغبة في دراسة مهارات البرمجة، لم يسبق لهن التعلم من خلال الإنفوجرافيك.

١-٢ تحديد الحاجات التعليمية:

- تم تحديد الحاجات التعليمية الرئيسة، والتي اشتُقت من قائمة المعارف والمهارات الخاصة بالبرمجة والتي تم الاستعانة بها في تدريس مقرر "نظم إنتاج الوسائط المتعددة الإلكترونية الفائقة" لطالبات الفرقة الثالثة شعبة تكنولوجيا التعليم، وذلك بالاطلاع أولًا على توصيف المقرر، ثم الاطلاع على بعض الكتب والمراجع التى تناولت مهارات البرمجة، والتى تم الإستعانة بها فى تدريس المقرر لطالبات الفرقة الثالثة شعبة تكنولوجيا التعليم.
- ولتحليل الحاجات التعليمية السابقة إلى مكوناتها الفرعية تم استخدام أسلوب التحليل الهرمي من أعلى إلى أسفل لتجزئة كل مهارة تعليمية رئيسة إلى مهارات فرعية، والشكل (٢٤) يوضح خريطة التحليل الهرمي للمعارف والمهارات الخاصة بالبرمجة.



شكل (٢٤) التحليل الهرمي لمهارات البرمجة

ومما سبق تم التوصل إلى قائمة مبدئية بمهارات البرمجة الرئيسة والفرعية، ثم تم عرضها على السادة المحكمين حيث تم عمل التعديلات المطلوبة والتوصل إلى القائمة في صورتها النهائية، وبالتالي كانت الحاجات التعليمية الرئيسة، على النحو التالي:

- **تحتاج طالبات الفرقة الثالثة شعبة تكنولوجيا التعليم بكلية البنات جامعة عين شمس إلى تعلم مهارات البرمجة الخاصة بتصميم، وتنسيق، وإدراج الكائنات والفورمات.**

<u>وتتفرع هذه الحاجة إلى الحاجات التعليمية التالية:</u>

(١) تعلم المهارات الخاصة بتنسيق الفورمات، وتغيير خصائصها من لوحة الخصائص.

(٢) تعلم المهارات الخاصة بإدراج فورمات جديدة، وكائنات مختلفة من صندوق الأدوات على الفورم.

(٣) تعلم المهارات الخاصة بتنسيق وتغيير خصائص الكائنات من لوحة الخصائص.

- **تحتاج طالبات الفرقة الثالثة شعبة تكنولوجيا التعليم بكلية البنات جامعة عين شمس إلى تعلم مهارات البرمجة الخاصة بكتابة أكواد الكائنات، وأكواد الدالة الشرطية البسيطة والمتداخلة.**

وتتفرع هذه الحاجة إلى الحاجات التعليمية التالية:

(١) تعلم المهارات الخاصة بكتابة أكواد المفاتيح (تالي- سابق- خروج).

(٢) تعلم المهارات الخاصة التصريح عن المتغيرات المختلفة.

(٣) تعلم المهارات الخاصة بكتابة أكواد الدالة الشرطية البسيطة بحالاتها.

(٤) تعلم المهارات الخاصة كتابة أكواد الدالة الشرطية المتداخلة بحالاتها.

٢- مرحلة التصميم

تم فى هذه المرحلة القيام بالخطوات التالية:

٢-١) صياغة الأهداف التعليمية:

تم تحديد الهدف العام وهو إكساب طالبات شعبة تكنولوجيا التعليم بكلية البنات جامعة عين شمس المهارات الخاصة بالبرمجة، وتفرع هذا الهدف العام إلى هدفين رئيسين هما:

- **تعلم مهارات البرمجة الخاصة بتصميم، وتنسيق، وإدراج الكائنات والفورمات، ويتفرع هذا الهدف الرئيس إلى الأهداف الفرعية التالية:**
  - **أن تتمكن طالبة الفرقة الثالثة شعبة تكنولوجيا التعليم من المهارات الخاصة بتنسيق الفورمات.**
  - **أن تتمكن طالبة الفرقة الثالثة شعبة تكنولوجيا ا التعليم من المهارات الخاصة بتغيير خصائص الفورمات من لوحة الخصائص.**
  - **أن تتمكن طالبة الفرقة الثالثة شعبة تكنولوجيا التعليم من المهارات الخاصة بإدراج فورمات جديدة.**
  - **أن تتمكن طالبة الفرقة الثالثة شعبة تكنولوجيا التعليم من المهارات الخاصة بإدراج كائنات مختلفة من صندوق الأدوات على الفورم.**
  - **أن تتمكن طالبة الفرقة الثالثة شعبة تكنولوجيا التعليم من المهارات الخاصة بتنسيق وتغيير خصائص الكائنات من لوحة الخصائص.**
- **تعلم مهارات البرمجة الخاصة بكتابة أكواد الكائنات، وأكواد الدالة الشرطية البسيطة والمتداخلة، ويتفرع هذا الهدف الرئيس إلى الأهداف الفرعية التالية:**
  - **أن تتمكن طالبة الفرقة الثالثة شعبة تكنولوجيا التعليم من المهارات الخاصة بكتابة أكواد المفاتيح (تالي- سابق- خروج).**

- أن تـتمكن طالبــة الفرقــة الثالثــة شعبة تكنولوجيا التعليم من مهارة التصريح عن المتغيرات.
- أن تـتمكن طالبــة الفرقــة الثالثــة شــعبة تكنولوجيــا ا التعلــيم مــن مهــارات كتابــة أكــواد الدالــة الشرطية البسيطة بحالاتها.
- أن تـتمكن طالبــة الفرقــة الثالثــة شــعبة تكنولوجيــا التعلــيم مــن مهــارات كتابــة أكــواد الدالــة الشرطية المتداخلة بحالاتها.

٢-٢) تحديد عناصر المحتوى التعليمي:

في هذه الخطوة تم تحديد عناصر المحتوى التعليمي والتي تحقق الأهداف التعليمية التي تتمثل في المعارف والمهارات الخاصة بالبرمجة، وقد تم تقسيم المحتوى إلى موديولين، يشتمل الموديول الأول على ثلاث موضوعات، والموديول الثاني يشتمل على أربعة موضوعات، ويوضح جدول (٢) عناصر المحتوى لكل موديول.

جدول (٢) عناصر المحتوى التعليمى للموديولات

رقم الموديول	أسماء موضوعات المحتوى التعليمي
الموديول الأول	مهارات تنسيق الفورمات مهارات إدراج فورمات جديدة، وكائنات على الفورم مهارات تنسيق وتغيير خصائص الكائنات
الموديول الثانى	كتابة أكواد المفاتيح (تالي- سابق- خروج) المتغيرات وطرق التصريح عنها الدالة الشرطية البسيطة الدالة الشرطية المتداخلة

٢-٣) اختيار أساليب التعلم وعناصر الوسائط المتعددة وفقًا لشكلي تصميم الإنفوجرافيك (الأفقي/ الرأسي):

في هذه الخطوة تم تحديد أساليب التعلم المناسبة لتصميم الإنفوجرافيك، حيث تتعلم الطالبات تعليم فردي لإتقان المهارات البرمجية، وكذلك تم تحديد أنسب عناصر الوسائط المتعددة المناسبة لتصميم الإنفوجرافيك من النصوص، الأشكال، الأسهم، الرسومات، الصور، الروابط، وتوظيفها داخل تصميمي الإنفوجرافيك الأفقي والرأسي، ويوضح جدول (٣) أساليب التعلم والوسائط التعليمية وأدوات البيئة الإلكترونية.

جدول (٣) أساليب التعلم والوسائط التعليمية وأدوات البيئة الإلكترونية المستخدمة في التعلم بالإنفوجرافيك بشكليه

الموديول	الهدف	أسلوب التعلم	الوسائط المتعددة	أدوات البيئة الإلكترونية
الأول	١	تعلم فردي	النصوص – الرسومات الساكنة، الأسهم، الصور، الرموز البصرية	صفحات المحتوى صفحات الأنشطة غرفة الدردشة البريد الإلكتروني
	٢			
	٣			
	٤			
	٥			
الثاني	١			
	٢			
	٣			

٢-٤) تصميم الأحداث التعليمية وفقًا لمراحل تصميم الإنفوجرافيك (الأفقي/ الرأسي) في بيئة التعلم الإلكتروني

تم تصميم الأحداث التعليمية عند تطوير الإنفوجرافيك الأفقي والرأسي، وذلك كما يلي:

- الاستحواذ على انتباه الطالبات:

من أهم خصائص ووظائف الإنفوجرافيك هو جذب انتباه الطلاب، وتركيز وتوجيه هذا الانتباه نحو مهمات التعلم، ومن ثم فإن شكلي تصميم الإنفوجرافيك الأفقي، والرأسي من شأنهما جذب انتباه الطالبات، وذلك بالأشكال الرسوماتية والعناصر البصرية البسيطة والمألوفة التي تم استخدامها في تصميم الإنفوجرافيك بشكليه الأفقي، والرأسي، كذلك التركيز على المعلومات الرئيسة، والبعد عن الحشو التكرار ساعد على جذب انتباه الطلاب وتوجيهه، كما توفرت الأنشطة التي تتطلب نشاط الطالبة، حيث يطلب منها بعد كل هدف تعليمي القيام بنشاط تطبيقي، وإرساله بالبريد الإلكتروني للمعلم. كما اشتمل الإنفوجرافيك على أنشطة توجه انتباه الطلاب نحو المهمات المطلوب تحقيقها، وتوضيح العلاقات والروابط، كل ما تقدم ساعد على الاستحواذ على انتباه الطالبات طوال وقت التعلم، والاندماج في التعلم.

- تعريف الطالبات بالأهداف التعليمية:

روعي في تصميم البيئة التعليمية عرض الهدف العام والأهداف التعليمية الإجرائية على الطالبات من بداية التعلم بوضوح وبصياغة سليمة وخالية من الأخطاء، وكذلك توجيههم في التعليمات إلى ضرورة قراءة الأهداف في بداية التعلم، مع توفير رابط للأهداف في واجهة التفاعل طيلة الوقت لتمكين الطالبة من الرجوع للأهداف والاطلاع عليها في أي وقت رغبت في ذلك.

- عرض المثيرات وتوجيه الطالبات وتنشيط استجابتهن وتقديم التغذية الراجعة:

يعد عرض المثيرات، وتوجيه المتعلم، وتنشيط استجابته، وتقديم التغذية الراجعة من

عناصر التعلم المهمة، وقد تم تحقيق هذه العناصر في هذا البحث من خلال شكلي تصميم الإنفوجرافيك الأفقي والرأسي داخل بيئة التعلم الإلكترونية، بعرض مهارات البرمجة وطلب استجابة الطالبات بعد كل هدف تعليمي، ثم تقديم التغذية الراجعة.

- قياس الأداء والتشخيص والعلاج:

توفر داخل بيئة التعلم الإلكتروني أدوات لقياس أداء الطالبات في كل موديول، وذلك من خلال مقاييس قبلية تجيب عليها الطالبة قبل بداية التعلم، هذا بالإضافة إلى أسئلة التقويم الذاتي بعد كل هدف، والتي تجيب عنها الطالبة، وتقدم لها التغذية الراجعة المناسبة لتقارن إجابتها بالإجابة الصحيحة لتتعرف على مدى تقدمها في التعلم، كذلك توفر أنشطة عملية بعد كل مهارة، حيث تطبق الطالبة المهارة، وترسلها للمعلم، ثم تتلقى التغذية الراجعة، وهكذا حتى تنتهي من كل الأهداف، وبعد أن تنتهي الطالبة من الدراسة تطبق عليها المقاييس البعدية، وتكون الطالبة قد حققت الأهداف التعليمية إذا حصلت على (٩٥%) أو أكثر من الدرجة الكلية.

- مساعدة المتعلم على الاحتفاظ بالتعلم:

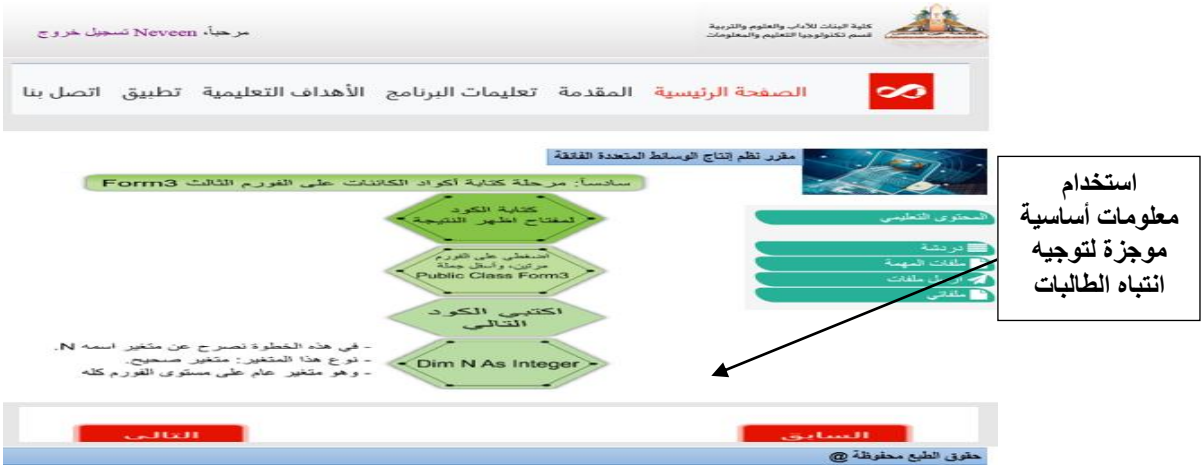
قامت الطالبات بتطبيق عملي لكل مهارة من مهارات البرمجة، ثم ارساله لأستاذ المقرر، وتلقي التغذية الراجعة، حيث ساعد ذلك الطالبات على الاحتفاظ بتعلمهم، كما أن تصميم الإنفوجرافيك بأشكال ورسومات، واستخدام الألوان والأسهم للربط بين المعلومات، وكذلك المعلومات المقسمة على خطوات صغيرة، كل ذلك كان من وسائل المساعدة على احتفاظ الطالبات بالتعلم، حيث أن من وظائف الإنفوجرافيك العمل على بقاء التعلم، كذلك توفرت بالبيئة الإلكترونية وسائل وأدوات اتصال بين المتعلمين بعضهم البعض، والمتعلمين والمعلم، مما ساعد على نشاط المتعلم وانغماسه في التعلم، وكل ذلك ساعد أيضًا على الاحتفاظ بالتعلم.

٢-٥) تصميم أساليب الإبحار وواجهة التفاعل في بيئة التعلم الإلكتروني بتصميمي الإنفوجرافيك الأفقي والرأسي:

في هذه الخطوة تم تصميم الإبحار داخل بيئة التعلم الإلكتروني، وتصميم واجهة التفاعل وصفحات المحتوى والأنشطة، حيث تم تصميم المحتوى بالإنفوجرافيك الأفقي والرأسي، وقد اشتملت واجهة التفاعل على: الصفحة الرئيسية، الأهداف العامة، صفحات المحتوى، التعليمات، اتصل بنا، من نحن، روابط الاتصال والتواصل، والبريد الإلكتروني، والتي تم عرضها في الإطار النظري للبحث الحالي.

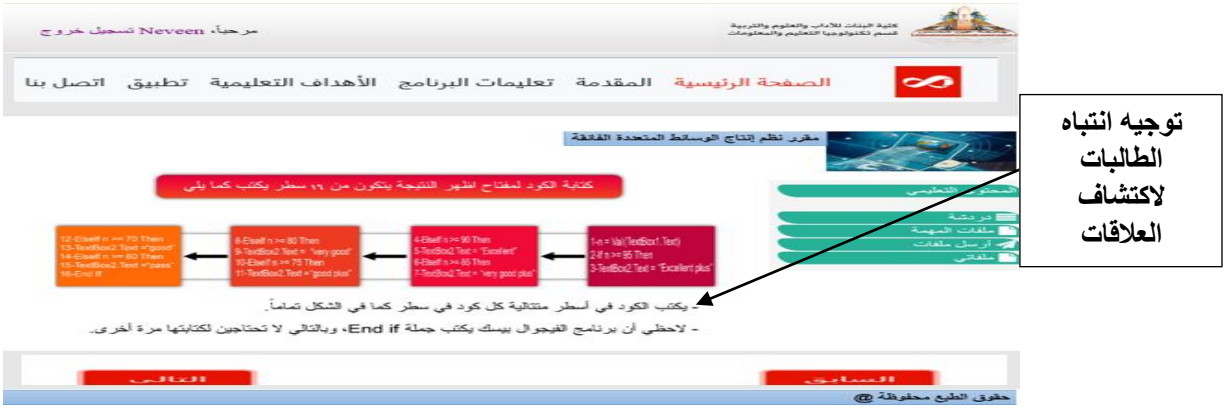
وتوضح الأشكال من (٢٥) إلى (٢٩) مثال لخطوات سير الطالبات لتعلم مهارة برمجية بالشكل الأفقي للإنفوجرافيك، وتوضح الأشكال من (٣٠) إلى (٣٤) مثال لخطوات سير الطالبات لتعلم نفس المهارة بالشكل الرأسي للإنفوجرافيك، ويلاحظ أنه تم تثبيت كافة العناصر والكائنات في شكلي التصميم، الاختلاف فقط في شكل العرض أفقيًا، أو رأسيًا.

شكل (٢٥) شاشة عنوان المهمة



استخدام معلومات أساسية موجزة لتوجيه انتباه الطالبات

شكل (٢٦) شاشة محتوى تصريح عن متغير بالشكل الأفقي لتصميم الإنفوجرافيك



توجيه انتباه الطالبات لاكتشاف العلاقات

شكل (٢٧) شاشة محتوى كتابة الأكواد بالشكل الأفقي لتصميم الإنفوجرافيك

شكل (٢٨) شاشة أسئلة

نشاط عملي تطبيقي، ترسله الطالبة عن طريق ارسال ملفات بالبريد

شكل (٢٩) شاشة نشاط عملي

شكل (٣٠) شاشة عنوان المهمة

شكل (٣١) شاشة محتوى تصريح عن متغير بالشكل الرأسي لتصميم الإنفوجرافيك

يلاحظ استخدام وتثبيت الألوان والاشكال والنصوص في شكلي التصميم الرأسي والأفقي، مع اختلاف فقط شكل العرض

شكل (٣٢) شاشة محتوى كتابة الأكواد بالشكل الرأسي لتصميم الإنفوجرافيك

شكل (٣٣) شاشة أسئلة

شكل (٣٤) شاشة نشاط عملي

٢-٦) تصميم سيناريو بيئة التعلم الإلكتروني بتصميمي الإنفوجرافيك الأفقي والرأسي:

حيث تم في هذه الخطوة تخطيط وتسجيل ما ينبغي أن يعرض بالإنفوجرافيك الأفقي، والرأسي في جدول خاص بكتابة السيناريو، يتضح فيه رقم الصفحة، وعناصر الوسائط التى تتمثل فى النصوص المكتوبة والأشكال البصرية، ووصف تخطيطي للصفحة، وتحديد مسار التفرع بين الصفحات وطرق الانتقال بينها، مع مراعاة المعايير التصميمية التى تم التوصل إليها، والخاصة بشكلي تصميم الإنفوجرافيك في بيئة التعلم الإلكترونية.

٢-٧) تنفيذ استراتيجية التعليم والتعلم وفق شكل تصميم الإنفوجرافيك (الأفقي/ الرأسي).

تم تنفيذ استراتيجية الدرس بما يناسب تصميم بيئة التعلم الإلكتروني بشكلي تصميم الإنفوجرافيك الأفقي والرأسي، وفي ضوء خطوات تصميم الإنفوجرافيك، ويوضح جدول (٤) عرض للاستراتيجية الخاصة بتعلم هدف من موضوع مهارات تصميم الفورمات والكائنات كمثال على الاستراتيجية المتبعة في البحث الحالي لبقية الموضوعات.

جدول (٤) استراتيجية تعلم مهارات تصميم الفورمات والكائنات

الحدث التعليمي	عناصر الوسائط المتعددة التي تحتويها الصفحات	ما تقوم به الطالبة	ما يقوم به المشرف
استثارة الدافعية	نصوص- أشكال بصرية بسيطة ومألوفة- ألوان جذابة.	قراءة المقدمة تفحص الرسومات في الإنفوجرافيك.	متابعة الطالبات أثناء تقدمهن فى تعلم الموضوع، وحل أى مشكلات تقابلهن
استرجاع التعلم السابق	نصوص تلخص ما تم تعلمه سابقًا.	قراءة الملخصات، والإجابة على الأسئلة لكي تسترجع تعلمها السابق.	التوجيه والإرشاد للطالبات عندما يطلبن المساعدة.
التعريف بالأهداف	مفتاح الأهداف التعليمية- نصوص- رسومات- صور.	قراءة الأهداف قراءة دقيقة.	متابعة الطالبات أثناء تقدمهن فى تعلم الموضوع، وحل أى مشكلات تقابلهن
الهدف الأول	رسومات- صور- نصوص.	قراءة، وفحص الإنفوجرافيك لاكتشاف المعلومات والعلاقات.	متابعة الطالبات، وتقديم التسهيلات
طلب استجابة	نصوص- رسومات.	الإجابة على الأسئلة، وتنفيذ الأنشطة العملية.	استقبال الإجابات، وملفات البرامج العملية التطبيقية، وتصحيحيها.
تغذية راجعة	نصوص- رسومات- صور.	تلقي الملفات من المشرف بعد تصحيحها، ومراجعة استجاباتهن لتصحيح الخطأ، وتعزيز الاستجابات الصحيحة.	متابعة تقدم الطالبات، وتلقيهن لملفات التغذية الراجعة.

٣- مرحلة الإنتاج

تم في هذه المرحلة إنتاج بيئة التعلم الإلكتروني بما يناسب تصميم الإنفوجرافيك وخطوات تصميمه، وما يتضمنه من عناصر الوسائط المتعددة وذلك من خلال تنفيذ السيناريو الذي تم إعداده في مرحلة التصميم، وذلك على النحو التالي:

٣-١) تطوير بيئة التعلم الإلكتروني:

تم إنتاج الموقع التعليمي باستخدام البرامج المناسبة، وهي: برنامج محرر صفحات الويب دريم ويفر Macromedia Dream waver، وبرنامج الفلاش Macromedia flash، ولغات البرمجة وهي: Html 5 - CSS 3 - jQuery - Bootstrap 4، ثم تم تصميم وإنتاج

قاعدة البيانات الخاصة بإدخال عناصر وأدوات الموقع، وقد استخدم برنامج My SQL في تصميمها، ثم تم رفع الموقع التعليمي على المساحة التي تم حجزها على الويب.

حيث احتوت البيئة على الصفحة الرئيسية، والتي تضمنت نبذة عن المقرر وأهميته، والمقدمة، وهي تعرض مقدمة عن المقرر، تعليمات البرنامج ،والتي تضمنت تعليمات السير في البرنامج، ووظيفة كل مفتاح، والروابط، وطرق الاتصال بالمعلم، وكيفية الإجابة على الأنشطة وإرسالها، وتلقي التغذية الراجعة، الأهداف التعليمية، وتم فيها عرض الأهداف التعليمية للموضوعات، تطبيق، وهي تخص الأنشطة التطبيقية المطلوبة من الطالبات، اتصل بنا، وفيها وسائل الاتصال بالمعلم، وإرسال الأنشطة عن طريق البريد الإلكتروني كما تم عرضه في الإطار النظري من هذا البحث.

٣-٢) تصميم الإنفوجرافيك بشكليه الأفقي والرأسي:

تم إعداد الرسومات والصور والروابط وعناصر الوسائط المتعددة لتصميم الإنفوجرافيك الأفقي والرأسي، حيث تم إنتاج الإنفوجرافيك الأفقي والرأسي باستخدام برنامج Illustrator CS6، ورفعه على بيئة التعلم الإلكتروني.

وقد تم ذلك من خلال مراحل تصميم وإنتاج الإنفوجرافيك التي تم عرضها في الإطار النظري لهذا البحث.

٣-٣) كتابة النصوص المصاحبة للإنفوجرافيك الأفقي والرأسي

تم كتابة جميع النصوص من خلال قاعدة البيانات التى تم إعدادها من أجل هذا الغرض، والتى تم إنشاؤها بالمواصفات التي تتناسب مع محتويات الموقع، وقد تم مراعاة المعايير التصميمية لإنتاج النصوص، والتى سبق تحديدها.

٣-٤) إنتاج ملفات التحميل:

تم إنتاج عشر ملفات باستخدام برنامج ميكروسوفت ورد يحتوي كل منهم على: مشروع عملي على كل مهارة من مهارات التصميم والتكويد، وقد تم رفع هذه الملفات على الموقع، حيث قامت الطالبات بتحميل كل ملف عقب الانتهاء من كل مهارة، لتطبيق المهارة على المشروع الموجود بالملف وإرساله للمعلم، وتلقي التغذية الراجعة، وهكذا حتى تم الانتهاء من كافة المهارات، وبعد الانتهاء من تعلم كل المهارات، تطبق مشروع كامل يتضمن كافة المهارات التي تدربت عليها.

٤- مرحلة التقويم البنائي:

تم في هذه المرحلة عمل التقويم البنائي لتصميمي الإنفوجرافيك في بيئة التعلم الإلكتروني، وقد تم إجراء التقويم البنائي على خمس طالبات من الفرقة الثالثة شعبة تكنولوجيا التعليم بكلية البنات جامعة عين شمس، حيث تم استبعادهم من التجربة النهائية للبحث، واستغرق هذا التطبيق مدة أسبوعين مكثفين، وقد سبق هذين الأسبوعين

جلسات تمهيدية مع الطالبات تم فيها : التعريف بعنوان الموقع، وكيفية التسجيل فيه، وكيفية السير في التعلم ، وتحميل الملفات، وإرسال التطبيقات العملية بالبريد الإلكتروني، والإجابة على الاختبارات وأسئلة التقويم الذاتي، وبعد الانتهاء من التطبيق البنائي تم إجراء التعديلات اللازمة، كما تضمنت إجراءات التقويم البنائي قيام الباحثة ومعهما زميلتين من المتخصصات في تكنولوجيا التعليم بمراجعة بيئة التعلم وفقا لقائمة المعايير التصميمية، واطمئنوا أن الموقع يطابق المعايير، وبالتالي أصبح جاهزًا للاستخدام في تجربة البحث.

ثالثًا: إعداد أدوات البحث

تمثلت أدوات البحث في: مقياس التروي/ الاندفاع، بطاقة ملاحظة لقياس مهارات الطالبات في البرمجة، مقياس الاتجاهات، استبانة للكشف عن آراء الطالبات في الإنفوجرافيك، وفيما يلي توضيح لكيفية إعداد وبناء كل أداة من أدوات البحث:

١- <u>مقياس التروي/ الاندفاع:</u>

تم استخدام مقاييس جاهزة مقننة، حيث تم الرجوع لمقاييس أبعاد الشخصية والاطلاع على البنود التي تقيس بعد التروي/ الاندفاع، مثل مقياس الذكاء الفعال (رشدي فام، ٢٠٠١) والذي به ستة بنود تقيس بعد التروي/ الاندفاع، الذكاء الوجداني (فاتن موسى، ٢٠٠٣)، والمقياس العربي للغضب (علاء كفافي ومايسة النيال، ٢٠٠٠) وبه أربعة بنود تقيس التروي والاندفاع عند الغضب، مقياس التروي الاندفاع، ووقع اختيار الباحثة على اختبار تزاوج الأشكال المألوفة (حمدي الفرماوي، ١٩٨٥)، وذلك لأنه يقوم على اختبار وليس مواقف، وهو ما يجعله يقيس الأسلوب المعرفي بطريقة أصدق، مما جعله أكثر شيوعًا واستخدامًا في قياس هذا الأسلوب المعرفي.

٢- <u>بطاقة ملاحظة لقياس مهارات البرمجة لدى الطالبات:</u>

- الهدف من بطاقة الملاحظة:

هدفت البطاقة إلى قياس مهارات البرمجة لدى طالبات الفرقة الثالثة شعبة تكنولوجيا التعليم وذلك بعد تطبيق تجربة البحث، تلك المهارات التي تهدف الباحثة إلى تنميتها.

- مصادر اشتقاق المهارات:

١- التوصيف الخاص بالمقرر.

٢- تحليل المحتوى للمقرر واشتقاق مهارات البرمجة.

- إعداد بطاقة الملاحظة في صورتها المبدئية:

قامت الباحثة بإعداد بطاقة الملاحظة لقياس مهارات البرمجة لدى الطالبات في صورتها المبدئية حيث تضمنت المهارات الرئيسة، والمهارات الفرعية.

- **ضبط بطاقة الملاحظة:**

أ- قامت الباحثة بمراجعة مهارات البطاقة في ضوء توصيف المقرر وتحليل المحتوى، ثم قامت بعمل جدول بمواصفات البطاقة لحساب النسب المئوية للمهارات الرئيسية للبطاقة، وكانت النتائج كما يتضح من جدول (٥):

جدول (٥) مواصفات بطاقة الملاحظة لحساب النسب المئوية للمهارات

م	المهارات التي تقيسها البطاقة	عدد المهارات الفرعية	النسبة المئوية للمهارات الرئيسية
١	مهارات إنشاء مشروع جديد.	٥	%٨
٢	مهارات تصميم الفورم الأول والثاني.	٧	%١١
٣	مهارات إضافة الكائنات على الفورم الأول والثاني.	٦	%١٠
٤	مهارات تغيير خصائص الكائنات.	١٣	%٢١
٥	مهارات إضافة فورمات جديدة.	٤	%٧
٦	مهارات كتابة أكواد الكائنات.	٥	%٨
٧	مهارات كتابة أكواد الدالة الشرطية البسيطة.	٣	%٥
٨	مهارات كتابة أكواد الدالة الشرطية المتداخلة.	٨	%١٣
٩	مهارات حفظ وتجريب المشروع.	٤	%٧
١٠	مهارات تتبع واكتشاف الأخطاء وحلها.	٦	%١٠
	المجموع	٦١	%١٠٠

ب- ثم تم عرض البطاقة على بعض السادة الأساتذة المتخصصين وذلك للتأكد من صلاحية البطاقة، وصدقها لتحديد ما يلي:

- مدى مطابقة المهارات للأهداف، والمحتوى.
- مدى ملائمة المهارات لطالبات الفرقة الثالثة شعبة تكنولوجيا التعليم.
- مدى دقة وسلامة الصياغة اللغوية.
- تعديل أو حذف ما يرونه من مهارات.

- إضافة مهارات أخرى لم تتضمنها القائمة، وذلك في ضوء كل من الأهداف والمحتوى.
- إضافة أيه مقترحات أو ملاحظات أخرى.

• بطاقة الملاحظة في صورتها النهائية:

قامت الباحثة بعمل التعديلات اللازمة بناء على ملاحظات ومقترحات السادة المحكمين من الأساتذة المتخصصين، حتى وصلت القائمة للصورة النهائية حيث تكونت من عشرة مهارات رئيسة، وقد اشتق من كل مهارة رئيسة عدة مهارات فرعية، بلغت أحد وستون مهارة فرعية (ملحق رقم٣)، وذلك كما يلي:

- أولًا: مهارات إنشاء مشروع جديد: اشتق منها خمس مهارات فرعية.
- ثانيًا: مهارات تصميم الفورمات في ضوء المعايير التصميمية: اشتق منها سبع مهارات فرعية لتصميم الفورمين Form1,2.
- ثالثًا: مهارات إضافة الكائنات على الفورم الأول والثاني: اشتق منها ست مهارات فرعية.
- رابعًا: مهارات تغيير خصائص الكائنات: اشتق منها ثلاث عشرة مهارة فرعية.
- خامسًا: مهارات إضافة فورمات جديدة: اشتق منها أربع مهارات فرعية.
- سادسًا: مهارات كتابة أكواد الكائنات: اشتق منها خمس مهارات فرعية.
- سابعًا: مهارات كتابة أكواد الدالة الشرطية البسيطة: اشتق منها ثلاث مهارات فرعية.
- ثامنًا: مهارات كتابة أكواد الدالة الشرطية المتداخلة: اشتق منها ثمان مهارات فرعية.
- تاسعًا: مهارات حفظ وتجريب المشروع: اشتق منها أربع مهارات فرعية.
- عاشرًا: مهارات تتبع واكتشاف الأخطاء وحلها: اشتق منها ست مهارات فرعية.

• حساب ثبات بطاقة الملاحظة:

تم حساب ثبات بطاقة الملاحظة باستخدام معامل "ألفا" لكرونباخ والذي يعرف بمعامل الثبات الداخلي، وذلك باستخدام حزمة البرامج الإحصائية SPSS، حيث تم حساب معامل الثبات (∝)لنتائج التطبيق البعدي لبطاقة الملاحظة، كما في جدول (٦)

جدول (٦) الثبات الإحصائي للتطبيق البعدي لبطاقة الملاحظة

مقياس الثبات	عدد الطالبات	عدد مفردات البطاقة	قيمة (∝)
معامل (∝)	٦٠	٦١	٠.٩٠٧

من جدول (٦) يتضح أن التطبيق البعدي لبطاقة الملاحظة حقق معدلًا مرتفعًا (٠.٩٠٧) من الثبات الإحصائي (التماسك الداخلي)، حيث أن القيمة المحايدة لمعامل الثبات (٠.٥٢) ومن ذلك يتضح أن البطاقة تتصف بالتماسك الداخلي.

٣- <u>مقياس الاتجاهات:</u>

- الهدف من المقياس:

قياس اتجاهات الطالبات نحو البرمجة قبل وبعد تطبيق تجربة البحث، حيث تهدف الباحثة لقياس أثر متغيرات البحث المستقلة على تنمية هذه الاتجاهات.

- مصادر اشتقاق بنود المقياس:

اتبعت الباحثة الخطوات التالية لاشتقاق الاتجاهات التي اشتمل عليها مقياس الاتجاهات:

أ- البحوث والدراسات السابقة التي تناولت الاتجاهات بشكل عام، والاتجاهات نحو البرمجة بشكل خاص.

ب- الأخذ في الاعتبار خصائص طالبات الفرقة الثالثة تخصص تكنولوجيا التعليم.

ج- طبيعة المقرر، وأهمية البرمجة.

د- آراء بعض الأساتذة المتخصصين في المجال.

- إعداد المقياس في صورته المبدئية:

قامت الباحثة في ضوء ما سبق باشتقاق الاتجاهات، وبناء صورة مبدئية للمقياس، وهو مقياس خماسي.

- ضبط المقياس:

١- قامت الباحثة للتأكد من صدق وصلاحية مقياس الاتجاهات بعمل جدول مواصفات للمقياس لحساب النسب المئوية للمحاور الرئيسية للمقياس، وكانت النتائج كما يتضح من الجدول (٧):

جدول (٧) مواصفات مقياس الاتجاهات لحساب النسب المئوية لبنوده

م	المحاور الرئيسية للمقياس	عدد البنود الفرعية	النسبة المئوية للمحاور الرئيسية
١	أهمية البرمجة.	٦	%١٩
٢	تقبل البرمجة.	١٠	%٣١
٣	تطبيق البرمجة في مجالات أخرى.	٦	%١٩
٤	الشعور بالمتعة أثناء تعلم البرمجة.	١٠	%٣١
مجموع المهارات الفرعية بالمقياس		٣٢	%١٠٠

٢- قامت الباحثة كذلك بعرض المقياس على بعض الأساتذة المحكمين من التخصص، وذلك لمراجعة المقياس من حيث:

أ- ملائمة البنود للفئة المستهدفة.

ب- سلامة وصحة اللغة المستخدمة وخلوها من الأخطاء الإملائية والنحوية.

ج- تعديل البنود والحذف والإضافة لما يرونه مناسبًا.

د- إضافة المقترحات والملاحظات.

- مقياس الاتجاهات في صورته النهائية:

في ضوء الخطوة السابقة قامت الباحثة بالتوصل إلى الشكل النهائي لمقياس اتجاهات طالبات الفرقة الثالثة تخصص تكنولوجيا التعليم نحو البرمجة، وقد تكون المقياس في صورته النهائية من (٣٢) بند، تضمنت عبارات موجبة، وأخرى سالبة، وقد قسمت البنود إلى خمسة محاور رئيسة، وكل محور مشتق منه بنود فرعية كما يلي: (ملحق رقم ٤)

المحور الأول: الشعور بأهمية البرمجة، وقد اشتق منه ستة بنود فرعية.

المحور الثاني: تقبل البرمجة، واشتق منه عشر بنود فرعية.

المحور الثالث: تطبيق البرمجة في مجالات أخرى، واشتق منه ستة بنود فرعية.

المحور الرابع: الشعور بالمتعة عند تعلم البرمجة، واشتق منه عشر بنود فرعية.

قياس شدة الاستجابة:

تم وضع خمسة احتمالات للاستجابة على كل عبارة من عبارات المقياس تتفاوت في شدتها بين الموافقة التامة (موافق بشدة)، والرفض التام (معارض بشدة) وهو المدى الذي تعتمد عليه طريقة ليكرت، وهذه الاحتمالات كما يتضح من جدول (٨)

جدول (٨) توزيع درجات استجابات الطالبات على مقياس الاتجاهات

	موافق بشدة	موافق	غير متأكد	معارض	معارض بشدة
العبارات الموجبة	٥	٤	٣	٢	١
العبارات السالبة	١	٢	٣	٤	٥

وتستجيب الطالبة بوضع علامة (√) في المكان الذي يعبر عن استجابتها.

- **حساب ثبات مقياس الاتجاهات:**

تم حساب ثبات مقياس الاتجاهات باستخدام معامل "ألفا" لكرونباخ والذي يعرف بمعامل الثبات الداخلي، وذلك باستخدام حزمة البرامج الإحصائية SPSS، حيث تم حساب معامل الثبات (∝) لنتائج التطبيق البعدي لمقياس الاتجاهات، كما في جدول (٩)

جدول (٩) الثبات الإحصائي للتطبيق البعدي لمقياس الاتجاهات

مقياس الاتجاه	عدد الطالبات	مفردات البطاقة	قيمة (∝)
معامل (∝)	٦٠	٣٢	٠.٩٢٩

يتضح من جدول (٩) يتضح أن التطبيق البعدي لمقياس الاتجاهات حقق معدلًا مرتفعًا (٠.٩٢٩) من الثبات الإحصائي (التماسك الداخلي)، حيث أن القيمة المحايدة لمعامل الثبات (٠.٥٢) ومن ذلك يتضح أن المقياس يتصف بالتماسك الداخلي.

٣- **استبانة الكشف عن آراء الطالبات:**

- **الهدف من الاستبانة:**

الكشف عن آراء طالبات الفرقة الثالثة شعبة تكنولوجيا التعليم في التعلم بتقنية الإنفوجرافيك بشكلي تصميمه، الأفقي،

والرأسي بعد تطبيق تجربة البحث، ونقل التعلم من خلاله في بيئة تعلم إلكتروني.

- مصادر اشتقاق بنود الاستبانة:

قامت الباحثة بالاطلاع على الدراسات والبحوث السابقة التي استخدمت أداة بحث مشابهة، ثم أخذ آراء بعض الأساتذة المختصين.

- إعداد الاستبانة في صورتها المبدئية:

قامت الباحثة في ضوء ما سبق باشتقاق بنود الاستبانة، وهي عبارة عن عبارات تستجيب الطالبة باختيار أحد الاستجابات (تنطبق بدرجة كبيرة، تنطبق أحيانًا، لا تنطبق).

- ضبط الاستبانة:

١- قامت الباحثة للتأكد من صدق وصلاحية الاستبانة بعمل جدول مواصفات للاستبانة لحساب النسب المئوية لمحاور الاستبانة والبنود الفرعية، وجاءت النتائج كما يتضح من جدول (١٠):

جدول (١٠) مواصفات الاستبانة لحساب النسب المئوية

م	المحاور الرئيسية للاستبانة	عدد البنود الفرعية	النسبة المئوية للمحاور الرئيسية
١	إدراك الطالبة لأهمية الإنفوجرافيك.	٩	%٢٤
٢	إدراك الطالبة لخصائص الإنفوجرافيك.	٧	%١٨
٣	إدراك الطالبة لأثر الإنفوجرافيك.	٩	%٢٤
٤	استشعار الطالبة بالمتعة أثناء التعلم بالإنفوجرافيك.	٧	%١٨
٥	تقبل الطالبة للإنفوجرافيك.	٦	%١٦
مجموع البنود الفرعية بالاستبانة		٣٨	%١٠٠

٢- قامت الباحثة أيضًا بعرض الصورة المبدئية على بعض الأساتذة المحكمين من التخصص، وذلك لمراجعة الاستبانة من حيث:

أ- ملائمة البنود للفئة المستهدفة.

ب- سلامة وصحة اللغة المستخدمة وخلوها من الأخطاء الإملائية والنحوية.

ج- تعديل البنود والحذف والإضافة لما يرونه مناسبًا.

د- إضافة المقترحات والملاحظات.

- **الاستبانة في صورتها النهائية:**

قامت الباحثة بعمل التعديلات اللازمة في ضوء ملاحظات ومقترحات وآراء السادة المحكمين حتى توصلت للصورة النهائية للاستبانة، حيث تكونت الاستبانة من ثمان وثلاثون عبارة، تحاول الكشف عن آراء الطالبة في تقنية الإنفوجرافيك، وتستجيب الطالبة بأحد الاستجابات (تنطبق بدرجة كبيرة- تنطبق أحيانًا- لا تنطبق)، واشتملت العبارات على بنود سالبة وأخرى موجبة، وكذلك عبارات مفتوحة لتكتب الطالبة ملاحظاتها ومقترحاتها الأخرى التي لم ترد في عبارات الاستبانة، وترغب الطالبة في التعبير عنها (ملحق رقم ٥)، وتم تقدير الاستجابات كما يتضح من جدول (١١):

جدول (١١) توزيع درجات استجابات الطالبات على الاستبانة

	تنطبق بدرجة كبيرة	تنطبق أحيانًا	لا تنطبق
العبارات الموجبة	٣	٢	١
العبارات السالبة	١	٢	٣

- **حساب ثبات الاستبانة:**

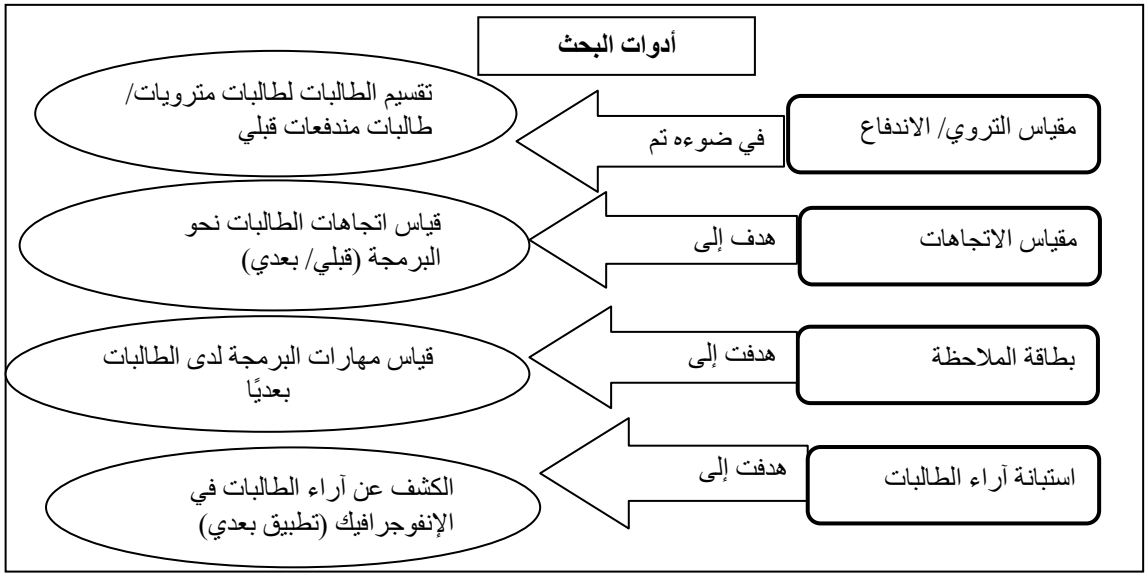
تم حساب ثبات الاستبانة باستخدام طريقة التجزئة النصفية، وذلك باستخدام حزمة البرامج الإحصائية SPSS، حيث تم حساب معامل الارتباط لنتائج التطبيق البعدي للاستبانة، كما يتضح من جدول (١٢)

جدول (١٢) الثبات الإحصائي للتطبيق البعدي للاستبانة

الاستبانة	عدد الطالبات	عدد مفردات الاستبانة	قيمة معامل الارتباط
معامل الارتباط	٦٠	٣٨	٠.٦٥١

من جدول (١٢) يتضح أن التطبيق البعدي للاستبانة حقق معدلًا مناسبًا (٠.٦٥١) من الثبات الإحصائي (التماسك الداخلي)، حيث أن القيمة المحايدة لمعامل الثبات (٠.٥٢) ومن ذلك يتضح أن الاستبانة تتصف بالتماسك الداخلي.

يوضح شكل (٣٥) أدوات البحث المستخدمة في هذه الدراسة.



شكل (٣٥) أدوات البحث

ثالثًا: تجربة البحث:

بعد التوصل إلى الصورة النهائية لبيئة التعلم الإلكتروني، ولتصميم الإنفوجرافيك الأفقي والرأسي، واجراء التجربة الاستطلاعية، تم اجراء تجربة البحث وفق الخطوات التالية:

١- <u>التطبيق القبلي لمقياس التروي/ الاندفاع</u>

حيث تم تطبيق اختبار تزاوج الأشكال المألوفة (حمدي الفرماوي، ١٩٨٥)، وذلك لمعرفة الطالبات المترويات، والمندفعات، وتم تقسيمهن إلى أربع مجموعات تجريبية على النحو التالي:

- المجموعة الأولى: بلغ عددهن (١٥) طالبة متروية تدرس بالشكل الأفقي للإنفوجرافيك.
- المجموعة الثانية: بلغ عددهن (١٥) طالبة متروية تدرس بالشكل الرأسي للإنفوجرافيك.
- المجموعة الثالثة: بلغ عددهن (١٥) طالبة مندفعة تدرس بالشكل الأفقي للإنفوجرافيك.

- المجموعة الرابعة: بلغ عددهن (١٥) طالبة مندفعة تدرس بالشكل الرأسي للإنفوجرافيك.

٢- التطبيق القبلي لمقياس الاتجاهات

تم تطبيق مقياس الاتجاهات قبليًا، أى قبل البدء فى دراسة الموديولين، لمعرفة اتجاهات الطالبات نحو البرمجة قبل تطبيق تجربة البحث، ويشمل مقياس الاتجاهات على (٣٢) عنصر.

٣- الجلسة التمهيدية:

تم عمل جلسة تمهيدية مع الطالبات، وذلك فى الأسبوع الذي سبق تطبيق تجربة البحث، يوم الأربعاء الموافق ٤/ ١٠/ ٢٠١٧م، وذلك في تمام الساعة العاشرة صباحًا، وذلك لتعريف الطالبات بما يلي:

- الهدف من التعلم داخل الموقع التعليمي.
- عنوان الموقع، وكيفية فتحه.
- اسم الدخول، وكلمة المرور الخاصة بكل طالبة، وتعريفها بكيفية الدخول للموقع.
- التوجيه لضرورة قراءة التعليمات في بداية التعلم، وذلك للتعرف على مكونات الموقع ووظيفة كل رابط، وكيفية السير في تعلم كل موضوع من موضوعات التعلم.
- كيفية تحميل الملفات الخاصة بالتدريبات العملية المطلوب تنفيذها بعد كل مهارة.
- كيفية ارسال التقارير النهائية، أو طلب المساعدة، وذلك باستخدام البريد الإلكتروني الموجود بالموقع، أو مباشرة من خلال البريد الإلكتروني الخاص بكل الطالبة، أو من رابط إرسال ملفات.

٤- تعلم المهارات وفقًا لشكلي تصميم الإنفوجرافيك الأفقي والرأسي بيئة تعلم إلكتروني:

تم تعلم المهارات الخاصة بالبرمجة من خلال شكلين لتصميم الإنفوجرافيك (الأفقي، الرأسي)، من خلال بيئة التعلم الإلكتروني، وقد بدأت التجربة يوم الأربعاء الموافق ١١/ ١٠/ ٢٠١٧م، واستمرت التجربة لمدة أربعة أسابيع، وقد تم توضيح شكل البيئة، ومثال لخطوات التعلم من خلال شكلي الإنفوجرافيك الأفقي والرأسي، في الإطار النظري، وإجراءات البحث.

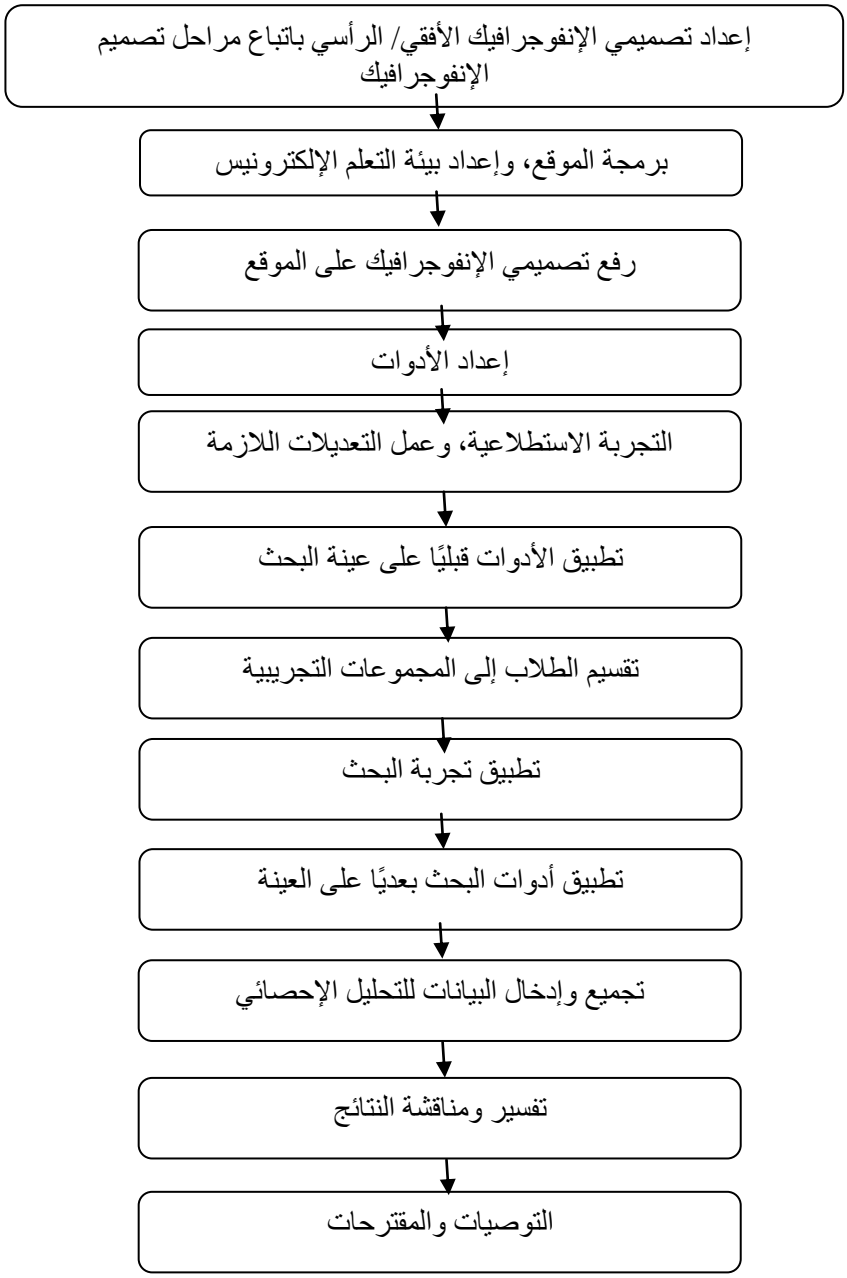
٥- التطبيق البعدي لأدوات البحث:

بعد دراسة الطالبات للموديولين، تم تطبيق بطاقة ملاحظة لقياس مهارات البرمجة لدى الطالبة بعد تطبيق تجربة البحث، واشتملت بطاقة الملاحظة على (٤٧) مهارة، ثم تم تطبيق مقياس الاتجاهات بعديًا، لمعرفة اتجاهات الطالبات نحو البرمجة بعد تطبيق تجربة البحث، واشتملت بطاقة الملاحظة على (٣٢) عنصر، مع ملاحظة أن هذا المقياس هو نفس مقياس الاتجاهات الذي طبق قبليًا، ثم تم تطبيق استبانة آراء الطالبات عن الإنفوجرافيك، حيث قامت كل طالبة بالاستجابة على بنود الاستبانة، حيث تم التأكيد على أن لها الحرية كاملة في التعبير عن آرائها بمنتهى الصراحة، وبدون خوف أو حرج، ثم تم تحليل إجابات كل طالبة للتعرف على آرائهن في الإنفوجرافيك.

٦- **التصحيح ورصد الدرجات**

قامت الباحثة بتصحيح بطاقات الملاحظة، ومقياس الاتجاهات، واستبانة الآراء، ثم إدخالها لبرنامج التحليل الإحصائي SPSS تمهيدًا لعمل التحليل والاختبارات الإحصائية.

ويمكن توضيح إجراءات تجربة البحث في شكل (٣٦) التالي:



شكل (٣٦) الخطوات المتبعة في البحث الحالي

عرض نتائج البحث ومناقشتها وتفسيرها

أولًا: عرض نتائج البحث:

تم استخدام برنامج SPSS الإصدار السادس عشر لاختبار صحة الفروض والتوصل لنتائج البحث، حيث تم تطبيق اختبار تحليل التباين Two way Anova، واختبار (ت) لعينتين مرتبطتين Paired Sample T-test، واختبار (ت) لعينة واحدة One Sample T-test، وكذلك الاختبارات الوصفية التكرارية، وفيما يلي عرض لهذه النتائج:

١- النتائج الخاصة بمهارات البرمجة:

ترتبط هذه النتائج بالفروض البحثية التي تأخذ الأرقام (١، ٤، ٧)، حيث تختص هذه الفروض بالتأثير الأساسي للمتغيرات المستقلة كل على حدة، وأثر التفاعل الثنائي بين كل من: شكل تصميم الإنفوجرافيك وأسلوب التعلم، على مهارات البرمجة.

ولاختبار صحة هذه الفروض تم استخدام تحليل التباين ثنائي الاتجاه 2-Way ANOVA ويوضح جدول (١٣) نتائج التحليل.

جدول (١٣) نتائج تحليل التباين ثنائي الاتجاه بين شكل تصميم الإنفوجرافيك والأسلوب المعرفي على مهارات البرمجة

مصدر التباين	مجموع المربعات	درجة الحرية	متوسط المربعات	قيمة (ف)	مستوى الدلالة	الدلالة عند (٠.٠٥)
مهارات البرمجة						
(أ) شكل التصميم	١٦.٠١٧	١	١٦.٠١٧	١.١٣٣	٠.٢٩٢	غير دال
(ب) أسلوب التعلم	١٨.١٥٠	١	١٨.١٥٠	١.٢٨٤	٠.٢٦٢	غير دال
(أ) × (ب)	٢٢.٨١٧	١	٢٢.٨١٧	١.٦١٤	٠.٢٠٩	غير دال
الخطأ	٧٩١.٨٦٧	٥٦	١٤.١٤٠			
المجموع	١٢٢٦١٩.٠٠٠	٦٠				

أ- بالنسبة للتأثير الأساسي لشكل تصميم الإنفوجرافيك على مهارات البرمجة لدى طالبات عينة البحث:

يلاحظ من جدول (١٣) أن قيمة (ف) للتأثير الأساسي لشكل تصميم الإنفوجرافيك في تفاعله مع الأسلوب المعرفي على بطاقة ملاحظة قياس مهارات البرمجة = (١.١٣٣)، عند درجتي الحرية (١، ٥٦) بدلالة محسوبة (٠.٢٩٢)> (α=٠.٠٥)، وهذا يعني قبول الفرض الصفري، وقبول الفرض البحثي رقم (١)، والذي ينص على أنه "لا توجد فروق دالة إحصائيا عند مستوى (٠.٠٥) بين متوسطات درجات الطالبات اللاتي درسن بالتصميم الأفقي للإنفوجرافيك، والطالبات اللاتي درسن بالتصميم الرأسي للإنفوجرافيك، على

بطاقة الملاحظة، ترجع إلى التأثير الأساسي لشكل تصميم الإنفوجرافيك الثابت" مما يعني أن الطالبات اللاتي درسن بالإنفوجرافيك الأفقي والرأسي قد حققن متوسطين متقاربين على بطاقة الملاحظة، وأنه لا يوجد فروق دالة بين متوسطات درجاتهن، مما يدل على أن اختلاف شكل تصميم الإنفوجرافيك (أفقي/ رأسي) لم يكن له تأثير أساسي دال على مهارات البرمجة لدى طالبات عينة البحث.

ب- بالنسبة للتأثير الأساسي للأسلوب المعرفي على مهارات البرمجة لدى طالبات عينة البحث:

يلاحظ من جدول (١٣) أن قيمة (ف) للتأثير الأساسي لنمط الأسلوب المعرفي في تفاعله مع شكل تصميم الإنفوجرافيك = (١.٢٨٤) عند درجتي الحرية (١، ٥٦)، بدلالة محسوبة (٠.٢٦٢)> (α=٠.٠٥)، وهذا يعني قبول الفرض الصفري، وقبول الفرض البحثي رقم (٤)، والذي ينص على أنه " لا توجد فروق دالة إحصائيا عند مستوى (٠.٠٥) بين متوسطات درجات الطالبات المترويات والمندفعات، على بطاقة الملاحظة، ترجع إلى التأثير الأساسي للأسلوب المعرفي" وذلك يعني أن الطالبات المترويات والمندفعات قد حققن متوسطات متقاربة على بطاقة الملاحظة، وأنه لم يكن لاختلاف الأسلوب المعرفي (التروي/ الاندفاع) تأثير أساسي دال على مهارات البرمجة.

ج- بالنسبة لأثر التفاعل بين شكل تصميم الإنفوجرافيك (الأفقي/ الرأسي)، والأسلوب المعرفي (التروي/ الاندفاع) على مهارات البرمجة لدى طالبات عينة البحث:

يلاحظ من جدول (١٣) أن قيمة (ف) لأثر التفاعل بين شكل تصميم الإنفوجرافيك في بيئة التعلم الإلكتروني والأسلوب المعرفي= (١.٦١٤)، عند درجتي الحرية (١، ٥٦) بدلالة محسوبة (٠.٢٠٩)> (α=٠.٠٥)، وهذا يعني قبول الفرض الصفري، وقبول الفرض البحثي رقم (٧)، والذي ينص على أنه "لا توجد فروق دالة إحصائيا عند مستوى (٠.٠٥) بين متوسطات درجات طالبات عينة البحث، على بطاقة ملاحظة، ترجع إلى أثر التفاعل بين شكلي تصميم الإنفوجرافيك الثابت والأسلوب المعرفي"، مما يعني أنه لا يوجد تأثير للتفاعل بين شكل تصميم الإنفوجرافيك، والأسلوب المعرفي على متوسط درجات الطالبات على بطاقة الملاحظة، فالطالبات المترويات اللاتي درسن سواء بالإنفوجرافيك الأفقي، والرأسي، والطالبات المندفعات اللاتي درسن سواء بالإنفوجرافيك الأفقي أو الرأسي، قد حققن متوسطات متقاربة ليس لها أية دلالة إحصائية.

- النتائج الخاصة بفعالية الإنفوجرافيك في تعلم المهارات:

للكشف عن أثر الإنفوجرافيك على تمكن الطالبات من مهارات البرمجة، قامت الباحثة بإجراء اختبارات "ت" للعينة الواحدة، وذلك

لمقارنة متوسط درجات الطالبات على بطاقة الملاحظة، بدرجة التمكن (٩٥%)، وكانت النتائج كما يلي:

أولاً: أثر شكل تصميم الإنفوجرافيك (الأفقي/ الرأسي) على مهارات البرمجة لدى طالبات عينة البحث:

ترتبط هذه النتائج بالكشف عن أثر شكل تصميم الإنفوجرافيك (الأفقي/ الرأسي) على تمكن طالبات عينة البحث من مهارات البرمجة، وقد تم إجراء اختبار "ت" للعينة الواحدة One Sample T-Test، باستخدام حزمة البرامج الاحصائية SPSS، وكانت نتائج هذا التحليل كما يوضحها جدول (١٤):

جدول (١٤) دلالة الفرق بين متوسط درجات الطالبات اللاتي درسن بالإنفوجرافيك (الأفقي/ الرأسي) في التطبيق البعدي لبطاقة الملاحظة ودرجة التمكن ٩٥%

المجموعة	العدد (ن)	متوسط الدرجات على بطاقة الملاحظة	متوسط درجة التمكن (٩٥%)	درجات الحرية	T	مستوى الدلالة	الدلالة
الإنفوجرافيك الأفقي	٣٠	٤٤.٥٣	٤٤.٦٥	٢٩	٠.٢٠٤	٠.٨٤٠	غير دالة
الإنفوجرافيك الرأسي	٣٠	٤٥.٥٧	٤٤.٦٥	٢٩	١.١٥٦	٠.٢٥٧	غير دالة
الطالبات المترويات	٣٠	٤٥,٦٠	٤٤.٦٥	٢٩	٢.١١٧	٠.٠٤	دالة
الطالبات المندفعات	٣٠	٤٤.٥٠	٤٤.٦٥	٢٩	٠.١٧٣	٠.٨٦٤	غير دالة

أ- بالنسبة لأثر شكل التصميم الأفقي للإنفوجرافيك على مهارات البرمجة لدى طالبات عينة البحث:

يلاحظ من جدول (١٤) أن قيمة (ت) للمقارنة بين متوسطي درجات الطالبات اللاتي درسن بشكل الإنفوجرافيك الأفقي سواء المترويات أو المندفعات، ودرجة التمكن (٩٥%) تساوي (٠.٢٠٤) عند درجة الحرية= (٢٩)، بدلالة محسوبة = (٠.٨٤٠)> (α=٠.٠٥)، وهذا يعني أن الطالبات اللاتي درسن بالإنفوجرافيك الأفقي سواء مترويات أو مندفعات قد حققن درجة تمكن في تعلم المهارات وصلت إلى ٩٥%.

ب- بالنسبة لأثر الإنفوجرافيك الرأسي على مهارات البرمجة لدى طالبات عينة البحث:

يلاحظ من جدول (١٤) أن قيمة (ت) للمقارنة بين متوسطي درجات الطالبات اللاتي درسن بشكل الإنفوجرافيك الرأسي، ودرجة التمكن (٩٥%) تساوي (٠.٢٥٧) عند درجة الحرية= (٢٩)، بدلالة محسوبة= (٠.٢٥٧)> (α=٠.٠٥)، وهذا يعني أن الطالبات اللاتي درسن

بالإنفوجرافيك الرأسي سواء مترويات أو مندفعات قد حققن درجة تمكن في تعلم المهارات وصلت إلى ٩٥%.

ج- بالنسبة لأثر أسلوب التعلم (التروي) على مهارات البرمجة لدى الطالبات:

يلاحظ من جدول (١٤) أن قيمة (ت) للمقارنة بين متوسطي درجات الطالبات المترويات سواء درسن بالإنفوجرافيك الأفقي أو الرأسي، ودرجة التمكن (٩٥%) تساوي (٢.١١٧) عند درجة الحرية (٢٩)، بدلالة محسوبة =(٠.٠٤) < (α=٠.٠٥)، وهذا يعني أن الطالبات المترويات اللاتي درسن بنمطي الإنفوجرافيك (الأفقي/ الرأسي) قد حققن كفاءة في التعلم زادت عن ٩٥%.

د- بالنسبة لأثر أسلوب التعلم (الاندفاع) على مهارات البرمجة لدى الطالبات:

يلاحظ من جدول (١٤) أن قيمة (ت) للمقارنة بين متوسطي درجات الطالبات المندفعات سواء درسن بالإنفوجرافيك الأفقي أو الرأسي، ودرجة التمكن (٩٥%) تساوي (٠.١٧٣) عند درجة الحرية = (٢٩)، بدلالة محسوبة =(٠.٨٦٤)> (α=٠.٠٥)، وهذا يعني أن الطالبات المندفعات اللاتي درسن بنمطي الإنفوجرافيك (الأفقي/ الرأسي) قد حققن كفاءة في التعلم وصلت إلى ٩٥%.

٢- النتائج الخاصة باتجاهات الطالبات نحو البرمجة:

قامت الباحثة بعمل إحصاء وصفي تكراري لبنود المقياس للكشف عن درجة استجابات الطالبات اللاتي درسن بالإنفوجرافيك الأفقي، والطالبات اللاتي درسن بالإنفوجرافيك الرأسي، والطالبات المترويات، والطالبات المندفعات، وذلك لكل بند من بنود المقياس، وذلك على النحو التالي:

٢-١) تكرارات بنود المقياس بالنسبة لمجموعة الطالبات اللاتي درسن بشكل الإنفوجرافيك الأفقي:

يوضح جدول (١٥) التالي درجة اتجاهات الطالبات المترويات والمندفعات اللاتي درسن بالشكل الأفقي للإنفوجرافيك، نحو بنود المقياس، وذلك كما يلي:

جدول (١٥) تكرارات بنود مقياس الاتجاه لاستجابات الطالبات اللاتي درسن بالإنفوجرافيك الأفقي

البند	تكرارات البنود					البند	تكرارات البنود					البند	تكرارات البنود				
	٥	٤	٣	٢	١		٥	٤	٣	٢	١		٥	٤	٣	٢	١
١	٢٠	٩	١	١	١	١٢	١٤	١٦	-	-	-	٢٣	٢١	٩	-	-	-
٢	١٨	١٠	٢	-	-	١٣	١٣	١٦	١	-	-	٢٤	٢٣	٧	-	-	-
٣	٢٢	٨	-	-	-	١٤	١٤	١٦	-	-	-	٢٥	١٩	١١	-	-	-
٤	٥	٢٤	١	-	-	١٥	٨	٢١	١	-	-	٢٦	١٥	١٥	-	-	-
٥	١٥	١٥	-	-	-	١٦	١٣	١٧	-	-	-	٢٧	٢١	٩	-	-	-
٦	١٧	١٣	-	-	-	١٧	٨	٢١	١	-	-	٢٨	٢١	٩	-	-	-
٧	١٤	١٦	-	-	-	١٨	١٧	١٣	-	-	-	٢٩	٢٤	٦	-	-	-
٨	١٠	١٩	١	-	-	١٩	١٧	١٢	١	-	-	٣٠	٢١	٩	-	-	-
٩	١٩	١١	-	-	-	٢٠	١٢	١٧	١	-	-	٣١	٢٣	٧	-	-	-
١٠	٦	٢٤	-	-	-	٢١	٥	٢٣	٢	-	-	٣٢	١٧	١٢	١	-	-
١١	١٦	١٤	-	-	-	٢٢	٧	٢٢	١	-	-						

يلاحظ من البيانات التي يعرضها جدول (١٥) أن عينة البحث اللاتي درسن بالإنفوجرافيك الأفقي سواء المترويين أو المندفعين، لديهن اتجاه إيجابي مرتفع نحو كل بنود مقياس الاتجاه، وقد تمركزت الاستجابات حول درجة (٥)، (٤) وهي تدل على شدة الاتجاهات الموجبة نحو مهارات البرمجة.

٢-٢) تكرارات بنود المقياس بالنسبة لمجموعة الطالبات اللاتي درسن بالإنفوجرافيك الرأسي:

يوضح جدول (١٦) التالي درجة اتجاهات الطالبات المترويات والمندفعات اللاتي درسن بالشكل الرأسي للإنفوجرافيك، نحو بنود المقياس، وذلك كما يلي:

جدول (١٦) تكرارات بنود مقياس الاتجاه لاستجابات الطالبات اللاتي درسن بالإنفوجرافيك الرأسي

البند	تكرارات البنود					البند	تكرارات البنود					البند	تكرارات البنود				
	٥	٤	٣	٢	١		٥	٤	٣	٢	١		٥	٤	٣	٢	١
١	٢٢	٨	-	-	-	١٢	١١	١٩	-	-	-	٢٣	١٩	١١	-	-	-
٢	١٩	١١	-	-	-	١٣	٢١	٩	-	-	-	٢٤	٢٠	١٠	-	-	-
٣	٢٣	٧	-	-	-	١٤	١٢	١٧	١	-	-	٢٥	١٣	١٧	-	-	-
٤	٥	٢٣	١	١	-	١٥	٨	٢١	١	-	-	٢٦	١١	١٨	١	-	-
٥	١٥	١٥	-	-	-	١٦	١٦	١٣	١	-	-	٢٧	١٦	١٣	١	-	-
٦	١٩	١١	-	-	-	١٧	١٣	١٤	٣	-	-	٢٨	٢٠	١٠	-	-	-
٧	١٥	١٤	١	-	-	١٨	١٩	١١	-	-	-	٢٩	٢١	٩	-	-	-
٨	١٣	١٦	١	-	-	١٩	١٩	١١	-	-	-	٣٠	٢٠	١٠	-	-	-
٩	١٤	١٦	-	-	-	٢٠	١٦	١٤	-	-	-	٣١	٢٠	١٠	-	-	-
١٠	١٠	٢٠	-	-	-	٢١	٤	٢٥	١	-	-	٣٢	١٦	١٤	-	-	-
١١	١٩	١٠	١	-	-	٢٢	٩	١٩	١	-	١						

يلاحظ من البيانات التي يعرضها جدول (١٦) أن عينة البحث اللاتي درسن بالإنفوجرافيك الرأسي سواء المتروبين أو المندفعين، لديهن اتجاه إيجابي بدرجة كبيرة نحو كل بنود مقياس الاتجاه، وقد تمركزت الاستجابات حول درجة (٥)، (٤) وهي تدل على شدة الاتجاهات الموجبة نحو مهارات البرمجة.

٢-٢) التأثير الأساسي لمتغيرات البحث على اتجاهات الطالبات نحو البرمجة:

ترتبط هذه النتائج بالفروض البحثية التي تأخذ الأرقام (٢، ٥، ٨)، حيث تختص هذه الفروض بالتأثير الأساسي للمتغيرات المستقلة كل على حدة، وأثر التفاعل الثنائي بين كل من: شكل تصميم الإنفوجرافيك وأسلوب التعلم، على اتجاه الطالبات نحو البرمجة.

ولاختبار صحة هذه الفروض تم استخدام تحليل التباين ثنائي الاتجاه 2-Way ANOVA ويوضح جدول (١٧) نتائج التحليل.

جدول (١٧) نتائج تحليل التباين ثنائي الاتجاه بين شكل تصميم الإنفوجرافيك والأسلوب المعرفي على اتجاهات الطالبات نحو البرمجة

اتجاهات الطالبات نحو البرمجة						
مصدر التباين	مجموع المربعات	درجة الحرية	متوسط المربعات	قيمة (ف)	مستوى الدلالة	الدلالة عند (٠.٠٥)
(أ) شكل التصميم	٠.٤١٧	١	٠.٤١٧	٠.٠٠٥	٠.٩٤٦	غير دال
(ب) سلوب التعلم	١٢٠.٤١٧	١	١٢٠.٤١٧	١.٣٣٢	٠.٢٥٣	غير دال
(أ) × (ب)	٤٦.٨١٧	١	٤٦.٨١٧	٠.٥١٨	٠.٤٧٥	غير دال
الخطأ	٥٠٦١.٢٠٠	٥٦	٩٠.٣٧٩			
المجموع	١٢٤٨٥٢٥.٠٠٠	٦٠				

أ- بالنسبة للتأثير الأساسي لشكل تصميم الإنفوجرافيك على اتجاهات الطالبات نحو البرمجة:

يلاحظ من جدول (١٧) أن قيمة (ف) للتأثير الأساسي لشكلي تصميم الإنفوجرافيك (الأفقي/ الرأسي) في تفاعله مع الأسلوب المعرفي على متوسط درجات الطالبات على مقياس اتجاهات الطالبات نحو البرمجة عند درجتي الحرية (١، ٥٦)= ٠.٠٠٥، بدلالة محسوبة (٠.٩٤٦)> (α=٠.٠٥)، وهذا يعني قبول الفرض الصفري، وقبول الفرض البحثي الذي ينص على أنه "لا توجد فروق دالة إحصائيا عند مستوى (٠.٠٥) بين متوسطات درجات الطالبات اللاتي درسن بالتصميم الأفقي للإنفوجرافيك، والطالبات اللاتي درسن بالتصميم الرأسي للإنفوجرافيك، على مقياس الاتجاهات، ترجع إلى التأثير الأساسي لشكل تصميم الإنفوجرافيك الثابت"، مما يدل على أنه لا يوجد تأثير لاختلاف شكل تصميم الإنفوجرافيك (أفقي/ رأسي) على اتجاهات الطالبات نحو البرمجة، فسواء درست الطالبة بالإنفوجرافيك الأفقي أو الرأسي لم يحدث ذلك فروق دالة في اتجاهاتهن نحو البرمجة.

ب- بالنسبة للتأثير الأساسي للأسلوب المعرفي على اتجاهات الطالبات نحو البرمجة:

يلاحظ من جدول (١٧) أن قيمة (ف) للتأثير الأساسي للأسلوب المعرفي (التروي/ الاندفاع) في تفاعله مع شكل تصميم الإنفوجرافيك عند درجتي الحرية (١، ٥٦) = ١.٣٣٢، بدلالة محسوبة (٠.٢٥٣)> (α=٠.٠٥)، وهذا يعني قبول الفرض الصفري، وقبول الفرض البحثي، الذي ينص على أنه " لا توجد فروق دالة إحصائيا عند مستوى (٠.٠٥) بين متوسطات درجات الطالبات المترويات والمندفعات، على مقياس

الاتجاهات، ترجع إلى التأثير الأساسي للأسلوب المعرفي" وهذا يعني أنه لا يوجد تأثير أساسي يرجع إلى اختلاف الأسلوب المعرفي (التروي/ الاندفاع) على اتجاهات الطالبات نحو البرمجة، فالطالبات المترويات والمندفعات لا يوجد بينهن فروق دالة في اتجاهاتهن نحو البرمجة.

ج- بالنسبة لأثر التفاعل بين شكل تصميم الإنفوجرافيك، والأسلوب المعرفي على اتجاهات الطالبات:

يلاحظ من جدول (١٧) أن قيمة (ف) لأثر التفاعل بين شكلي تصميم الإنفوجرافيك (الأفقي/ الرأسي) في بيئة التعلم الإلكتروني والأسلوب المعرفي (التروي/ الاندفاع) عند درجتي الحرية (١، ٥٦) = ٠.٥١٨، بدلالة محسوبة (٠.٤٧٥)> (α=٠.٠٥)، وهذا يعني قبول الفرض الصفري، وقبول الفرض البحثي الذي ينص على أنه " لا توجد فروق دالة إحصائيا عند مستوى (٠.٠٥) بين متوسطات درجات طالبات عينة البحث، على مقياس الاتجاهات، ترجع إلى أثر التفاعل بين شكلي تصميم الإنفوجرافيك الثابت والأسلوب المعرفي" مما يعني أنه لا يوجد أثر للتفاعل بين اختلاف شكل الانفوجرافيك (الأفقي/ الراسي)، واختلاف الأسلوب المعرفي (التروي/ الاندفاع) على اتجاهات الطالبات نحو البرمجة.

٢-٣) وللكشف عن أثر المتغيرات المستقلة على الاتجاهات بمقارنة الفرق بين درجات الطالبات في التطبيق القبلي والبعدي، تم إجراء اختبار (ت) للعينات المرتبطة، وكانت نتيجة التحليل كما يتضح من جدول (١٨) التالي:

جدول (١٨) الفرق بين الاتجاهات القبلية البعدية لدى الطالبات

المجموعة	مقياس الاتجاهات	العدد (ن)	المتوسط	الفرق بين المتوسطين	درجات الحرية	t	مستوى الدلالة	الدلالة
الإنفوجرافيك الأفقي	قبلي	٣٠	٨١.١٣	٦٢.٩٠٠	٢٩	١٨.٢٨	٠.٠٠٠	دالة عند مستوى (٠.٥)
	بعدى		١٤٤.٠٣					
الإنفوجرافيك الرأسي	قبلي		٨٠.٤٧	٦٣.٤٠		١٩.٧٤	٠.٠٠٠	دالة عند مستوى (٠.٥)
	بعدي		١٤٣.٨٧					
الطالبات المترويات	قبلي		٨٧.٠٣	٥٨.٣٣		١٩.٢٠	٠.٠٠٠	دالة عند مستوى (٠.٥)
	بعدى		١٤٥.٣٧					
الطالبات المندفعات	قبلي		٧٤.٥٧	٦٧.٩٧		٢٠.١٩٨	٠.٠٠٠	دالة عند مستوى (٠.٥)
	بعدى		١٤٢.٥٣					

أ- المقارنة بين متوسط درجات الطالبات الاتي درسن بالإنفوجرافيك الأفقي القبلية والبعدية على مقياس الاتجاهات:

يلاحظ من جدول (١٨) أن قيمة (ت) تساوى (١٩.٧٤) عند درجة الحرية ٢٩، ومستوى الدلالة المحسوب ٠.٠٠٠ بمقارنته بمستوى الدلالة الفرضي ($\alpha = 0.05$) نجد أنه أقل من ٠.٠٥، وهذا يعنى أن الاتجاهات زادت بفرق دال لدى الطالبات اللاتي درسن بالإنفوجرافيك الأفقي عن اتجاهاتهن قبل التعلم بنمط الإنفوجرافيك الأفقي.

ب- المقارنة بين متوسط درجات الطالبات الاتي درسن بالإنفوجرافيك الرأسي القبلية والبعدية على مقياس الاتجاهات:

يلاحظ من جدول (١٨) أن قيمة (ت) تساوي (١٩.٧٤) عند درجة الحرية (٢٩)، ومستوى الدلالة المحسوبة (٠.٠٠) بمقارنته بمستوى الدلالة الفرضي ($\alpha = ٠.٠٥$ نجد أنها أقل من ٠.٠٥، وهذا يعني أن الاتجاهات زادت بفرق دال لدى الطالبات للاتي درسن بالإنفوجرافيك الرأسي عن اتجاهاتهن قبل التعلم بنمط الإنفوجرافيك الرأسي.

ج- المقارنة بين متوسط درجات الطالبات المترويات القبلية والبعدية على مقياس الاتجاهات:

يلاحظ من جدول (١٨) أن قيمة (ت)= ١٩.٢٠ عند درجة الحرية (٢٩) ومستوى الدلالة المحسوبة (٠.٠٠) بمقارنته بمستوى الدلالة الفرضي ($\alpha = ٠.٠٥$ نجد أنها أقل من ٠.٠٥، وهذا يعني أن الاتجاهات زادت بفرق دال لدى الطالبات المترويات بالمقارنة باتجاهاتهن قبل التعلم بنمطي الإنفوجرافيك الأفقي والرأسي على حد سواء.

د- المقارنة بين متوسط درجات الطالبات المندفعات القبلية والبعدية على مقياس الاتجاهات:

يلاحظ من جدول (١٨) أن قيمة (ت)= ٢٠.١٩٨ عند درجة الحرية (٢٩) ومستوى الدلالة المحسوبة (٠.٠٠) بمقارنته بمستوى الدلالة الفرضي (α = ٠.٠٥ نجد أنها أقل من ٠.٠٥، وهذا يعني أن الاتجاهات زادت بفرق دال لدى الطالبات المندفعات بالمقارنة باتجاهاتهن قبل التعلم بنمطي الإنفوجرافيك الأفقي والرأسي على حد سواء.

٣- النتائج الخاصة بآراء الطالبات في الإنفوجرافيك:

قامت الباحثة بإجراء إحصاء تكراري لبنود استبانة الآراء لمعرفة درجة استجابة الطالبات على كل بند من بنود الاستبانة، وحساب تكراراته، والنسب المئوية للتكرارات، وكانت النتائج كما يتضح من الجداول التالية:

٣-١ تكرارات بنود الاستبانة بالنسبة لمجموعة الطالبات اللاتي درسن بشكل الإنفوجرافيك الأفقي:

يوضح جدول (١٩) التالي تكرارات استجابات طالبات عينة البحث اللاتي درسن بالإنفوجرافيك الأفقي نحو بنود الاستبانة، للكشف عن درجة استجابة الطالبات نحو كل بند.

جدول (١٩) تكرارات بنود استبانة آراء الطالبات اللاتي درسن بالإنفوجرافيك الأفقي

البند	تكرارات الاستجابات			البند	تكرارات الاستجابات			البند	تكرارات الاستجابات		
	٣	٢	١		٣	٢	١		٣	٢	١
١	٢٩	-	١	١٤	٢٩	-	١	٢٧	٢٩	-	١
٢	٢٨	-	٢	١٥	٣٠	-	-	٢٨	٢٩	-	١
٣	٢٦	-	٤	١٦	٢٦	-	٤	٢٩	٢٨	-	٢
٤	٢٩	-	١	١٧	٢٩	-	١	٣٠	٢٨	-	٢
٥	٣٠	-	-	١٨	٢٩	-	١	٣١	٢٩	-	١
٦	٢٨	-	٢	١٩	٢٩	-	١	٣٢	٢٩	-	١
٧	٢٨	-	٢	٢٠	٢٦	-	٤	٣٣	٢٧	-	٣
٨	٣٠	-	-	٢١	٢٩	-	١	٣٤	٢٨	-	٢
٩	٢٩	-	١	٢٢	٢٨	-	٢	٣٥	٢٠	-	١٠
١٠	٢٩	-	١	٢٣	٢٩	-	١	٣٦	٢٨	-	٢
١١	٢٦	-	٤	٢٤	٢٩	-	١	٣٧	٢٩	-	١
١٢	٣٠	-	-	٢٥	٢٦	١	٣	٣٨	٢٧	-	٣
١٣	٢٨	-	٢	٢٦	٣٠	-	-				

يلاحظ من البيانات المعروضة في جدول (١٩) أن الطالبات اللاتي درسن بالإنفوجرافيك الأفقي كانت آرائهن إيجابية نحو أهمية الإنفوجرافيك وفائدته، وخصائصه، وفعاليته، فقد تركزت أغلب الاستجابات على الاستجابة الإيجابية، وهي التي تأخذ الدرجة (٣)، مما يدل على الرأي الإيجابي للطالبات في الإنفوجرافيك الأفقي.

٣-٢ تكرارات بنود الاستبانة بالنسبة لمجموعة الطالبات اللاتي درسن بشكل الإنفوجرافيك الأفقي:

يوضح جدول (٢٠) التالي تكرارات استجابات طالبات عينة البحث اللاتي درسن بالإنفوجرافيك الرأسي نحو بنود الاستبانة، للكشف عن درجة استجابة الطالبات نحو كل بند.

جدول (٢٠) تكرارات بنود استبانة آراء الطالبات اللاتي درسن بالإنفوجرافيك الرأسي

البند	تكرارات الاستجابات			البند	تكرارات الاستجابات			البند	تكرارات الاستجابات		
	٣	٢	١		٣	٢	١		٣	٢	١
١	٣٠	-	-	١٤	٣٠	-	-	٢٧	٢٧	١	٢
٢	٣٠	-	-	١٥	٣٠	-	-	٢٨	٢٩	-	١
٣	٣٠	-	-	١٦	٣٠	-	-	٢٩	٢٩	-	١
٤	٢٩	-	١	١٧	٣٠	-	-	٣٠	٣٠	-	-
٥	٣٠	-	-	١٨	٢٩	-	١	٣١	٣٠	-	-
٦	٢٩	-	١	١٩	٢٨	-	٢	٣٢	٣٠	-	-
٧	٢٩	-	١	٢٠	٢٧	-	٣	٣٣	٣٠	-	-
٨	٣٠	-	-	٢١	٣٠	-	-	٣٤	٢٨	-	٢
٩	٣٠	-	-	٢٢	٣٠	-	-	٣٥	٢٦	-	٤
١٠	٣٠	-	-	٢٣	٣٠	-	-	٣٦	٢٩	-	١
١١	٢٨	-	٢	٢٤	٣٠	-	-	٣٧	٢٩	-	١
١٢	٢٩	-	١	٢٥	٣٠	-	-	٣٨	٣٠	-	-
١٣	٣٠	-	-	٢٦	٣٠	-	-				

يلاحظ من البيانات المعروضة في جدول (٢٠) أن الطالبات اللاتي درسن بالإنفوجرافيك الرأسي كانت آراء هن إيجابية نحو أهمية الإنفوجرافيك وفائدته، وخصائصه، وفعاليته، فقد تركزت أغلب الاستجابات على الاستجابة الإيجابية، وهي التي تأخذ الدرجة

(٣)، مما يدل على الرأي الإيجابي للطالبات في الإنفوجرافيك الرأسي.

٣-٣ تكرارات بنود الاستبانة بالنسبة لمجموعة الطالبات المترويات

يوضح جدول (٢١) التالي تكرارات استجابات طالبات عينة البحث المترويات نحو بنود الاستبانة، للكشف عن درجة استجابة الطالبات نحو كل بند.

جدول (٢١) تكرارات بنود استبانة آراء الطالبات المترويات في الإنفوجرافيك

البند	تكرارات الاستجابات			البند	تكرارات الاستجابات			البند	تكرارات الاستجابات		
	٣	٢	١		٣	٢	١		٣	٢	١
١	٣٠	-	-	١٤	٣٠	-	-	٢٧	٢٩	-	١
٢	٢٩	-	١	١٥	٣٠	-	-	٢٨	٣٠	-	-
٣	٢٨	-	٢	١٦	٢٧	-	٣	٢٩	٢٩	-	١
٤	٢٩	-	١	١٧	٢٩	-	١	٣٠	٣٠	-	-
٥	٣٠	-	-	١٨	٢٩	-	١	٣١	٣٠	-	-
٦	٢٨	-	٢	١٩	٣٠	-	-	٣٢	٢٩	-	١
٧	٢٨	-	٢	٢٠	٢٦	-	٤	٣٣	٢٩	-	١
٨	٢٩	-	١	٢١	٣٠	-	-	٣٤	٢٨	-	٢
٩	٣٠	-	-	٢٢	٣٠	-	-	٣٥	٢١	-	٩
١٠	٢٩	-	١	٢٣	٢٩	-	١	٣٦	٣٠	-	-
١١	٢٨	١	١	٢٤	٣٠	-	-	٣٧	٣٠	-	-
١٢	٢٨	-	٢	٢٥	٢٩	-	١	٣٨	٣٠	-	-
١٣	٢٩	-	١	٢٦	٣٠	-	-				

يلاحظ من البيانات المعروضة في جدول (٢١) أن الطالبات المترويات كانت آرائهن إيجابية نحو أهمية الإنفوجرافيك وفائدته، فقد تركزت أغلب الاستجابات على الرأي الاستجابة الإيجابية، وهي التي تأخذ الدرجة (٣)، مما يدل على أن آراء الطالبات المترويات إيجابية نحو الإنفوجرافيك.

٣-٤ تكرارات بنود الاستبانة بالنسبة لمجموعة الطالبات المندفعات

يوضح جدول (٢٢) التالي تكرارات استجابات طالبات عينة البحث المندفعات نحو بنود

الاستبانة، للكشف عن درجة استجابة الطالبات نحو كل بند.

جدول (٢٢) تكرارات بنود استبانة آراء الطالبات المندفعات في الإنفوجرافيك

البند	تكرارات الاستجابات			البند	تكرارات الاستجابات			البند	تكرارات الاستجابات			البند	تكرارات الاستجابات		
	٣	٢	١		٣	٢	١		٣	٢	١		٣	٢	١
١	٢٩	ـ	١	١١	٢٩	ـ	١	٢١	٢٩	ـ	١	٣١	٢٩	ـ	١
٢	٢٩	ـ	١	١٢	٢٧	ـ	٣	٢٢	٢٨	ـ	٢	٣٢	٣٠	ـ	ـ
٣	٢٨	ـ	٢	١٣	٢٩	ـ	١	٢٣	٣٠	ـ	ـ	٣٣	٢٨	ـ	٢
٤	٢٩	ـ	١	١٤	٢٩	ـ	١	٢٤	٢٩	ـ	١	٣٤	٢٨	ـ	٢
٥	٣٠	ـ	ـ	١٥	٣٠	ـ	ـ	٢٥	٢٧	ـ	٣	٣٥	٢٥	ـ	٥
٦	٢٩	ـ	١	١٦	٢٩	ـ	١	٢٦	٣٠	ـ	ـ	٣٦	٢٧	ـ	٣
٧	٢٩	ـ	١	١٧	٣٠	ـ	ـ	٢٧	٢٧	ـ	٣	٣٧	٣٠	ـ	ـ
٨	٢٧	ـ	٣	١٨	٢٩	ـ	١	٢٨	٢٨	ـ	٢	٣٨	٢٧	ـ	٣
٩	٣٠	ـ	ـ	١٩	٢٧	ـ	٣	٢٩	٢٨	ـ	٢				
١٠	٣٠	ـ	ـ	٢٠	٢٧	ـ	٣	٣٠	٢٨	ـ	٢				

يلاحظ من البيانات المعروضة في جدول (٢٢) أن الطالبات المندفعات كانت آرائهن إيجابية نحو أهمية الإنفوجرافيك وفائدته، فقد تركزت أغلب الاستجابات على الرأي الاستجابة الإيجابية، وهي التي تأخذ الدرجة (٣)، مما يدل على تقبل الطالبات المندفعات وإدراكهن الإيجابي للإنفوجرافيك.

ويوضح جدول (٢٣) النسب المئوية لآراء الطالبات في العناصر الرئيسة للإنفوجرافيك

جدول (٢٣) يوضح النسب المئوية لآراء الطالبات في العناصر الرئيسة للإنفوجرافيك

النسبة المئوية للاستجابات / المحور	النسبة المئوية لآراء الطالبات الإنفوجرافيك الأفقي		النسبة المئوية لآراء الطالبات الإنفوجرافيك الرأسي		النسبة المئوية لآراء المترويات		النسبة المئوية لآراء المندفعات	
	تنطبق بدرجة كبيرة	لا تنطبق	تنطبق بدرجة كبيرة	لا تنطبق	تنطبق بدرجة كبيرة	لا تنطبق	تنطبق بدرجة كبيرة	لا تنطبق
أهمية الإنفوجرافيك	%٩٥	%٥	%٩٩	%١	%٩٦.٧	%٣.٣	%٩٦.٣	%٣.٧
خصائص الإنفوجرافيك	%٩٤.٣	%٥.٧	%٩٨.٦	%١.٤	%٩٦.٢	%٣.٨	%١٠٠	%٠
تأثير وفعالية الإنفوجرافيك	%٩٤.٥	%٥.٥	%٩٨.٢	%١.٨	%٩٧	%٣	%٩٥	%٥
المتعة أثناء التعلم بالإنفوجرافيك	%٩٦.٢	%٣.٨	%٩٨.١	%١.٩	%٩٨.٦	%١.٤	%٩٥.٢	%٤.٨
تقبل الطالبة للإنفوجرافيك	%٨٨.٤	%١١.٦	%٩٥.٦	%٤.٤	%٩٣.٤	%٦.٦	%٩١.٧	%٨.٣

يتضح من جدول (٢٣) أن النسب المئوية للآراء الإيجابية للطالبات اللاتي درسن بالإنفوجرافيك الأفقي لكافة المحاور الرئيسة لاستبانة الآراء تراوحت بين ٨٨.٤% إلى ٩٦.٢%، وبالنسبة للطالبات اللاتي درسن بالإنفوجرافيك الرأسي تراوحت نسبة الآراء الإيجابية بين ٩٥.٦% إلى ٩٩%، بينما النسبة المئوية للآراء الإيجابية للطالبات المترويات تراوحت بين ٩٣.٤% إلى ٩٨.٦%، وتراوحت النسب المئوية للآراء الإيجابية للطالبات المندفعات بين ٩١,٧% إلى ١٠٠%، وهي نسب مرتفعة جدًا، تبين قوة تأثير الإنفوجرافيك في تكوين آراء إيجابية نحو أهمية استخدامه، وخصائصه، وفعاليته في التعلم، استمتاعهن أثناء التعلم، وتقبلهم للإنفوجرافيك.

٣-٥ التأثير الأساسي لمتغيرات البحث على آراء الطالبات في الإنفوجرافيك:

ترتبط هذه النتائج بالفروض البحثية التي تأخذ الأرقام (٣، ٦، ٩)، حيث تختص هذه الفروض بالتأثير الأساسي للمتغيرات المستقلة كل على حدة، وأثر التفاعل الثنائي بين كل من: شكل تصميم الإنفوجرافيك وأسلوب التعلم، على آراء الطالبات في الإنفوجرافيك.

ولاختبار صحة هذه الفروض تم استخدام تحليل التباين ثنائي الاتجاه 2-Way ANOVA ويوضح جدول (٢٤) نتائج التحليل.

جدول (٢٤) نتائج تحليل التباين ثنائي الاتجاه بين شكل تصميم الإنفوجرافيك والأسلوب المعرفيعلى آراء الطالبات في الإنفوجرافيك

آراء الطالبات فى الإنفوجرافيك						
مصدر التباين	مجموع المربعات	درجة الحرية	متوسط المربعات	قيمة (ف)	مستوى الدلالة	الدلالة عند (٠.٠٥)
(أ) شكل التصميم	١٦٣.٣٥٠	١	١٦٣.٣٥٠	٨.١١٢	٠.٠٠٦	دال
(ب) أسلوب التعلم	٢٠.٤١٧	١	٢٠.٤١٧	١.٠١٤	٠.٣١٨	غير دال
(أ) × (ب)	٢٢.٨١٧	١	٢٢.٨١٧	١.١٣٣	٠.٢٩٢	غير دال
الخطأ	١١٢٧.٦	٥٦	٢٠.١٣٦			
المجموع	٧٣٧٧١١.٠	٦٠				

أ- بالنسبة للتأثير الأساسي لشكلي الإنفوجرافيك على آراء الطالبات في الإنفوجرافيك:

يلاحظ من جدول (٢٤) أن قيمة (ف) للتأثير الأساسي لشكلي تصميم الإنفوجرافيك (الأفقي/ الرأسي) في تفاعله مع الأسلوب المعرفي على متوسط استجابات الطالبات على استبانة الآراء في الإنفوجرافيك عند درجتي الحرية (١، ٥٦)= (٨.١١٢)، بدلالة محسوبة (٠.٠٠٦)< (α=٠.٠٥)، وهذا يعني رفض الفرض الصفري، ورفض الفرض البحثي الذي ينص على أنه "لا توجد فروق دالة إحصائيًا عند مستوى دلالة (٠.٠٥) بين متوسطات درجات الطالبات اللاتي درسن بالتصميم الأفقي للإنفوجرافيك، والطالبات اللاتي درسن بالتصميم الرأسي للإنفوجرافيك، على استبانة الآراء يرجع للتأثير الأساسي لشكل تصميم الإنفوجرافيك الثابت" مما يعني أن الطالبات سواء المترويات أو المندفعات يفضلن شكل الإنفوجرافيك الرأسي، أي أنه يوجد تأثير أساسي لشكل الإنفوجرافيك على آراء الطالبات، حي فضلن شكل التصميم الرأسي.

ب- بالنسبة للتأثير الأساسي للأسلوب المعرفي على آراء الطالبات في الإنفوجرافيك:

يلاحظ من جدول (٢٤) أن قيمة (ف) للتأثير الأساسي الأسلوب المعرفي(التروي/ الاندفاع) في تفاعله مع شكل تصميم الإنفوجرافيك على متوسط استجابات الطالبات على استبانة الآراء في الإنفوجرافيك عند درجتي الحرية (١، ٥٦)= (١.٠١٤)، بدلالة محسوبة (٠.٣١٨)> (α=٠.٠٥)، وهذا يعني قبول الفرض الصفري، وقبول الفرض البحثي الذي ينص على أنه "لا توجد فروق دالة إحصائيًا عند مستوى دلالة (٠.٠٥) بين متوسطات درجات الطالبات المترويات والمندفعات على استبانة الآراء، ترجع إلى التأثير الأساسي للأسلوب المعرفي" وهذا يعني

أن الأسلوب المعرفي(التروي/ الاندفاع) ليس له تأثير على آرائهن نحو الإنفوجرافيك، فلا يوجد اختلاف دال بين آراء الطالبات في الإنفوجرافيك سواء كن مترويات أو مندفعات.

ج- بالنسبة لأثر التفاعل بين شكلي الإنفوجرافيك، والأسلوب المعرفي على آراء الطالبات في الإنفوجرافيك:

يلاحظ من جدول (٢٤) أن قيمة (ف) للأثر التفاعل بين شكل تصميم الإنفوجرافيك، والأسلوب المعرفي على متوسط استجابات الطالبات على استبانة الآراء نحو الإنفوجرافيك عند درجتي الحرية (١، ٥٦)= (١.١٣٣)، بدلالة محسوبة (٠.٢٩٢)> (α=٠.٠٥)، وهذا يعني قبول الفرض الصفري، وقبول الفرض البحثي الذي ينص على أنه "لا توجد فروق دالة إحصائيًا عند مستوى دلالة (٠.٠٥) بين متوسطات درجات الطالبات على استبانة الآراء، ترجع إلى أثر التفاعل بين شكل تصميم الإنفوجرافيك، والأسلوب المعرفي" وهذا يعني أنه لا يوجد أثر للتفاعل بين شكلي تصميم الإنفوجرافيك الثابت، والأسلوب المعرفي (التروي/ الاندفاع) على آراء الطالبات في تقنية الإنفوجرافيك.

ثانيًا: تفسير نتائج البحث

سيتم في هذا الجزء تفسير لنتائج البحث، استنادًا على النظريات والبحوث والدراسات السابقة.

أولًا: فيما يرتبط بتأثير الإنفوجرافيك بشكليه الأفقي والرأسي على مهارات البرمجة لدى طالبات عينة البحث:

أشارت نتائج البحث إلى أن عينة البحث أن جميع طالبات عينة البحث اللاتي درسن بالإنفوجرافيك الأفقي، والرأسي قد حققن درجة تمكن واتقان في تعلم مهارات البرمجة وصلت إلى ٩٥%، مما يدل عل فعالية الإنفوجرافيك في تنمية مهارات البرمجة بدرجة تمكن مرتفعة، ويمكن تفسير هذه النتائج في ضوء ما يلي:

- صمم الإنفوجرافيك من نصوص ممثلة بصريًا باستخدام رسومات وصور، والتي من وظائفها، الوظيفة المهارية والإجرائية، تلك الوظيفة التي تساعد على توضيح المهارات العملي، حيث تتطلب هذه المهارات التمكن من المهارات المادية الإجرائية الطابع، ومن ثم تساعد استخدام الصور والرسومات الموجودة في تصميم الإنفوجرافيك سواء الأفقي أو الرأسي في عرض هذه المهارات مقسمة في خطوات صغيرة، كذلك تستخدم بمصاحبة النصوص في توضيح إجراءات كل مهارة من مهارات البرمجة مما يساعد على تنميتها بشكل كبير.
- تدعم نظريات المعالجة البصرية استخدام الإنفوجرافيك، وتفسر أثره، حيث ترى

هذه النظرية أن العقل يستطيع استرجاع المعلومات البصرية من الذاكرة طويلة المدى وتذكرها بشكل أفضل من الكلمات والنصوص المجردة بفردها، حيث تؤكد نظرية معالجة المعلومات على أن الصور والرسومات تقدم دعمًا يسهل عمليات معالجة المعلومات، وبالتالي يسهل التعلم ويجوده، وذلك عن طريق: دعم عمليتي الانتباه والإدراك الانتقائي، حيث تحسن الرسومات عملية الإدراك الانتقائي، وتركزها على المعلومات والمثيرات المهمة، دعم ذاكرة الأمد القصير، حيث يمكن للصور تقديم قدرًا كبيرًا من المعلومات في شكل صور ورسومات ومنظمات رسوماتية بدلًا من النصوص الطويلة المملة، وكذلك دعم عملية ترميز المعلومات وتمثيلها في الذاكرة طويلة الأمد، في شكل صور ورموز عقلية، مما يسهل استرجاعها

- كذلك تفسر نظرية الترميز الثنائي فعالية الإنفوجرافيك، فطبقًا لهذه النظرية تتكون المعرفة البشرية من نظامين معرفيين فرعيين يقومان بمعالجة المعلومات بشكل مستقل، ولكن متزامن حيث توجد بينهما روابط وعلاقات تسمح بالترميز الثنائي للمعلومات، وهما: النظام اللفظي، ويعالج المعلومات اللفظية، ويخزنها في الذاكرة، ويقوم بتوليد الكلام للكائنات اللفظية، وتنظيمها في شكل ترابطات هرمية. والثاني هو النظام البصري، ويعالج المعلومات المصورة ويخزنها في الذاكرة، حيث يقوم بتوليد الصور العقلية وتنظيمها في شكل علاقات بين الجزء والكل، ومن ثم فإن تنظيم المعلومات اللفظية والبصرية يساعد على استبعاد المعلومات غير المناسبة، وإدارة المعلومات بشكل لا يضيف عبئًا زائدًا على الذاكرة الشغالة، مما يحسن التعلم.

- قدرة الإنفوجرافيك على تقليل الحمل المعرفي، حيث أن المعلومات التي تم تقديمها من خلال الإنفوجرافيك، هي المعلومات الرئيسة والأساسية، دون حشو زائد، وذلك بالتخلص من ازدحام المعلومات غير المرتبطة بالأهداف، مما ساعد على تخفيف الحمل المعرفي لدى الطالبات، ومن ثم تعلمهن مهارات البرمجة بكفاءة كبيرة.

- قيام الإنفوجرافيك على قاعدة التكنيز، حيث قدمت المعلومات مقسمة لأجزاء صغيرة، مما ساعد الطالبات على متابعة خطوات المهارات خطوة بخطوة، ومن ثم تركيز التعلم ووضوحه، والتكنيز يساعد على تحسن التعلم، وهو ملائم لتعلم مهارات البرمجة التي تحتاج لهذا التكنيز

للتغلب على صعوبتها، وطول الأكواد الذي يمثل عائق في التعلم، وذلك ساعد على اتقان الطالبات لهذه المهارات.

- قدرة الإنفوجرافيك على جذب انتباه الطلاب، حيث تم تصميم الإنفوجرافيك بشكليه باستخدام ألوان جذابة، وتصميم متناسق ومرتب ترتيب منطقي، يساعد على الربط بين مهارات البرمجة، واكتشاف العلاقات والروابط بينها، وإجراء المقارنات، وهي العوامل التي جعلت من الإنفوجرافيك أداة تعليمية جاذبة لانتباه الطالبات طوال وقت التعلم، حيث أن التعلم يحدث عندما يتم جذب انتباه المتعلم لما يتعلمه.

في ضوء الأسباب السابقة، يمكن تفسير فعالية الإنفوجرافيك بشكليه الأفقي والرأسي في تحقيق درجة تمكن مرتفعة لدى الطالبات لمهارات البرمجة، وصلت إلى ٩٥%، وذلك للطابات المترويات والمندفعات، مما يبين فعالية الإنفوجرافيك لكلا أسلوبي التعلم (التروي/الاندفاع).

وهذه النتائج جاءت متفقة مع الدراسات والبحوث العربية والأجنبية التي تناولت أثر الإنفوجرافيك على تحسين التعلم، فمن الدراسات العربية التي أثبتت فعاليته في تعلم المهارات (محمد درويش، ٢٠١٦؛ سهام الجريوي، ٢٠١٤)، ومن الدراسات العربية التي أثبتت فعاليته في تحسين التعلم بشكل عام (شيماء أبو عصبة، ٢٠١٥؛ عمرو درويش وأماني الدخني، ٢٠١٥؛ ماريان منصور، ٢٠١٥؛ صلاح أبو زيد، ٢٠١٦؛ عاصم عمر، ٢٠١٦؛ عادل عبد الرحمن وآخرون، ٢٠١٦؛ لولوه الدهيم، ٢٠١٦؛ حليمة حكمي، ٢٠١٧)، ومن الدراسات الأجنبية دراسة: (Levie& Lentz, 1982; Steve& Utt, 1989; Krauss ,2012; Lamb, et al., 2014; Siricharoen& Siricharoen, 2015)

ثانيًا: فيما يرتبط بالتأثير الأساسي لشكل تصميم الإنفوجرافيك على كل من:

- مهارات البرمجة.
- اتجاهات الطالبات نحو البرمجة.
- آراء الطالبات في الإنفوجرافيك.

أشارت النتائج إلى عدم وجود فرق دال إحصائيًا عند مستوى دلالة (٠.٠٥) بين متوسطي درجات الطالبات اللاتي درسن بشكل الإنفوجرافيك الأفقي، ودرجات الطالبات اللاتي درسن بالإنفوجرافيك الرأسي على مهارات الطالبات في البرمجة، واتجاهاتهن نحوها، مما يعني أن متوسط درجات الطالبات اللاتي درسن بالإنفوجرافيك الأفقي لم يختلف بفرق دال إحصائيًا عن متوسط درجات الطالبات اللاتي درسن بالإنفوجرافيك الرأسي وذلك على بطاقة الملاحظة، ومقياس الاتجاهات.

ويمكن إرجاع هذه النتائج إلى أن استخدام الإنفوجرافيك بشكليه (الأفقي والرأسي) بصرف

النظر عن الأسلوب المعرفي (التروي/ الاندفاع) له تأثير إيجابي على كل من مهارات البرمجة واتجاهات الطالبات نحوها، للأسباب التالية:

- أن شكلا الإنفوجرافيك الذي تم استخدامهما في البحث الحالي هما من النوع الثابت للإنفوجرافيك حيث تم فيهما تقسيم المعلومات والأكواد المرتبطة بالبرمجة مما سهل على الطالبات سواء المترويين او المندفعين فهم المحتوى وتأمله، والتفاعل معه والربط بينه.
- طبيعة مهارات البرمجة التي يمكن أن تعرض أفقيًا، أو رأسيًا، ولا يؤثر ذلك على المعلومات المقدمة من خلال الشكلين، فالأكواد يمكن أن تعرض بتتابع أفقي، أو تتابع رأسي، وتحقق نفس الأثر.
- أن كلا الشكلين (الأفقي والرأسي) اشتركا في نفس المكونات، حيث استخدم فيهما نفس الرسومات والألوان والأسهم والنصوص.
- اشتراك كلا الشكلين كذلك في العديد من المزايا، حيث تم تقديم ونقل معلومات كثيرة وأكواد طويلة بشكل مقسم ومبسط يساعد على فهمها بسهولة، وذلك باستخدامات رموز بصرية وتعبيرات اختصرت الوقت والجهد.
- أن كلا الطريقتين راعت الفروق الفردية بين الطلاب بتنوع الوسائط المستخدمة، وتوفير المرونة لفهم المحتوى من حيث الزمان والمكان، والتكرار، والسماح لكل متعلم بالخطو الذاتي في تعلمه، توفر كل ذلك في كلا الشكلين ساعد الطالبات على تنمية مهاراتهن، واتجاهاتهن.

ويتفق ذلك مع العديد من الدراسات مثل (Li, et al., 2015; Arcia et al., 2015; Meacham, 2015; Lopez, & Nogueira, 2017; Krum, 2013)

بينما وجد تأثير دال إحصائيًا لشكل تصميم الإنفوجرافيك على آراء الطالبات عن الإنفوجرافيك، وذلك لشكل التصميم الرأسي للإنفوجرافيك، حيث ظهر فرق دال إحصائيًا بين آراء الطالبات على استبانة الآراء، مما يعني أن الطالبات اللاتي درسن بالإنفوجرافيك الرأسي كانت آراء هن أكثر إيجابية عنه، ويمكن إرجاع ذلك إلى:

أن الإنفوجرافيك الرأسي أكثر وضوحًا ويتماشى مع حركة العين من أعلى لأسفل كما ذكر داي Dai (2014)، وأنه ملائم لأنظمة الكمبيوتر الموبايل. كما أنه مناسب كذلك لطبيعة أكواد البرمجة التي قد تكون أكثر تعقيدًا عند عرضها أفقيًا، بينما يساعد العرض الرأسي لها على وضوحها وجعلها أكثر سهولة.

كذلك اتفقت مع دراسة Yildirim (2016)، التي توصلت إلى تفضيل طلاب عينة البحث للإنفوجرافيك الرأسي، وأرجع ذلك إلى أن الإنفوجرافيك الرأسي يناسب عادات القراءة لدى المتعلم، ورغبة المتعلم في القراءة السريعة التي يناسبها أكثر الشكل الرأسي للإنفوجرافيك، كما أن التمرير الرأسي أسهل وأسرع من التمرير الأفقي.

ثالثًا: فيما يرتبط بالتأثير الأساسي للأسلوب المعرفي (التروي/ الاندفاع) على كل من:

- مهارات البرمجة.
- اتجاهات الطالبات نحو البرمجة.
- آراء الطالبات في الإنفوجرافيك.

أشارت النتائج إلى عدم وجود فرق دال إحصائيًا عند مستوى دلالة (٠.٠٥) بين متوسطي درجات الطالبات المترويات والمندفعات على مهارات البرمجة، واتجاهاتهن نحوها، وآرائهن في الإنفوجرافيك. مما يعني أن متوسط درجات الطالبات المترويات لم يختلف بفرق دال إحصائيًا عن متوسط درجات الطالبات المندفعات وذلك على بطاقة الملاحظة، ومقياس الاتجاهات، واستبانة الآراء.

ويمكن إرجاع هذه النتائج إلى:

- الإنفوجرافيك يقسم المعلومات والأكواد الطويلة إلى أجزاء صغيرة تساعد كل من المتروي والمندفع على التعلم بشكل أفضل، فتقسيم الأكواد والمعلومات يناسب أسلوب المتعلم المتروي حيث يساعد المتروي على تأمل المحتوى وفهمه وربطه ببعضه بما يتناسب مع طبيعته المعرفية.
- كما أنه كذلك يساعد المندفع على الحد من الاندفاع فعرض المعرفة كاملة على المتعلم المندفع لا تساعده كثيرًا حيث يميل إلى التسرع في فهم وقراءة المحتوى ثم الاستجابة بسرعة دون تأني مما يزيد من عدد الاستجابات الخاطئة، أما طريقة تصميم المحتوى بالإنفوجرافيك ينقل جزء صغير من المعرفة والمعلومات في الوقت الواحد فيعطي للمندفع فرصة أفضل في فهم المحتوى وقراءته بشكل أعمق مما يقلل من عدد الأخطاء.
- توافق خصائص الإنفوجرافيك مع خصائص كل من المتعلم المتروي والمندفع، فبالنسبة للمتروي، يلاحظ أن خصائصه هي التروي، والتريث، وفحص المواقف، قبل اصدار استجاباته، ومحاولته اكتشاف العلاقات، ودراسة الموقف جيدًا، وهذه السمات هي في واقع الأمر ما صمم الإنفوجرافيك من أجل تحقيقه، فهو يهدف إلى تعميق المعلومات تعميقًا كيفيًا، يدعم تفحص المحتوى والتأمل فيه، ويبرز المفاهيم والأفكار الرئيسة، ويساعد على اكتشاف العلاقات

واجراء المقارنات، وهو ما يتوافق تمامًا مع خصائص المتعلم المتروي، وهو ما يفسر تحسن أداء الطالبات المترويات باستخدام شكلي الإنفوجرافيك، وفيما يخص المتعلم المندفع فإن من خصائصه السرعة، والاستجابة السريعة، وعندما يقدم له كم كبير من المعلومات فقد يهمل بعض التفاصيل المهمة وسط زخم المعلومات، مما يؤثر على استجاباته ويزيد من عدد الأخطاء، بينما الإنفوجرافيك من خصائصه أنه يلخص المعلومات، ويتخلص من المعلومات الزائدة والتي لا ترتبط بالمحتوى والأهداف، مما يجعل تركيز المتعلم المندفع فقط على المفاهيم والمعلومات الأساسية، كما أن التعلم بالإنفوجرافيك يقلل من وقت التعلم، وهو ما يحتاجه المتعلم المندفع، ومن ثم يمكن ان يفسر ذلك ارتفاع أداء الطالبات المندفعات، وعلى ذلك يمكن القول أن خصائص الإنفوجرافيك تناسب خصائص وسمات الطالبات المترويات والمندفعات على حدٍ سواء، مما يفسر تحسن تعلم الطالبات ذوات الأسلوب المعرفي التروي والاندفاع.

وقد اتفقت هذه النتائج مع دراسة Weiner (1975) حيث توصلت الدراسة إلى عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين المترويين، والمندفعين في معالجة المعلومات الممثلة بصريًا، وقد أرجع ذلك إلى قدرة المواد البصرية على جذب انتباه كل من الشخص المتروي والمندفع.

كما أوضحت نتائج هذه الدراسة أن الطالبات المترويات حققن كفاءة زادت عن ٩٥% في مهارات البرمجة، ويرجع ذلك إلى:

طبيعة الشخص المتروي الذي يميل إلى التأمل والتفكير قبل الاستجابة مما يساعد على تقليل عدد الاستجابات الخاطئة، كذلك فإن من مميزات الإنفوجرافيك أنه يوضح العلاقات بين المعلومات والبيانات التي ينقلها للمتعلم، وهذا يتناسب مع طبيعة الشخص المتروي، كذلك تقسيم المعلومات يساعد الطالب المتروي على فحص المعلومات بتروي وتريث وه أيضاً ما يتناسب مع طبيعته، وجاءت هذه النتائج متفقة مع الدراسات التي تناولت الأسلوب المعرفي (التروي/ الاندفاع) مثل دراسة محمد محمود (٢٠١٥) التي توصلت إلى تفوق الطلاب المترويين في الدقة وعادات الاستذكار وأنهم أكثر تفوقاً من الطلاب المندفعين، كذلك اتفق مع ذلك محمد نعيم (٢٠٠٩)، وكذلك دراسة مريم الشيباني (٢٠١٥)، ودراسة سناء الجمعان (٢٠١٥).

رابعًا: فيما يرتبط بأثر التفاعل بين شكل الإنفوجرافيك، والأسلوب المعرفي على كل من:

- مهارات البرمجة.
- اتجاهات الطالبات نحو البرمجة.
- آراء الطالبات في الإنفوجرافيك.

أشارت النتائج إلى عدم وجود فرق دال إحصائيًا عند مستوى دلالة (٠.٠٥) بين متوسطي درجات طالبات عينة البحث على كل من بطاقات الملاحظة، ومقياس الاتجاهات، واستبانة الآراء ترجع إلى أثر التفاعل بين شكل الإنفوجرافيك، والأسلوب المعرفي.

أي لا يؤثر كل متغير مستقل منهما على الآخر حيث أن شكل الإنفوجرافيك لا يتأثر بأسلوب التعلم، وكذلك فإن الأسلوب المعرفي يتأثر بشكل الإنفوجرافيك، بينما لكل منهم تأثيره المنفصل على المهارات والاتجاهات، وآراء الطالبات في الإنفوجرافيك، كما تم توضيحه في النقاط السابقة من تفسير النتائج.

خامسًا: وبالنسبة لنتائج البحث المتعلقة بمقارنة اتجاهات الطالبات نحو البرمجة قبل وبعد تطبيق تجربة البحث

فقد أوضحت النتائج زيادة اتجاهات مجموعات البحث الأربعة في الاتجاهات البعدية وذلك بفرق دال، ويرجع ذلك إلى:

- الوظيفة الوجدانية للإنفوجرافيك، حيث تساعد الصور والرسومات المستخدمة في الإنفوجرافيك غي توجيه انتباه المتعلم نحو خبرات التعلم، والتشارك في الاتجاهات والمشاعر، فهي تعمل على شعور المتعلم بالاستمتاع والمتعة أثناء التعلم، على عكس التعلم من النصوص التقليدية، فللصور الرقمية والرسومات أثر كبير في إحساس المتعلم بالإثارة، وكسر الرتابة والملل، والتي عادة تصاحب التعلم التقليدي، وهو ما توفر في تصميم الإنفوجرافيك عند نقل مهارات البرمجة، فقد استخدمت الرسومات الملونة، مما ساهم في تكوين مفاهيم إيجابية نحو البرمجة التي كانت قبل التعلم بالإنفوجرافيك سلبية إلى حد كبير.
- استخدام الرسومات المألوفة والبسيطة، التي تسهل من فهم المتعلم، وتقلل وقت التعلم، يث أن المتعلم عندما يتعلم بسرعة وبفاعلية ويحقق الأهداف المرجوة، يشعره ذلك بالرضا، ويؤثر في اتجاهاته بطريقة إيجابية نحو ما يتعلمه.
- مميزات الإنفوجرافيك التي تساعد الطالبات على التعلم في بيئة ممتعة بها الرسومات والصور جنبًا بجنب مع النصوص والمعلومات، واستخدام تدرجات الألوان الجاذبة للانتباه والتي تثير دافعية الطالبات مع الرسوم والصور، مما يساد على تنمية اتجاهات إيجابية نحو ما يتعلمونه، وتقديم المعلومات والمعرفة الصعبة بطريقة مبسطة وسهلة تساعد على نقل المعرفة بسرعة وسهولة، وكذلك

الربط بين أجزائه، واكتشاف العلاقات.

- وقد جاءت هذه النتائج متفقة مع العديد من الدراسات (Ozdamli, et al., 2016; Cifci, 2016; Yildirim, 2016)، وكذلك دراسة عمرو درويش وأماني الدخني (٢٠١٥).

سادسًا: وبالنسبة لنتائج البحث المتعلقة بآراء الطالبات في الإنفوجرافيك بشكليه الأفقي، والرأسي

أوضحت نتائج البحث أن آراء الطالبات جاءت إيجابية بشأن الإنفوجرافيك، وفعاليته في التعليم والتعلم، وذلك بالنسبة لكل عينة البحث، الطالبات اللاتي درسن بالإنفوجرافيك الأفقي، والاتي درسن بالإنفوجرافيك الرأسي، والمترويات والمندفعات، حيث أن أكبر نسبة مئوية للآراء الإيجابية نحو أهمية الإنفوجرافيك كانت آراء الطالبات اللاتي درسن بالإنفوجرافيك الرأسي حيث بلغت ٩٩%، بينما أكبر نسبة مئوية للآراء الإيجابية نحو خصاص الإنفوجرافيك كانت للطالبات المندفعات حيث بلغت ١٠٠%، وكانت أكبر نسبة مئوية للآراء الإيجابية نحو فعلاية الإنفوجرافيك كانت للطالبات اللاتي درسن بالإنفوجرافيك الرأسي حيث بلغت ٩٨.٢%، وكذلك كانت النسبة المئوية الأكبر للآراء الإيجابية نحو تحقيق المتعة في التعلم من خلال الإنفوجرافيك للطالبات المترويات، حيث بلغت ٩٨.٦%، وأخيرًا بلغت النسبة المئوية للآراء الإيجابية نحو تقبل الطالبات للإنفوجرافيك ٩٥.٦%، وكانت للطالبات اللاتي درسن بالإنفوجرافيك الرأسي، ويدل ذلك على فعالية وأثر الإنفوجرافيك بشكليه في تكوين آراء إيجابية لدى الطالبات نحو الإنفوجرافيك، ويمكن إرجاع ذلك إلى:

- هناك علاقة طردية بين تحسن التعلم لدى الطالب، والاتجاهات، والآراء، فإذا شعر الالب بتقدمه في التعلم، وتحقيقه للأهداف التعليمية فإن ذلك يساعد على تكون اتجاهات إيجابية نحو التعلم، وإذا تكونت اتجاهات إيجابية لدى المتعلم نحو ما يتعلمه، ستكون آرءه إيجابية في الطرق والأساليب والتقنيات التي استخدمت لنقل التعلم، وهو ما يتضح من نتائج هذا البحث، حيث أن الطالبة حققت كفاءة في التعلم وصلت إلى ٩٥%، وكان هذا عامل من عوامل تكون اتجاهات إيجابية قوية نحو التعلم، ثم شكلا هذين العاملين معًا عامل قوي في تكوين آراء إيجابية نحو الإنفوجرافيك، وهو التكنولوجيا التي استخدمت، وكان لها دور فعال في تحقيق هذه الكفاءة في تعلم مهارات البرمجة، وتكوين الاتجاهات الإيجابية نحوها، وهو ما يعد نتيجة منطقية.
- كذلك يمكن تفسير هذه النتيجة في ضوء خصائص الإنفوجرافيك نفسه، من حيث قدرته على جذب انتباه الطلاب، واستخدام الألوان والرسومات، والصور،

التي تبعث على الراحة النفسية، والمتعة أثناء التعلم، تقليل جهد الطالبة، وتقليل زمن التعلم، وفي نفس الوقت شعور المتعلم بقدرته على الفهم والتفسير، مما يسهم ي شعوره بالرضا والتقبل لما يتعلمه وللطريقة التي يتعلم بها.

- الوظيفة الوجدانية للإنفوجرافيك، والتي تم الإشارة إليها، حيث يساعد في استمتاع المتعلم بما يتعلمه، لتفرده بالعديد من المزايا، مثل تخفيف الحمل المعرفي، استخدام الأشكال البصرية المألوفة، تلخيص التعلم، توجيه انتباه المتعلم لتحقيق الأهداف فعالية وسرعة، كلها عوامل ساعدت على شعور الطالبة بأهمية الإنفوجرافيك، وأثره الفعال، وتقبلته، وشعرت بالمتعة أثناء التعلم.

توصيات البحث

في ضوء النتائج التي توصل إليها البحث الحالي فإنه يمكن استخلاص التوصيات التالية:

- الاستفادة من تقنية الإنفوجرافيك بشكليه الرأسي والأفقي عند تصميم وتطوير مقررات البرمجة عند تنمية مهارات البرمجة.
- ضرورة الاهتمام بالمعايير التصميمية للإنفوجرافيك عند تصميم المقررات باستخدام هذه التقنية.
- الاهتمام بتقنية الإنفوجرافيك وتدريب المتخصصين على تصميمها بأنماطها المختلفة وفي ضوء المعايير التصميمية.
- الاهتمام باتجاهات الطلاب وآراء هم نحو ما يدرسونه عند تصميم المقررات.

مقترحات ببحوث مستقبلية

- الاستفادة من نتائج هذا البحث على المستوى التطبيقي.
- إجراء بحوث بأنماط أخرى للإنفوجرافيك، ودراسة أثره على نواتج التعلم.
- إجراء بحوث تفاعلية لأساليب معرفية أخرى مع أنماط الإنفوجرافيك.
- اقتصر هذا البحث على دراسة أثر متغيرات البحث على مهارات البرمجة والاتجاهات نحوها وآراء الطالبات في الإنفوجرافيك، ولذا يمكن إجراء بحوث تتناول أثره على نواتج تعلم أخرى.
- دراسة أثر أنماط الإنفوجرافيك على التفكير الناقد، والتفكير التأملي، والتفكير التحليلي.
- إجراء بحوث بتصاميم الإنفوجرافيك تتناول أثره على مهارات أخرى غير مهارات البرمجة التي تناولها البحث الحالي.

The effect of Interaction between two Static Infographic shapes (Horizontal/ Vertical) in an E-Learning environment, and Cognitive Style on Education Technology`s female students' programming skills, their attitude towards them and their opinions about Infographic

Abstract

The aim of this research is to explore the effect of interaction between the two static infographic shapes (Horizontal/ Vertical) and cognitive style (Reflective/ Impulsive) in an E-learning environment on Education Technology`s female students' programming skills, their attitude towards these skills and their opinions about infographic, this aim can be achieved through the design of two static infographic shapes (Horizontal/ Vertical) in the E-learning environment by using Abd El-latif El- Gazar (2012) ISD model for educational design and considering the designing criteria set up by the female researcher. The research's tools included: observation scale, attitude scale, questionnaire. Research`s sample consisted of a total number of (60) of 3rd grade female students –Department of Education and Information Technology – College of Women –Ain Shams University in the academic year 2016/2017.

Moreover, those female students have been divided into four experimental groups. The 1st group included reflective female students who received education by using the horizontal static infographic shape. The 2nd group included reflective female students who received education by using the vertical static infographic shape. The 3rd group included impulsive female students who received education by using the horizontal static infographic shape. The 4th group included impulsive female students who received education by using the vertical static infographic shape. The results reached by the study showed that there weren't statistically significant differences between the average gains

obtained by students who received education by using the horizontal static infographic shape and those who received education by using the vertical static infographic shape, in relation to programming skills and attitude towards them, but there were statistically significant differences between the average gains obtained by students who received education by using the horizontal static infographic shape and those who received education by using the vertical static infographic shape, in relation to students' opinion in infographic in favor of the vertical static infographic. The study`s results also revealed that there were no statistically significant differences between the average gains obtained by the reflective female students and impulsive female students in relation to programming skills, attitude and opinions. Also, the study`s results confirmed that there was no relationship between the static infographic shapes (Horizontal/ Vertical) and the cognitive style (Reflective/ Impulsive) in relation to the programming skills, attitude and opinions.

Key Words:

Static Infographic - Vertical Static Infographic - Horizontal Static Infographic – Cognitive Style – Programming Skills- Attitude- Opinions.

المراجع

أولًا: المراجع العربية:

أحلام محمود (٢٠٠٦). الذكاء الانفعالي والتحصيل الدراسي لدى طلاب كلية التربية في ضوء الأسلوب المعرفي (الاندفاع- التروي). *دراسات عربية في علم النفس*، ٥(٤)، ٧٥٧- ٨٤٤.

أحمد جمعة وسلوى عبد الباقي وسيد سليمان (٢٠١٦). الفروق في القلق والاندفاع/ التروي بين التلاميذ ذوي صعوبات التعلم والعاديين في المرحلة الابتدائية. *دراسات تربوية واجتماعية*، ٢٢(١)، ٦٦٧- ٦٩٤.

أسماء عبد الصمد (٢٠١٧). استخدام التجسيد المعلوماتي بالإنفوجرافيك 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.

أشرف مرسي (٢١٧). أثر التفاعل بين نمطي عرض وتوقيت الإنفوجرافيك في بيئة التعلم الإلكتروني على التحصيل والاتجاه نحو بيئة التعلم لدى طلاب المرحلة الثانوية. *مجلة العلوم التربوية*، ٢٥(٢)، ٤٢- ١٢١.

أمل حسين (٢٠١٧). معايير تصميم الإنفوجرافيك التعليمي. مجلة دراسات في التعليم الجامعي، (٣٥)، ٦٠- ٩٦.

أمل خليل (٢٠١٦). أنماط الإنفوجرافيك التعليمي "الثابت/ المتحرك/ التفاعلي" وأثره في التحصيل وكفاءة تعلم الرياضيات لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية ذوي الإعاقة الذهنية البسيطة. مجلة التربية (جامعة الأزهر)، (١٦٩)، ج (٣)، ٢٧٢- ٣٢١.

أنور الشرقاوي (١٩٨٩). الأساليب المعرفية في علم النفس. *مجلة علم النفس*. مصر، ١١، ٦-١٧.

أنور الشرقاوي (٢٠٠٣). *علم النفس المعرفي المعاصر*. الطبعة الثانية. القاهرة: مكتبة الأنجلو المصرية.

إيمان شعيب (٢٠١٦) أثر التفاعل بين شكلي الإنفوجرافيك (الثابت /المتحرك) والأسلوب المعرفي (المعتمد /المستقل) على تنمية الإدراك البصري وكفاءة التعلم لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية ذوي صعوبات التعلم. مجلة تكنولوجيا التعليم، ٢٦(٢).

حامد زهران (١٩٧٧). *علم النفس الاجتماعي*. القاهرة: عالم الكتب.

حسن حسن ووليد الصياد (٢٠١٦). فاعلية أنماط مختلفة لتقديم الإنفوجرافيك في التحصيل الدراسي وكفاءة التعلم لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية ذوي صعوبات تعلم الرياضيات. مجلة تكنولوجيا التربية دراسات وبحوث، (٢٧)، ١- ٧٠.

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

حسين طاحون وأحمد عثمان (١٩٩٦). الاتجاهات التعصبية وعلاقتها بكل من: الدجماطيقية والاعتماد/ الاستقلال والتروي/ الاندفاع لدى طلاب وطالبات الجامعة. *مجلة كلية التربية*، (٢٦)، ١٠٥- ١٥٠.

حسين عبد الباسط (يناير، ٢٠١٥). المرتكزات الأساسية لتفعيل استخدام الإنفوجرافيك في عمليتي التعليم والتعلم. مجلة التعليم الإلكتروني.
http://emag.mans.edu.eg/index.php?page=news&task=show&id=494

حليمة حكمي (٢٠١٧). مستوى وعي معلمات الرياضيات في مدينة الرياض لمفهوم الإنفوجرافيك ودرجة امتلاكهن لمهاراته. *مجلة التربية*، ٢٨(١٠٩)، ٢٨٢- ٣١٨.

حمادة إبراهيم وإبراهيم محمود (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)*، السعودية: كلية التربية، جامعة جازان، ١٣١- ١٩٦.

حمدي الفرماوي (١٩٨٥). *اختبار تزاوج الأشكال المألوفة لقياس أسلوب الاندفاع مقابل التروي*. كراسة التعليمات. القاهرة: مكتبة الأنجلو المصرية.

حمدي الفرماوي (١٩٨٧). أسلوب الاندفاع- التروي المعرفي عند اطفال المرحلة الابتدائية وعلاقته بمستوى الذكاء. *مجلة دراسات تربوية*، ٢(٩)، ١٥٣- ١٨٣.

حنيفة يوسف وريزان إبراهيم (٢٠١٣). أنماط التعلق وعلاقتها بالأساليب المعرفية (التأمل- الاندفاع) و(الاعتمادية- الاستقلالية) لدى طلبة الجامعة.
http://zancojournals.su.edu.krd/index.php/JAHS/article/view/236e

خلف عبد الرسول (١٩٩٥). الفروق في الاعتماد/ الاستقلال والتروي/ الاندفاع والضبط الداخلي/ الخارجي لدى الأطفال العاديين والمعوقين سمعيًا. *مجلة كلية التربية*، ١(١١)، ٥٢٠- ٥٥٥.

رشدي فام، وآخرون (٢٠٠١) *مقياس الذكاء الفعال*. القاهرة: مكتبة الأنجلو المصرية.

زكية الريماوي، وتيسير عبد الله وعمر الريماوي (٢٠١٥). التروي/ الاندفاع وعلاقته بالعنف لدى طلبة الصف العاشر الأساسي في محافظة رام الله والبيرة في فلسكين. *مجلة الدراسات التربوية والنفسية*، سلطنة عمان، ٢٤- ٣٧.

سعد عبد الرحمن (١٩٩٨). *القياس النظري (النظرية والتطبيق)*. القاهرة: دار الفكر العربي.

سناء الجمعان (٢٠١٥). قياس الأسلوب المعرفي الاندفاع- التروي لدى طلبة مرحلة الدراسة الإعدادية. *مجلة أبحاث البصرة (العلوم الإنسانية)*، ٤٠(١)، العراق، ٢٣٧-٢٦٤.

سهام الجريوي (٢٠١٤). فعالية برنامج تدريبي مقترح في تنمية مهارات تصميم الخرائط الذهنية الإلكترونية من خلال تقنية الإنفوجرافيك ومهارات الثقافة البصرية لدى المعلمات قبل الخدمة. *دراسات عربية في التربية وعلم النفس*، (٤٥)، الجزء الرابع. لسعودية، ١٣-٤٧.

شادية التل (١٩٩١). اتجاهات طلبة اليرموك نحو علم النفس: بنيتها وقياسها. *مؤته للبحوث والدراسات*، ٦ (٣٦)، ٦٩- ٩٣.

شيماء أبو عصبه (٢٠١٥). *أثر استخدام استراتيجية الإنفوجرافيك على تحصيل طالبات الصف الخامس الأساسي واتجاهاتهن نحو العلوم ودافعيتهن نحو تعلمها*. (رسالة ماجستير غير منشورة). جامعة النجاح الوطنية، نابلس، فلسطين.

شيماء صوفى ومحمد خميس وحنان الشاعر. (٢٠٠٨). معايير تصميم المقررات الإلكترونية القائمة على المناقشات الإلكترونية فى بيئات التعلم القائمة على الويب. *مجلة تكنولوجيا التعليم*، سلسلة دراسات وبحوث محكمة،١٨(٤)، ١٠١-١٤٢.

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

عادل عبد الرحمن وعبير السيد وإيناس عكة (٢٠١٦). دراسة تحليلية للإنفوجرافيك ودوره في العملية التعليمية في سياق الصياغات التشكيلية للنص (علاقة الكتابة بالصورة). *مجلة بحوث في التربية الفنية والفنون*، (٤٧)، ١- ١٧.

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

عبد الرؤوف إسماعيل (٢٠١٦). استخدام الإنفوجرافيك التفاعلي/ الثابت وأثره في تنمية التحصيل الدراسي لدى طلاب تكنولوجيا التعليم واتجاهاتهم نحوه. مجلة تكنولوجيا التربية دراسات وبحوث، (٢٨)، ١١١- ١٨٩.

عبد اللطيف الجزار (٢٠٠٢). فعالية استخدام التعليم بمساعدة الكمبيوتر متعدد الوسائط في اكتساب بعض مستويات تعلم المفاهيم العلمية وفق نموذج "فراير" لتقويم المفاهيم. *مجلة التربية*، جامعة الأزهر، ١٠٥، ٣٩-٨٣.

علاء الدين كفافي، ومايسة النيال (٢٠٠٠). *المقياس العربي للغضب*. القاهرة: مكتبة الأنجلو المصرية.

عمرو درويش، أماني الدخني (أبريل،٢٠١٥). شكلا تقديم الإنفوجرافيك (الثابت/ المتحرك) عبر الويب وأثرهما في تنمية مهارات التفكير البصري لدى أطفال التوحد واتجاهاتهم نحوه. مجلة تكنولوجيا التعليم، ٢٥(٢)، ٢٦٥ - ٣٦٤.

فاتن موسى (٢٠٠٣). *دليل مقياس الذكاء الوجداني لطلبة الجامعة وطلبة الثانوي*. القاهرة: جامعة الزقازيق، كلية التربية.

فاروق موسى (١٩٨٧). علاقة التحكم الداخلي/ الخارجي بكل من التروي/ الاندفاع والتحصيل الدراسي لطلاب وطالبات الجامعة. *مجلة كلية التربية*، ٢(٤)، ٤٧- ٧٦.

لولوه الدهيم (٢٠١٦). أثر دمج الإنفوجرافيك في الرياضيات على تحصيل طالبات الصف الثاني الثانوي. *مجلة تربويات الرياضيات*، ٩(٧). ٢٦٣- ٢٨١.

ماريان منصور (٢٠١٥). أثر استخدام تقنية الإنفوجرافيك القائم على نموذج أبعاد التعلم لماراثون على تنمية بعض مفاهيم الحوسبة السحابية وعادات العقل المنتج لدى طلاب كلية التربية. *مجلة التربية*، ١٢٦- ١٦٧.

محمد إسماعيل (١٩٩٣). استراتيجيات التعلم وعلاقتها بالتروي- الاندفاع لدى طلبة كلية التربية- جامعة الزقازيق. *مجلة دراسات تربوية*، ٨(٥٠)، ٢٢٧- ٢٧٥.

محمد خميس (٢٠٠٧). *الكمبيوتر التعليمي وتكنولوجيا الوسائط المتعددة*.، القاهرة: دار السحاب للطباعة والنشر والتوزيع.

محمد خميس (٢٠١١). *الأصول النظرية والتاريخية لتكنولوجيا التعلم الإلكتروني*.، القاهرة: دار السحاب للطباعة والنشر والتوزيع.

محمد خميس (٢٠١٣). *النظرية والبحث التربوي في تكنولوجيا التعليم*، القاهرة: دار لسحاب للطباعة والنشر والتوزيع.

محمد خميس (٢٠١٥). *مصادر التعلم الإلكتروني*. القاهرة: دار السحاب للطباعة والنشر والتوزيع.

محمد درويش (٢٠١٦). فعالية استخدام تقنية الإنفوجرافيك على تعلم الأداء المهارى والتحصيل المعرفي لمسابقة الوثب الطويل. *المجلة العلمية للتربية المدنية والرياضة*، (٧٧)، ٣١٢- ٣٤٢.

محمد الديب وفتحي لطفي (١٩٩٥). أثر تفاعل كل من بعد التروي- الاندفاع مع عادات الاستذكار على الفهم القرائي. *مجلة مستقبل التربية العربية*. ١(٤)، ٤٣- ٩٠.

محمد غنيم (٢٠٠٢). استراتيجيات أداء مهام حل المشكلات لدى الطلاب ذوي الأسلوب المعرفي "التروي- الاندفاع". *مجلة العلوم التربوية*، (١)، قطر، ١٥٩- ١٩٦.

محمد محمود (٢٠١٥). التروي/ الاندفاع كأحد الأساليب المعرفية وعلاقته بعادات الاستذكار لدى طلاب الجامعة المتفوقين دراسيًا. *دراسات نفسية*، ٢٥(٢).

محمد نعيم (٢٠٠٩). *أثر التفاعل بين أنماط التعلم الإلكتروني والأساليب المعرفية للطلاب على بعض نواتج التعلم*. (رسالة دكتوراه غير منشورة). جامعة القاهرة، معهد الدراسات التربوية.

مريم تركستاني. (٢٠١٦). الاندفاعية والتحصيل الدراسي لدى عينة من طالبات المرحلة الابتدائية في مدينة الرياض (دراسة مقارنة بين العاديات والمعاقات سمعيًا). *دراسات العلوم التربوية*، ٤٣(٥)، ٢١٦١- ٢١٨٢.

مريم الشيباني. (٢٠١٥). الاندفاع- التروي وعلاقته بأسلوب حل المشكلات لدى بعض طالبات جامعة الطائف. *مجلة دراسات عربية في علم النفس*، ٣٨٥- ٤١٨. رسالة دكتوراه غير منشورة، كلية التربية النوعية، جامعة المنصورة.

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

هشام الخولي (٢٠٠٢). *الأساليب المعرفية وضوابطها في علم النفس*. القاهرة: دار الكتاب الحديث.

ثانيًا: المراجع الأجنبية:

Abilock, D.& Williams, C. (2014). Recipe for an Infographic. Knowledge Quest Inquiry. *The American Library Association*, 43(2).

Arcia, A., Velez, M.& Bakken, S. (2015). Style Guide: An interdisciplinary communication tool to support generating tailored infographics from electronic health data using EnTICE3. *EGEMS* (Generating Evidence & Methods to improve patient outcomes), 3 (1).

Archambault, S. (2016). Telling your story: using dashboards and infographics for data visualization. infotoday.com. *Computers in Libraries*, 4-7.

Baglama, B, Yucesoy, Y., Uzunboyla, H.& Ozcan, D. (2017). Can infographics facilitate the learning of individuals with mathematical learning difficulties? *International of Cognitive Research in Science, Engineering and Education*, 15(2), 119-128.

Bicen, H.& Beheshti, M. (2017). The psychological impact of infographics in education. *Broad Research in Artificial Intelligence and Neuroscience*, 18(4), 99-108.

Burke, J. (2017). Infographics for info pros. *OnlineSeacher.net*. 50-55.

Cifci, T. (2016). Effects of Infographics on Students Achievement and Attitude towards Geography Lessons. *Journal of Education and Learning*, 5(1), Published by Canadian Center of Science and Education.

Crick, K.& Hartling, L. (2015). Preferences of knowledge users for two formats of summarizing results from systematic reviews: Infographic and critical appraisals. *PLOS*, 154- 166.

Dai, S. (August 2014) Why Should PR Professionals Embrace Infographics? *A Master Thesis*. Faculty of the USC Graduate School. University of Southern California. USA.

Davis, M.& Quinn D. (2014). Visualizing text: The new literacy of infographics. *Reading today.www.reading.com*. 16-18.

Dick, M. (2014). Interactive infographics and news values. ***Digital Journalism*****, 2(4), 490-506. http://dx.doi.org/10.1080/21670811.2013.841368**

Evans, R. (2016). Infographics on the brain. ***Computer in Libraries*****. Infotoday.com, pp. 4-8.**

Few, S. (2011). ***Infographics and the Brain Designing Graphics to inform*****. Malofiej, Pamplona. Spain.**

Hart, G. (2013). Effective infographics: Telling stories in the technical communication context. ***http://techwhirl.com/effectiveinfographics-telling-stories-in-the-technical-communication-context/,*** **(Access Date: 21.01.2015).**

Jaber, R.(2016). Infographics: Students presenting information in bytes. ***TESOL,*** **25(1), 33-35.**

Krauss, J. (2012). Infographics more than words can say. I*nternational Society for Technology in Education*. www.iste.org.10- 14.

Krum, R. (2013). Cool Infographics: Effective Communication with Data Visualization and Design. John Wiley & Sons. NJ. USA. ***https://books.google.com.eg/books?hl=ar&lr=&id=mea2AQAAQBAJ&oi=fnd&pg=PP18&dq=Cool+Infographics*****.**

Lamb, A.& Johnson, L. (2014). Infographics part1: Invitations to Inquiry. ***Teacher Liberian*****, 54- 58.**

Lamb, G., Polman, J., Newman, A.& Smith, C. (March 2014). Science News Infographics: Teaching Students to Gather, Interpret, and Present Information Graphically. The science Teacher. Available at ***http://science-infographic.org*****.**

Lee, J.& Cavanaugh, T. (2016). Building your Brand: The integration of infographic resume as student self-analysis tools and self-branding resources. *Journal of hospitality, Leisure, sport& Tourism Education*, 18, 61-68.

Levie, w.& Lentz, R. (1982). Effects of text illustrations: A review of research. *Educational Communication and Technology: A Journal of Theory, Research, and Development*, 30(4).

Li, Z., Carberry, S., Fang, H., Mccoy, K., Peterson, K.& Stagitis, M. (2015). A novel methodology for retrieving infographics utilizing structure and message content. *Data& Knowledge Engineering*, 191- 210.

Locoro, A., Cabitza, F., Grosso, R.& Batini, C. (2017). Static and interactive infographics in daily tasks: A value-in- use and quality of interaction user study. *Computer in Human Behavior*, 71, 240-257.

Lopez, M.& Nogueira, A. (2017). Infographics as a Mnemonic structure: Analysis of the informative and identity components of infographic online compositions in Iberic newspapers. *Communication and society*, 30(1), 147-164.

Marabella, A. (2014). C*ommunication Theories: An Infographics Development Project.* A capstone Project submitted to Southern Utah University in partial fulfillment of the requirements for the degree of Master of Arts in Professional Communication.

Meacham, M., (2015). Use Infographics to Enhance Training. *learning blueprint Science of Learning*, 75-76.

Meeusah, N.& Tangkijviwat, U. (December 2013). Effect of Data Set and Hue on a Content Understanding of Infographic. *Color Research Center*, Faculty of Mass Communication Technology. Rajamangala University of Technology Thanyaburi, Thailand, 272- 275.

Michalska, P., Lamparska, L.(2015). The Measurement of Cognitive Style Reflection- Impulsivity in the Adulthood-Results of Own Study. *Polskie Forum Psychologize*, 20(4), 573-588.

Mohd, M., Fauzi, M., Jing, H.& Ilias, M. (2017). Infographics: Teaching and learning tool. *Journal of Education*, 11(1), 58-63.

Mol, L. (2011). The Potential Role for Infographics in Science Communication. *Master thesis*. Viji University. Amsterdam.

Molden, S. et al. (2015). Data Visualization and Infographics. *The Journal of Academic Leadership*. ISBN 978-14422-4387-3. Contents lists available at SciVerse ScienceDirect.

Morrison, B. (June 14, 2013). Creating an Effective Infographics. StryveGroup. Retrieved 29 July 2013, from *http://stryvegroup.com/creating-an-effective-infographic*

Noh, M., Shamsudin, W., Nudin, A., Narimah, N. & Harun, M. (2014). The Use of Infographics as a Tool for Facilitating Learning. *International Colloquium of Art and Design Education Research*, 559-567

Noh, M, Fauzi, M., Jing, H& Ilias,M.. (2017) Infographics: Teaching and Learning Tool. Attarbawiy Malaysian Online *Journal of Education*, 1(1).

Ozdamli, F., Kocakoyun, Sahin, T.& Akdag, S. (August, 2016). Statistical reasoning of impact of Infographics on Education. 12th International Conference on Application of Fuzzy Systems and Soft Computing. ICAFS. Vienna, Austria. 370- 377.

Ornelas, E. & Hernandez, S.(2016). Using infographics to represent meaning on social media. Springer International Publishing Switzerland. Ed: SCSM, LNCS 9742, 25-33.

Petty, L., Sykes, K. & Dugger, L. (2017). Use of Infographics to Support Note Taking. In Resta & S. Smith (Eds.), ***Proceedings of Society for Information Technology & Teacher Education International Conference*** **(pp. 1752-1756). Austin, TX, United States: Association for the Advancement of Computing in Education (AACE). Retrieved October 16, 2017 from https://www.learntechlib.org/p/177458/**

Rezael, N.& Sayadian, S. (2015). The Impact of Infographics on Iranian EFL Learner's Grammar Learning. ***Journal of applied Linguistics and Language Research*****.**

Ruini, L, Ciati, R., Marchelli, L., Rapetti, V.,Pratesi, C., Redavid, E.& Vannuzzi, E. (2015). Using an Infographic tool to promote healthier and more sustainable food consumption: The double pyramid model by barilla center for food and nutrition. ***Agriculture and Agricultural Science Procedia*****, 8, 482-488.**

Sacopla, C.& Yango, R. (2016) Infographics: Effects on Student Coding Skills and Conceptual Understanding in Biology. The Asian Conference Education Official Conference Proceedings. The International Academic Forum. ***www.iafor.org*****.**

Siricharoen, W. & Siricharoen, N.(2015). How infographics should be evaluated. ***ICIT the 7th International Conference on Information Technology*****. 558-564.**

Sirichoreon, W.& Vinh, p.(2017). Question matrix method according to divided dimensions of infographics evaluation. ***Pres Ubiquit Comput*****, 21, 219-233.**

Smiciklas, M. (2012) The Power of Infographics: Using Pictures to Communicate and Connect with your Audience. United State of America.

Steve, P.& Utt, S. (1989). Reader Use and Understanding of Newspaper Informational Graphics. ***Paper presented at the annual meeting of the association for education in journalism and mass communication*****. Washington D.C, USA.**

Taboada, J. (2011). On Perspective, photography and infographics notes for a phenomenology of representation. ***Expression Graphical Arquitectonica*****, 54-64.**

Yildirim, S. (2016). Infographics for Educational Purposes: Their Structure, Properties and Reader Approaches. Karadeniz Technical University, Trabzon, Turkey. ***Online Journal of Educational Technology (TOJET)*****, 15(3), 98-110.**

Yildirim, S., Celik, E., Yildirim, G.& Kaban, A. (2016). A study on the Development of an Infographic Reader Questionnaire and Reader Opinions. ***SHsWeb of Conference*****.**

Williams, M. (2001). Diversity, Thinking Styles, and Infographics. ***Faculty of Engineering and applied Science*****, Canada.**

Weiner, A. (1975). Visual Information-processing speed in reflective and impulsive children. ***The Society for research in Child Development*****, 1-3.**