

أثر التفاعل بين نمط الإبحار في الرسومات المعلوماتية
التفاعلية والأسلوب المعرفي على التحصيل وبقاء أثر التعلم
لدى طلاب المرحلة الثانوية

إعداد

أ/ عبدالله حمزة الخيبري

معلم حاسب آلي - الماجستير في التربية - تقنيات التعليم -
كلية الدراسات العليا التربوية - جامعة الملك عبد العزيز

أثر التفاعل بين نمط الإبحار في الرسومات المعلوماتية التفاعلية
والأسلوب المعرفي على التحصيل وبقاء أثر التعلم لدى طلاب المرحلة الثانوية

أثر التفاعل بين نمط الإبحار في الرسومات المعلوماتية التفاعلية والأسلوب المعرفي على التحصيل وبقاء أثر التعلم لدى طلاب المرحلة الثانوية

أ/ عبدالله حمزة الخيبري^١

المستخلص:

هدف البحث الكشف عن أثر التفاعل بين أساليب تصميم نمط الإبحار في الرسومات المعلوماتية التفاعلية (الإبحار الهرمي مقابل الإبحار بالقائمة المنسدلة)، والأسلوب المعرفي (الاعتماد مقابل الاستقلال عن المجال الإدراكي) على التحصيل وبقاء أثر التعلم لدى طلاب المرحلة الثانوية، تم تصميم معالجتين تجريبيتين وفقاً لمتغير نمط الإبحار، وتمثلت أدوات البحث في اختبار تحصيلي موضوعي واختبار الأشكال المتضمنة لتصنيف الأسلوب المعرفي وتكونت عينة الدراسة من ٤٠ طالباً من طلاب المرحلة الثانوية تم تقسيمها إلى أربعة معالجات تجريبية وفق التصميم التجريبي للبحث وبمعالجة نتائج البحث باستخدام أسلوب تحليل التباين ثنائي الاتجاه أشارت النتائج إلى وجود فروق دالة إحصائية لصالح أفراد المجموعة التجريبية التي تعرضت للرسومات المعلوماتية التفاعلية المعالجة بنمط الإبحار بالقائمة فيما يتعلق بالتحصيل وبقاء أثر التعلم، وتفوق المستقلين على المعتمدين على المجال الإدراكي في التحصيل بصرف النظر عن نمط الإبحار المستخدم كما أشارت النتائج إلى وجود أثر دال للتفاعل بين نمط الإبحار والأسلوب المعرفي.

الكلمات المفتاحية: الرسومات المعلوماتية التفاعلية - أنماط الإبحار - الأساليب المعرفية - الأسلوب المعرفي الاستقلال مقابل الاعتماد على المجال الإدراكي - بقاء أثر التعلم.

^١ عبدالله حمزة الخيبري: معلم حاسب آلي - الماجستير في التربية - تقنيات التعليم - كلية الدراسات العليا التربوية - جامعة الملك عبد العزيز.

The effect of interaction between the navigation style in interactive infographic and the cognitive style on Immediate and Delayed achievement among high school students

Abdullah Hamzah Alkhaibari

Abstract:

This research aimed to Investigate the effect of the interaction between the navigation style design in interactive infographic (hierarchical vs. drop-down menu navigation), the cognitive approach (dependence vs. independence cognitive Domain) on achievement and the survival of the learning impact of secondary students, The study tools Included (Achievement Test / Impeded Figure Test) and the sample consisted of 40 secondary students divided into four experimental treatments according to the experimental design of the research T-test and Two-Way ANOVA are used . The results indicated that there were statistically significant differences in favor of the experimental group, which was subjected to the interactive navigation of the drop-down menu navigation with regard to Immediate and the Delayed Achievement, and the superiority of the independents based on the cognitive field in the Immediate and the Delayed Achievement regardless of the type of navigation used. The results also indicated a significant impact of the interaction between Cognitive style and cognitive style.

Key Words: Interactive Infographic - Navigation Style - Cognitive Style - dependence vs. independence cognitive Domain - Delayed achievement.

مقدمة:

أدى التطور المطرد في شتى نواحي المعرفة وما واكبه من تطور في وسائل الاتصال وتكنولوجيا المعلومات إلى زيادة حجم البيانات والمعلومات المتداولة مما استدعى ابتكار أساليب مستحدثة للتعامل مع هذه المعلومات وتقديمها في قوالب بسيطة ومركزة للتمكن من تحليل المعرفة المتضمنة فيها وامتدت هذه الأساليب إلى مجال التعليم في محاولة لإيجاد طرق متنوعة لعرض المعرفة التي تحويها المناهج الدراسية وتبسيط الأفكار التي يستقبلها الطالب لتيسير استيعابها على وتقليص حجمها وتبسيط محتواها.

وتعد تقنية الرسومات المعلوماتية Infographics واحدة من أكثر التقنيات التي تخدم مجال عرض المعلومات بطريقة مبسطة والتي يتم فيها الاستفادة من سعة الرسومات وربطها بالبيانات والمعلومات من خلال تحويلها إلى أفكار رسومية جذابة تتسم بسهولة الطرح وسرعة الاستيعاب والوضوح والتشويق وأساليب العرض المتنوعة والخطوط والألوان المعبرة والرموز البصرية الداعمة. (شلتوت، ٢٠١٦)

ويمكن تناول الرسومات المعلوماتية كونها أحد أساليب التمثيل البصري التي تبرز العلاقات البصرية اللفظية في أشكال متنوعة كالمخططات والخرائط والرسومات البيانية والأشكال البصرية الابتكارية حيث يمكن تمثيل كمية كبيرة من المعلومات في شكل رسومي نصي أو شكل عددي ثابت أو متحرك ثنائي أو ثلاثي الأبعاد، ومن ثم تكثيفها وتحويلها إلى علاقات رسومية لفظية، يمكن تزويدها بالعديد من المؤثرات البصرية والسمعية الداعمة لمحتواها، فهي مصممة لجعل البيانات المعقدة واضحة، ومفهومة بسهولة وبسرعة، مما يسمح للمشاهد باستقبال وفهم المحتوى الأساسي لهذه البيانات بشكل مشوق (عبدالرحمن، وآخرون، ٢٠١٦).

ويمكن الغرض من استخدام الرسومات المعلوماتية في تقديم المحتوى المكثف والمعقد من المثيرات بطريقة منظمة يسهل إدراكها في تقديم البيانات والمعلومات أو العمليات المتعلقة بموضوع معين على هيئة علاقات شبه بصرية أو شبه لفظية وفقاً لطبيعة المعلومات المقدمة. وقد تتضمن عناصر مختلفة مثل الصور، الرسومات التوضيحية، الرموز، الكلمات، الخرائط والبيانات التصويرية (Banu,Uyan, 2014).

وقد تناولت دراسات متعددة الرسومات المعلوماتية ودورها في نواتج التعلم المختلفة فقد أشارت نتائج دراسة (ماريان منصور، ٢٠١٥) إلى فاعلية الرسومات المعلوماتية القائمة على نموذج أبعاد التعلم لمارزانو في تنمية بعض مفاهيم الحوسبة السحابية وعادات العقل المنتج لدى طلاب كلية التربية، ودراسة (درويش، وأماني

الدخني، ٢٠١٥) والتي أشارت نتائجها إلى فاعلية تقنية الإنفو جرافيك الثابت في تغيير اتجاهات أطفال التوحد نحو التعلم عبر الويب حيث أتاحت تلك البيئة لكل طفل أدوات من التفاعل التزامني واللا تزامني، كما تناولت دراسة (درويش، ٢٠١٦) والتي أشارت نتائجها إلى فاعلية استخدام الرسومات المعلوماتية في التحصيل المعرفي المرتبط بالجوانب المهارية لمهارات الوثب الطويل، وقد أشارت نتائج دراسة (Huseyin,2017) أن الطلاب يفضلون التعلم من خلال الرسومات المعلوماتية بوصفها تعرض المعرفة بصورة جذابة ومتكاملة.

وتصنف الرسومات المعلوماتية إلى نوعين هما: الرسومات المعلوماتية الثابتة و Fixed Infographic، والرسومات المعلوماتية المتحركة Motion Infographic، ومع تطور التطبيقات الرقمية وتقنياتها دعت الحاجة إلى ابتكار أساليب تمثيل بصرية تحقق خصائص هذه التطبيقات وتناسب سعتها فظهرت الرسومات المعلوماتية التفاعلية Interactive Infographic، والتي توفر خاصية التفاعل للمستخدم بحيث يستطيع أن يتعامل معها عن طريق استجابات محددة تمكنه من التنقل داخل المحتوى.

وتعد الرسومات المعلوماتية التفاعلية Interactive Infographic أحد أوجه الاستفادة من تطور تطبيقات الحاسوب والتي تتميز بقدرتها على حمل المزيد من المعلومات مقارنة مع الرسومات التفاعلية الثابتة، وأيضاً تستوعب مختلف أدوات التفاعل التي تدعو المستخدم للإبحار والتعمق في كم هائل من المعلومات التي تتوفر حسب طلبه. ولكي يتفاعل المستخدم مع الرسومات المعلوماتية التفاعلية فإنه بحاجة إلى طريقة للتنقل داخل هذه الرسومات ويكون ذلك من خلال توفير نمط الإبحار المناسب Navigation Style الذي يضمن للمستخدم التفاعل مع المحتوى. والإبحار وفقاً لما أشار إليه (هنداوي، ٢٠٠٥) يوصف بأنه "عملية سير المتعلم داخل محتوى متعدد الشاشات وتصفح محتوياته، ويعتمد ذلك على الطريقة المتبعة في تنظيم المحتوى، حيث يمكن أن يكون التنظيم خطياً Linear Type، أو هرمياً Hierarchical Type، أو شبكياً Network Type، أو من خلال القوائم Menu Type، وغيرها من أنماط الإبحار، وتتم هذه العملية عن طريق استخدام مجموعة من الأدوات مثل: القوائم أو أزرار التقدم والرجوع وغيرها من أدوات المساعدة في عملية الإبحار".

ويعد نمط الإبحار من أهم الأدوات التي تساعد المتعلم في الوصول للمعلومات المتضمنة بالمحتوى الرسوماتي وتنظم سيره داخله، ولكي يتحقق تصفح سلس لمحتوى

الرسومات المعلوماتية التفاعلية يتم انتقاء نمط الإبحار المناسب لطبيعة المحتوى من جهة ولخصائص المتعلمين من جهة أخرى. ومن هذه الأنماط نمط الإبحار الهرمي Hierarchical Type والذي يمكن من خلاله عرض المحتوى وترتيبه من العام إلى الخاص ومن الكل إلى الجزء ومن البسيط إلى المعقد. ويمكن للمتعلم في هذا النمط الاختيار من بين بدائل متعددة حيث يكون هناك موضوع رئيس يتفرع منه موضوعات تابعة، والموضوعات التابعة تتفرع منها موضوعات أخرى. وهكذا، ولا يكون هناك أي قيود على مدى أو عدد العناصر الرئيسية أو الفرعية التي يشتمل عليها هذا النمط. (رمزي، ٢٠١٤). أما نمط القائمة Menu Type فهو من أنماط الإبحار التي لا تلزم المتعلمون فيه بالسير في خطوات/ مسارات محددة، بل يقفزون وينتقلون بين أجزاء المحتوى في البرنامج دون التقيد بترتيب معين في سيرهم نحو تحقيق مهمة التعلم. وتعد القائمة بمثابة أجزاء للمحتوى، الذي يتم تجزئته إلى عدد من الموضوعات، يستطيع المتعلم استدعاءها في أي وقت، والدخول من خلالها إلى أي جزء يريد دراسته. وقد توصلت نتائج دراسة (محمود، ومسعود، ٢٠٠٧) إلى أن نمط الإبحار بالقائمة كان له تأثير على زيادة التحصيل المعرفي في مقابل النمط الخطي للإبحار، وكذلك دراسة (Inez, 2000) والتي أكدت بأن نمط الإبحار بالقوائم قد تفوق على النمط الخطي ونمط محركات البحث.

ويتم انتقاء نمط الإبحار المناسب داخل الرسومات المعلوماتية وفقاً لعوامل محددة من بينها طبيعة المعلومات وأساليب التعلم المفضلة لدى الأفراد في تعاملهم مع المعلومات البصرية واللفظية والأسلوب المعرفي Cognitive Style بوصفه أحد العوامل المؤثرة في معالجة وإدراك الرسومات المعلوماتية التفاعلية. وتتنوع الأساليب المعرفية للأفراد وفقاً لاستعداداتهم وخصائصهم المعرفية فقد صنفها (Witken, 1963) على ضوء متصل الاستعداد بحيث يكون لكل أسلوب منها قطبين يمثلان تبايناً واضحاً بين الأفراد في مستوى معالجتهم وإدراكهم للمعرفة. ومن هذه الأساليب الأسلوب المعرفي الاستقلال مقابل الاعتماد على المجال الإدراكي /Dependent/ Independent Cognitive Style وهو أحد الأساليب المعرفية وثيقة الصلة بالتعلم من الوسائط البصرية بصفة عامة ويمكن النظر إليه كونه يفسر الطريقة التي يتعامل بها الأفراد مع المثيرات البصرية في المجال المعرفي المحيط بهم ويؤثر في عمليات الإدراك والتفكير والتذكر وتكوين المفاهيم ومعالجة المعلومات وتناولها. فالأفراد المعتمدون على المجال الإدراكي يتسم إدراكهم بالتنظيم الشامل للمجال المعرفي المحيط بهم؛ فهم يدركون المجال ككل ثم يتجهون نحو تفاصيله وعناصره ومن ثم فإن

العروض الكلية للمثيرات البصرية تتناسب خصائصهم المعرفية حيث ينطلقون في بناء معرفتهم من خلالها. أما الأفراد المستقلون عن المجال الإدراكي والذين يطلق عليهم " أفراد النمط التحليلي " كونهم لديهم القدرة على إدراك أجزاء من المجال المحيط بهم منعزلة عن المجال الكلي فهم يتمكنون من إدراك المثيرات المركبة والمعقدة وتبسيطها إلى مكوناتها.

وعند تصميم أنماط الإبحار المتضمنة في الرسومات المعلوماتية التفاعلية يؤخذ في الاعتبار الأسلوب المعرفي الاستقلال في مقابل الاعتماد على المجال الإدراكي في محاولة من مصمم المحتوى التعليمي لتوفير رسومات معلوماتية تفاعلية تتناسب كافة الأفراد على اختلاف أساليبهم المعرفية. ومن هنا تأتي أهمية بحوث التفاعل بين الاستعداد والمعالجة (ATI) والتي تتناول العلاقة بين استعدادات الأفراد المعرفية في علاقتها بتصميم المثيرات البصرية في محاولة لتوفير المعالجة المناسبة لجميع الأفراد على طول متصل الاستعداد؛ وينتمي البحث الحالي لهذه الفئة من البحوث حيث يتعرض لدراسة التفاعل بين نمط الإبحار في الرسومات المعلوماتية التفاعلية والأسلوب المعرفي الاستقلال/ الاعتماد على المجال الإدراكي لوجود صلة بين خصائص كل منهما فيما يتعلق بتركيب المثيرات البصرية وأساليب عرضها.

وعن العلاقة بين الأسلوب المعرفي للأفراد ونمط الإبحار عبر الرسومات المعلوماتية التفاعلية يمكن الاستناد إلى أن نمط الإبحار في جوهره هو أسلوب لتوجيه التفاعل يقود الفرد إلى التعرف على المعلومات المتضمنة داخل الرسم المعلوماتي ويتطلب استدعائها إصدار المتعلم لاستجابة محددة من خلال أداة الإبحار التي يتيحها المصمم التعليمي للمستخدم وعبر نمط الإبحار الذي يتم الاستناد إليه كنمط للوصول للمحتوى، وتختلف أنماط الإبحار في خصائصها وفي طريقة تنظيم المعلومات التي تتضمنها وفي حجم المعلومات وطريقة الكشف عنها. فنمط الإبحار الهرمي يعمل على تنظيم المعلومات من العام إلى الخاص بصورة متدرجة بحيث يتم تمثيل المعلومات كإطار عام ينطلق منه المتعلم إلى التفاصيل، بينما نمط القائمة فهو يتناول المعلومات من خلال مفاتيح رئيسية توضع كعناوين محددة موجزة في واجهة التفاعل للرسم المعلوماتي تقود المتعلم إلى المعلومات المتضمنة فيه.

وعلى ضوء نظريات الحمل المعرفي Cognitive Load Theory فإن أنماط الإبحار بين عناصر الرسومات المعلوماتية التفاعلية تسهم في اختزال الجهد العقلي المبذول في معالجة المعلومات المتضمنة فيها، كما تشير مبادئ نظرية معالجة

المعلومات Information Processing Theory أن تنظيم العناصر البصرية واللفظية في المثبرات المعروضة يبسر عمليات المعالجة والإدراك لوحداث المعلومات في الذاكرة العاملة. وعلى ضوء النظرية المعرفية للوسائط المتعددة Multi Media Cognitive Theory فإن توظيف عناصر التصميم البصري في إبراز المثبرات المتضمنة بالمحتوى واستخدام التنظيم المنطقي للمعلومات ومحددات قراءة الأشكال تساعد المتعلم في استخلاص المعلومات المتضمنة في هذه المثبرات.

مشكلة البحث:

تتطلب الرسومات المعلوماتية التفاعلية استخدام أنماط للإبحار وأدوات لتوجيه التفاعل تمكن المستخدم من التجول في الامتداد المعرفي للمعلومات المتضمنة في هذه الرسومات، ومما يميز الرسومات المعلوماتية التفاعلية أنها تحتوي على زخم معلوماتي كبير يستطيع المتعلم التفاعل معه بواسطة أنماط الإبحار التي تتناسب مع الرسم المعلوماتي والأهداف المحددة. ومن ثم فإن أساليب التحكم واستراتيجيات العرض وأدوات التفاعل المتاحة وأنماط الإبحار المستخدمة هي المتغيرات التي يمكن أن تؤثر في تصميم الرسومات المعلوماتية التفاعلية.

ونظراً لتنوع أنماط الإبحار واختلاف أساليب تنظيم المعلومات المتولدة عنها تأتي أهمية دراسة هذه الأنماط وتأثيرها في نواتج التعلم المختلفة، وكذلك دراسة التفاعل بينها وبين أساليب الأفراد في تعاملهم معها. ونظراً لاختلاف الخصائص الإدراكية للطلاب وفقاً لأساليبهم المعرفية فإن بحوث التفاعل بين الاستعداد والمعالجة تعد أحد أهم اتجاهات البحوث في الوقت الحالي، وقد أوضحت نتائج دراسة (هنداوي، ٢٠٠٥) التي أكدت على أهمية تناول الدراسات المستقبلية الكشف عن حالات التفاعل بين المعالجات والاستعدادات، وتأثيرها على العديد من المتغيرات التابعة. وما أكد عليه (Nigel, F & Sherry, Y, 2002) " من ضرورة معاملة الطلاب ذوي المستويات المعرفية المتنوعة بمدخل تعليمية متنوعة تتناسب وأساليبهم المميزة في التعلم وتفضيلاتهم المعرفية فقد تتأثر نواتج التعلم بالمعالجة المستخدمة".

وفي استطلاع قام به الباحث حول آراء المعلمين والطلاب في استخدام الرسومات المعلوماتية لتبسيط محتوى مقرر الحاسب الآلي لطلاب المرحلة الثانوية توصل الباحث أن أكثر من ٩٨% من الطلاب والمعلمين يرون مناسبة الرسومات المعلوماتية في تبسيط المحتوى، ومن هنا تطرق الباحث إلى السعة التفاعلية لهذه الرسومات والمرتبطة بأنماط الإبحار وعلاقتها بالأساليب المعرفية في محاولة لرفع كفاءة نواتج لتعلم.

أثر التفاعل بين نمط الإبحار في الرسومات المعلوماتية التفاعلية والأسلوب المعرفي على التحصيل وبقاء أثر التعلم لدى طلاب المرحلة الثانوية

ومن هنا تأتي أهمية دراسة التفاعل بين الاستعداد والمعالجة وهي في هذا البحث متمثلة في دراسة الأثر الأساسي لنمطين للإبحار، وأثر التفاعل بينها وبين الأسلوب المعرفي الاستقلال/الاعتماد على المجال الإدراكي. ويمكن تحديد مشكلة البحث في التساؤل الرئيس التالي:

- ما أثر التفاعل بين نمط الإبحار في الرسومات المعلوماتية التفاعلية والأسلوب المعرفي في زيادة التحصيل وبقاء أثر التعلم لدى طلاب المرحلة الثانوية؟
- تساؤلات البحث:**

للتصدي لمشكلة البحث الحالي فإن البحث يحاول الإجابة على السؤال الرئيس

التالي:

- ما أثر التفاعل بين نمط الإبحار في الرسومات المعلوماتية التفاعلية والأسلوب المعرفي في زيادة التحصيل وبقاء أثر التعلم في منهج الحاسب لدى طلاب المرحلة الثانوية؟
- ويتفرع من السؤال الرئيس السابق الأسئلة الفرعية التالية:**

- ١- ما معايير الرسومات المعلوماتية التفاعلية في عرض المحتوى الرسوماتي؟
- ٢- ما أثر اختلاف نمط الإبحار في الرسومات المعلوماتية التفاعلية (هرمي/ قائمة) على التحصيل الفوري لدى طلاب المرحلة الثانوية في منهج الحاسب الآلي؟
- ٣- ما أثر اختلاف الأسلوب المعرفي (مستقل/ معتمد) على التحصيل الفوري لدى طلاب المرحلة الثانوية في منهج الحاسب الآلي؟
- ٤- ما أثر التفاعل بين نمط الإبحار في الرسومات المعلوماتية التفاعلية (هرمي/ قائمة) والأسلوب المعرفي (مستقل/ معتمد) على التحصيل الفوري لدى طلاب المرحلة الثانوية في منهج الحاسب الآلي؟
- ٥- ما أثر اختلاف نمط الإبحار في الرسومات المعلوماتية التفاعلية (هرمي/ قائمة) على بقاء أثر التعلم لدى طلاب المرحلة الثانوية في منهج الحاسب الآلي؟
- ٦- ما أثر اختلاف الأسلوب المعرفي (مستقل/ معتمد) على بقاء أثر التعلم لدى طلاب المرحلة الثانوية في منهج الحاسب الآلي؟
- ٧- ما أثر التفاعل بين نمط الإبحار في الرسومات المعلوماتية التفاعلية (هرمي/ قائمة) والأسلوب المعرفي (مستقل/ معتمد) على بقاء أثر التعلم لدى طلاب المرحلة الثانوية في منهج الحاسب الآلي؟

أهداف البحث:

يسعى البحث الحالي إلى تحقيق الأهداف التالية:

١. تحديد معايير الرسومات المعلوماتية التفاعلية في عرض المحتوى الرسوماتي؟

٢. معرفة أثر اختلاف نمط الإبحار في الرسومات المعلوماتية التفاعلية (هرمي/ قائمة) على التحصيل وبقاء أثر التعلم لدى طلاب المرحلة الثانوية في منهج الحاسب الآلي؟
٣. الكشف عن أثر اختلاف الأسلوب المعرفي (مستقل/ معتمد) على التحصيل وبقاء أثر التعلم لدى طلاب المرحلة الثانوية؟
٤. تقصي أثر التفاعل بين نمط الإبحار في الرسومات المعلوماتية التفاعلية (هرمي/ قائمة) والأسلوب المعرفي (مستقل/ معتمد) على التحصيل وبقاء أثر التعلم لدى طلاب المرحلة الثانوية؟
- أهمية البحث:**

- قد تسهم نتائج هذا البحث في:
١. تطوير طرق عرض المعلومات في المناهج الدراسية.
 ٢. قد تفيد الدراسة الحالة في تحديد نمط عرض الرسومات المعلوماتية المناسب عند تصميم وإعداد الدروس.
 ٣. تحديد استراتيجيات تدريس قائمة على التفاعلية والتي تزيد من دافعية التعلم كالرسومات المعلوماتية التفاعلية.
 ٤. الاستفادة من التقنيات الحديثة في توفير أساليب مبتكرة مجال عرض المعلومات.
 ٥. التوسع في دراسات التفاعل بين الاستعدادات والمعالجات لرفع كفاءة مصادر التعلم وتحسين المردود التعليمي من خلالها.

حدود البحث:

- الحدود الموضوعية: وحدة الحوسبة السحابية بمقرر الحاسب الآلي لطلاب الصف الثالث الثانوي.
 - الحدود المكانية: طبقت التجربة الأساسية للبحث في نطاق الإدارة العامة للتعليم بمحافظة جدة، مدرسة عاصم بن عمرو التميمي الثانوية، المملكة العربية السعودية.
 - الحدود الزمانية: تم تطبيق التجربة في الفصل الدراسي الأول ١٤٣٧-١٤٣٨هـ.
- فروض البحث:**

- يسعى البحث الحالي نحو التحقق من صحة الفرض التالي:
١. لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (٠,٠٥) بين متوسط درجات أفراد المجموعات التجريبية في الاختبار التحصيلي ترجع إلى الأثر الأساسي لاختلاف نمط الإبحار (هرمي/ قائمة).

٢. لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (٠,٠٥) بين متوسط درجات أفراد المجموعات التجريبية في الاختبار التحصيلي ترجع إلى الأثر الأساسي لاختلاف الأسلوب المعرفي (مستقل/ معتمد).
٣. لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (٠,٠٥) بين متوسط درجات أفراد المجموعات التجريبية في الاختبار التحصيلي ترجع لتأثير التفاعل بين نمط الإبحار (هرمي/ قائمة) والأسلوب المعرفي (مستقل/ معتمد).
٤. لا توجد ذات دلالة إحصائية عند مستوى (٠,٠٥) بين متوسط درجات أفراد المجموعات التجريبية فيبقاء أثر التعلمترجع إلى الأثر الأساسي لاختلاف نمط الإبحار (هرمي/ قائمة).
٥. لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (٠,٠٥) بين متوسط درجات أفراد المجموعات التجريبية فيبقاء أثر التعلمترجع إلى الأثر الأساسي لاختلاف الأسلوب المعرفي (مستقل/ معتمد).
٦. لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (٠,٠٥) بين متوسط درجات أفراد المجموعات التجريبية في بقاء أثر التعلمترجع لتأثير التفاعل بين نمط الإبحار (هرمي/ قائمة) والأسلوب المعرفي (مستقل/ معتمد).

المنهج والتصميم التجريبي:

يعتمد البحث الحالي على المنهج الوصفي التحليلي والمنهج شبه التجريبي وفي ضوء المتغيرات المستقلة ومستوياتها تم استخدام التصميم العاملي (٢×٢).

عينة البحث:

تكونت عينة البحث الحالي من (٤٠) طالباً يتم اختيارها عشوائياً من طلاب الصف الثالث الثانوي وتقسيمها إلى أربع مجموعات تجريبية وفقاً للتصميم التجريبي للبحث.

أدوات البحث:

تمثلت أداة البحث في اختبار تحصيلي موضوعي من إعداد الباحث لقياس التحصيل المعرفي الفوري والمؤجل لدى الطلاب في مقرر الحاسب الآلي وحدة الحوسبة السحابية. واختبار الأشكال المتضمنة لتصنيف أفراد عينة البحث إلى مستقلين ومعتمدين على المجال الإدراكي.

مصطلحات البحث:

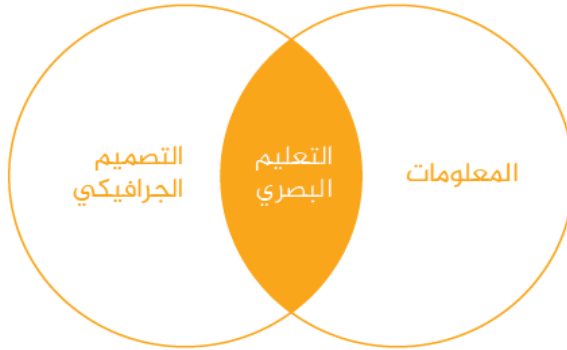
١. الرسومات المعلوماتية Infographic: هو فن تحويل البيانات والمعلومات والمفاهيم إلى صور ورسومات يمكن فهمها واستيعابها بوضوح وتشويق وهذا

- الأسلوب يتميز بعرض المعلومات المعقدة والصعبة بطريقة سلسلة وسهلة وواضحة. (ثلثوت، ٢٠١٤).
٢. **نمط الإبحار Navigation Type**: عبارة عن عملية سير المتعلم داخل البرنامج، وتصفح محتوياته، وتتم هذه العملية عن طريق استخدام مجموعة من الأدوات مثل القوائم أو أزرار التقدم والرجوع وغيرها من الأدوات المساعدة في عملية الإبحار. (محمود، ٢٠٠٧).
٣. **نمط الإبحار الهرمي Hierarchical Type**: أحد أنماط الإبحار الذي يتم فيه عرض الموضوع وترتيبه من العام إلى الخاص ومن الكل إلى الجزء ومن البسيط إلى المعقد. (رمزي، ٢٠١٤).
٤. **نمط الإبحار بالقائمة Menu Type**: هو نمط للإبحار يسمح بالتنقل بحرية بين أجزاء وعناصر المحتوى من خلال قائمة مفعلة تتسم بحرية التنقل مع إعطاء مؤشرات تنظيم وفقاً لترتيب العناصر بالقائمة دون التقيد بترتيب معين في سيرهم نحو تحقيق مهمة التعلم. (محمود، ٢٠٠٧).
٥. **الأسلوب المعرفي Cognitive Style**: تعرف الأساليب المعرفية إجرائياً بأنها هي الطريقة المفضلة لدى الفرد في التعامل مع المثيرات في المواقف المختلفة وتنظيم ممارسة العمليات المعرفية وكيفية تناول المعلومات وحل المشكلات.
٦. **الاستقلال في مقابل الاعتماد على المجال الإدراكي**: مدي قدرة الفرد على التعامل مع الموضوعات كعناصر إدراكية في المجال، في اعتماده على المجال وفي استقلاله منه. ويقصد بالفرد المعتمد على المجال ذلك الفرد الذي لا يستطيع إدراك الموضوع إلا في تنظيم شامل كلي للمجال بحيث تظل أجزاء الأرضية بالنسبة له غير واضحة عن المجال، بينما الشخص المستقل عن المجال ذلك الفرد الذي يستطيع إدراك الموضوع منفصل عما يحيط به من عناصر أخرى وهنا يستطيع أن يحلل المجال المركب (الفرماوي، ١٩٩٤، ص ٤٨٤).
٧. **التحصيل المعرفي**: هو "كل أداء يقوم به الطالب في الموضوعات المدرسية المختلفة والذي يمكن إخضاعه للقياس عن طريق درجات اختبار أو تقديرات المدرسين أو كليهما معاً. (النواجحة، أحلام مصطفى، ٢٠١٣).
٨. **بقاء أثر التعلم**: يمكن تعريفه إجرائياً بقدرة المتعلم على الاحتفاظ بالمعرفة بعد مرور فترة زمنية من تعرضه للمثيرات ويستدل عليه بإجراء الاختبار التحصيلي بصورة مؤجلة بعد مرور ثلاثة أسابيع من التطبيق الفوري له.

الإطار النظري للبحث:

١. الرسومات المعلوماتية التفاعلية واستخداماتها التعليمية:

تعد الرسومات المعلوماتية Infographic إحدى أساليب عرض وتقديم المعلومات التي تجمع بين المثيرات البصرية واللفظية، وتستخدم لعرض البيانات المعقدة بطريقة جذابة وينظر إليها بأنها مجموعة واحدة أو أكثر من التصورات التي تم تعديلها يدويا لتسليط الضوء على نقاط محددة حول البيانات (Bateman et other, 2010). وتوفر الرسومات المعلوماتية للقارئ لمحة عامة عن الموضوع من خلال البيانات وغيرها من المعلومات المتاحة وتعد وسيلة فعالة لسرد القصص حول البيانات، لأنها تلقي انتباه القارئ من خلال هيكلية هذه القصص باستخدام مبادئ التصميم الجرافيكي (Harrison, 2015). وهناك من ينظر إليها على أنها "فن تحويل البيانات والمعلومات والمفاهيم المعقدة إلى صور ورسوم يمكن فهمها واستيعابها بوضوح وتشويق وهذا الأسلوب يتميز بعرض المعلومات المعقدة والصعبة بطريقة سلسلة وسهلة وواضحة" (شلتوت، ٢٠١٦).



شكل (١) العلاقة بين المعلومات والتصميم البصري وتوليد الرسومات المعلوماتية.
شلتوت (٢٠١٦)

١-١. أنواع الرسومات المعلوماتية:

للحصول على ملخص بسيط عن صيغ الوسائط المتعددة من خلال الرسومات المعلوماتية، فإن الرسومات المعلوماتية الثابتة هي أبسط شكل من أشكال تصميم الرسومات المعلوماتية (Krum, 2014). وهناك نوعان رئيسيان من الرسومات المعلوماتية؛ هما: الرسومات المعلوماتية الثابتة، والرسومات المتحركة والتفاعلية. (Mortensen, 2016)

أ- الرسومات المعلوماتية الثابتة:

هو النوع الأكثر شيوعاً من الرسومات المعلوماتية ويعتبر أسهل في التصميم من الرسومات المعلوماتية التفاعلية والحركية. فيمكن إنتاجه بتكلفة معقولة عندما تحتاج إلى توظيف الناس للقيام بذلك. وبما أن الرسومات البيانية الثابتة هي مجرد صور، فهي سهلة لإعادة الصياغة والمشاركة. كما هي الصورة، فإنه يمكن نشرها بسهولة على المواقع والشبكات الاجتماعية. هذا هو الشكل المفضل للمحتوى الثابت الذي لا يحتاج إلى تحديث بسهولة. ويمكن تصنيفها بسهولة إلى أنواع من قوالب الرسومات المعلوماتية وسوف نتطرق إلى بعض منها على النحو التالي (Woo, 2015):

- قالب الرسومي الإحصائي:

يتم عرض الرسومات المعلوماتية الإحصائية لتصور البيانات مع الرسومات البيانية والجدول، أو الأرقام. وهي تستخدم الأرقام لرواية القصة. هذا هو القالب الأكثر شيوعاً وعموماً للأعمال التجارية والأهداف الشخصية. يتم تطبيقه على الدراسات الاستقصائية، والقصص التي تستند إلى البيانات أو الأخبار، وتقارير الأعمال، والإحصاءات عن موضوع أو حدث.

- قالب الرسومي المعلوماتي:

هي قوالب إنفوجرافيك التي يكون أساسها قائم على أخذ المعلومات من النص. وتشمل الملصقات المعلوماتية، و"القائمة البيانية"، والعروض التقديمية، والكتيبات، والأدلة الإرشادية. تلخص المعلومات التوضيحية المعلوماتية معلومات النص من السهل فهم النقاط باستخدام الأيقونات، والرسوم التوضيحية، والقوائم أو النقاط، والصور. تصميم المعلومات من المهم جداً الجمع بين كل هذه العناصر معاً لتشكيل إنفوجرافيك مقنع. معظم الرسومات البيانية المنتجة عادةً من هذا النوع يمكن استخدامها للعديد من الاستخدامات المختلفة.

- قالب المخطط الزمني:

يتم إنشاء الرسومات المعلوماتية الجدول الزمني بشكل يركز على التسلسل الزمني. تكون الجداول الزمنية مفيدة عند إخبار القصة أو نقل المعلومات خلال فترة زمنية متسلسلة. ويمكن أيضاً استخدام الجداول الزمنية لعرض المعلومات في أمر أو للإشارة إلى تطور موضوع مهم على مدى فترة زمنية. يمكن استخدام الجداول الزمنية كنقطة مرجعية لمجموعة أخرى من البيانات من خلال ربطها بالعناصر المرئية

الأخرى مثل الصور، والأيقونات، والرسومات البيانية. يستخدم الطلاب الرسومات البيانية لفهم كيف يتغير مكان أو مجتمع أو ثقافة بمرور الوقت. وهناك قوالب أخرى من الرسومات المعلوماتية منها قالب العمليات، قالب الرسومات المعلوماتية الجغرافية، قالب المقارنة.

ب- الرسومات المعلوماتية الحركية/التفاعلية:

التطبيقات التفاعلية تمكن المستخدم من التحكم بما يرغب المستخدم في رؤيته أو سماعه وكيف يتم إيصال المعلومات. ورسومات الفيديو Video Graphic أيضا يعتبر أيضاً من الرسوم المعلوماتية المتحركة. الميزة الرئيسية لهذا النوع من الرسوم المعلوماتية هي أنها ليست تصورات ثابتة. الرسومات، النصوص، والرسومات التوضيحية، والمحتويات الأخرى هي رسومات متحركة. والأشكال الأطول من الرسومات المعلوماتية المتحركة هي بالتأكيد أشرطة الفيديو، ولكن هناك أيضا صيغ الصور المتحركة (gif) وهي أقصر أشكال الرسوم المعلوماتية المتحركة (Waralak, 2016).

يحتاج هذا النوع من الرسوم المعلوماتية إلى مبرمجين مع مهارات كمبيوتر عالية لتنفيذها. وسيشعر المستخدمون بمزيد من المشاركة وسيحتاجون إلى الطلب لتنفيذ وتشغيل الرسومات المعلوماتية التفاعلية. ولكن لا يمكن استنساخها أو إعادة إنشائها. ومع ذلك، فإن الإيجابيات هي مساعدة المستخدم أن يكون لديه القدرة على إظهار المعلومات الكاملة والسماح له لاكتشاف البيانات من تلقاء نفسها. بالإضافة إلى ذلك، تسمح للناشرين بتحديث مجموعة البيانات حسب الحاجة أو السماح للمستخدمين بإضافة مدخلات على بياناتهم الخاصة لإضفاء الطابع الشخصي على التصور، والتي تسمح للمستخدمين للرد على الأسئلة في الرسومات المعلوماتية التفاعلية، والنتيجة ستكون وفقا لما يختارونه. هناك عدة أنواع من الرسومات المعلوماتية التفاعلية. فيما يلي بعض الأنواع المتكررة الشائعة على النحو التالي:

١. التفاعل بالتمرير ويستخدم بأغلب المواقع وله شعبية كبيرة ويكون بالتمرير عموديا وأفقيا قادرة لرؤية العناصر المتحركة.
٢. محتوى بيانات يحركها المستخدم حيث يسمح للجمهور باكتشاف مجموعة البيانات وتقرر كيف تريد عرض البيانات. يمكنك التحكم في الرسم عن طريق تصفية، واختيار، والبحث في البيانات وهكذا يتم التفاعل بهذا النوع.
٣. بعض العناصر تكون رسوم متحركة ولكن ليست الرسومات التفاعلية بأكملها على هذا النمط ولكن يتخللها رسومات معلوماتية ثابتة.

٤. صفحات متعددة ومرقمة تشبه عرض الشرائح واحدة تلو الأخرى مثل تلك التي نراها في العروض التقديمية.

١-٢. خصائص الرسومات المعلوماتية التفاعلية:

هناك العديد من الخصائص تتسم بها الرسومات المعلوماتية التفاعلية يمكن استعراضها على النحو التالي: (Alshehri&Ebaid, 2016)

١. لها امتداد معرفي.
٢. قابلة للتحديث.
٣. تحقق مستويات للاستجابة وفقاً لمستوى التفاعل.
٤. توفر بيئة استكشافية للمعرفة المتضمنة فيه.
٥. يمكن التحكم في كمية المعلومات المتضمنة فيها. ٦. قابلة للإيجاز.
٧. إعطاء المزيد من الاهتمام البصري للمعلومات الهامة، بحيث تكون أكثر وضوحاً بين المعلومات الممثلة بيانياً.
٨. تنظيم المعلومات بطريقة منطقية، تجعل تدفق عين المستخدم تتبع المعلومات في الترتيب الصحيح، مما يجعل من الأسهل الفهم والعثور على العلاقات بينهما.
٩. مزيج من العلامات والرسومات البيانية والصور والنصوص والألوان في إطار تفاعلي تساعد على فهم أفضل للمحتوى بدلاً من النص القائم فقط. لذلك فالرسومات المعلوماتية التفاعلية هو وسيلة سهلة وفعالة للوصول إلى الطلاب مع أنماط التعلم المختلفة.
١٠. الرسومات المعلوماتية القائمة على الأنشطة التفاعلية البصرية والاستخدام الواسع النطاق للوسائط المتعددة، تسهم في زيادة الدافع للطلاب للتعلم وجعل أنشطة التعلم أكثر ديناميكية وواقعية.
١١. التصوير البصري للمعلومات يدعم موقف المعلم في تبسيط المحتوى وربطه بالحياة اليومية وجعل التعلم ذو معنى ومفيد للطلاب.
١٢. الرسومات المعلوماتية التفاعلية توفر فرصة للطلاب لفهم الحقائق والمفاهيم فقط من خلال النظر، ويربطه بذاكرته البصرية التي يمكن أن يستردها بسهولة لبناء تجارب جديدة.

١٣. سهولة نشر وانتشار الرسوم المعلوماتية عبر الشبكات الاجتماعية.

١-٣. أهداف الرسومات المعلوماتية

- ١- التعبير عن المعلومات بصيغ نصية بسيطة.
- ٢- ترجمة الكم الهائل من المعلومات اللفظية، في أشكال معلوماتية سهلة الاستيعاب.

- ٣- التقليل من المعلومات النصية قدر الإمكان.
- ٤- توفير قوالب تصميم بصرية لترجمة المعلومات كثيفة البيانات وفقاً لطبيعة المحتوى.
- ٥- تجاوز مشكلات النص وتوفير فرص الإدراك السريع للمحتوى في إطار تزامني.

٤-١. مبادئ تصميم الرسومات المعلوماتية:

هنالك مبادئ لتصميم الرسم المعلوماتي التفاعلي ينبغي على كل مصمم أن يراعيها، ومنها:

- ١- أن يتناول فكرة واحدة متماسكة.
- ٢- أن يكون له عنوان واضح ومفهوم.
- ٣- أن يتضمن معلومات صحيحة.
- ٤- أن يتبع أسلوب محدد وثابت في تنظيم المحتوى.
- ٥- أن يتم عرض المحتوى بتسلسل منطقي.
- ٦- أن يكون نمط الإبحار واضحاً في الرسوم المعلوماتية المتحركة والتفاعلية.

٥-١. أدوات تصميم الرسوم المعلوماتية:

- تتمثل أدوات تصميم الرسومات المعلوماتية التفاعلية في مجموعة التطبيقات والبرمجيات الحاسوبية التي تتعامل مع الصور والنصوص وأدوات التأليف التي توفر الروابط اللازمة للربط بين أجزاء المحتوى الرسومي، ومن هذه البرامج ما يلي:
- برنامج أدوبي إيلستريتر Adobe Illustrator. يعتبر البرنامج الأول لدى مصممين الإنفوجرافيك لما يملكه من ميزات عديدة.
 - برنامج أدوبي فوتوشوب Adobe Photoshop. البرنامج الأشهر لتحرير الصور ولكن يمكن الاستفادة منه بشكل كبير في تصميم الإنفوجرافيك.
 - برنامج إنسكيب Inkscape برنامج مجاني يقوم بعمل وتصميم الإنفوجرافيك.
 - برنامج تابلوه Tableau يستخدم في التصاميم الملونة، ويعطي نتائج ممتازة.
- برامج تصميم الرسوم المعلوماتية المتحركة:**
- برنامج أدوبي أفتر إفكتس Adobe After Effect من أقل البرامج في إنشاء الرسوم المتحركة، وأيضاً يدعم الرسوم الثنائية والثلاثية الأبعاد.
 - برنامج موشن Apple Motion من برامج شركة أبل ويوفر إمكانيات هائلة جداً في التصميم.
 - برنامج Articulate لإنشاء الروابط الفائقة في الرسومات المعلوماتية التفاعلية.

ومن الدراسات التي تناولت تصميم الرسومات المعلوماتية ودراسة (ماريان منصور، ٢٠١٥) والتي أشارت نتائجها إلى فاعلية الرسومات المعلوماتية في تنمية بعض مفاهيم الحوسبة السحابية وعادات العقل المنتج لدى طلاب كلية التربية، ودراسة (درويش، وأماني الدخني، ٢٠١٥) والتي أشارت نتائجها إلى فاعلية تقنية الإنفوجرافيك الثابت في تغيير اتجاهات أطفال التوحد نحو التعلم عبر الويب حيث أتاحت تلك البيئة لكل طفل أدوات من التفاعل التزامني واللا تزامني، كما تناولت دراسة (درويش، ٢٠١٦) والتي أشارت نتائجها إلى فاعلية استخدام الرسومات المعلوماتية في التحصيل المعرفي المرتبط بالجوانب المهارية لمهارات الوثب الطويل. وقد أشارت نتائج دراسة (Huseyin,2017) أن الطلاب يفضلون التعلم من خلال الرسومات المعلوماتية بوصفها تعرض المعرفة بصورة جذابة ومتكاملة.

٢. أنماط الإبحار في الرسومات المعلوماتية في العملية التعليمية:

يعد تنظيم وترتيب المحتوى التعليمي للمادة التعليمية من الأمور الهامة التي يجب أخذها في الاعتبار عند تصميم المحتوى الإلكتروني لأنه من خلال تنظيم وترتيب المحتوى يتم تحديد الطريقة التي سيتفاعل بها المستخدم مع هذا المحتوى والأسلوب الذي سوف يستخدمه في تتبع واستعراض المعلومات المتضمنة فيه، وربط الأجزاء والعناصر سواء طوليا أو أفقيا بالموضوعات والعناصر الأخرى ذات العلاقة، ويطلق على الأسلوب أو النمط المميز لتنظيم المحتوى الإلكتروني والتنقل بين عناصره مصطلح معمارية الإبحار أو بنية الإبحار Navigation Structure، ونظرا لأن المحتوى الإلكتروني يقوم على عرض المحتوى بصورة متعمقة ومفصلة من خلال استخدام الوسائط الفاتقة والروابط المتعددة داخل الشاشات بما يؤدي إلى تفرعات وعقد تسهم في عرض تفاصيل المحتوى، لذا تتعدد صور وأشكال تصميم بنية أو معمارية المحتوى، فهناك بنية المحتوى الخطي، والهرمي، والشبكي، والهجين، وغيرها. وتستند كل صورة من صور الإبحار في المحتوى إلى أسس نظرية وفلسفية توضح المبادئ والإجراءات العملية لتنظيم عملية الإبحار في المحتوى، ويتناول الباحث فيما يلي مفهوم بنية الإبحار في الرسومات المعلوماتية التفاعلية باعتبارها أحد أشكال المحتوى الإلكتروني ذات الطبيعة البصرية، والأسس النظرية التي تعتمد عليها (عبد الحميد، ٢٠١٠).

ويشير نمط الإبحار Navigation Type إلى الطريقة التي يستكشف أو يستعرض بها المتعلم بيئة التعلم الإلكتروني وطريقة التنقل داخل المحتوى. ويرى إيد وماري (Ed & Mary, 2005) أن أنماط الإبحار ينبغي أن تساعد مستخدمي

المحتوى الإلكتروني على إيجاد طريقهم وسط كمية المعلومات التي يقدمها هذا المحتوى، وذلك بحثاً عن العناصر التي تثير اهتمامهم، وكذلك لتحديد أي مكان داخل المحتوى الإلكتروني ممن يتخطوه بسرعة أو ببطء حسب ما يتراءى لهم. وهناك عدة تصنيفات لأنماط الإبحار حددها كل من (خليفة وجاد، ٢٠١٣) فيما يلي:

- **نمط الإبحار الخطي** *Liner Navigation* ويحتوي على شكلين. الأول هو السير في اتجاه واحد ولا يسمح بالرجوع، والثاني السير في اتجاه واحد ولكنه يسمح بالرجوع للخلف.
- **نمط القائمة** *Menu Navigation*. يعطي هذا النمط الحرية للمتعلم من بين الموضوعات وبعد الانتهاء من الاختيار الأول يعود للقائمة الرئيسية ليختار موضوع آخر ويحقق هذا النمط العمق المعرفي *Cognitive Depth* لأنه يسمح للمتعلم الاختيار في أول مستوي من القائمة ثم يسير بعد ذلك في مسار آخر نتيجة لتلك الاختيار وعندما ينتهي من دراسة ما يتعلق بهذا الاختيار يمكنه الرجوع مرة أخرى إلى القائمة الرئيسية لاختيار موضوع جديد ولكن لا يستطيع المتعلم للذهاب إلى عقدة أخرى في نفس المستوي دون الرجوع إلى القائمة الرئيسية ثم يمكنه الدخول في مسار آخر.
- **نمط الإبحار الشبكي** *Network Navigation Style*: وهو تصميم مركب على شكل شبكة من الخطوات المتصلة ببعضها، وتكون الموضوعات في هذا النوع من العروض مجزأة إلى أجزاء متعددة بينهما روابط ووصلات. ويمكن للمتعلم أن يسير في أي اتجاه أثناء تعلمه واكتشافه لمحتوى العرض.
- **نمط الإبحار الهرمي** *Hierarchal Navigation Style*: وفيه يمكن للمتعلم أن يختار من بين بدائل متعددة، حيث يوجد موضوع رئيسي يتفرع منه موضوعات فرعية، والموضوعات الفرعية تتفرع منها موضوعات أخرى متفرعة من الفرعية، وهكذا، ولا قيود على عدد العناصر الرئيسية والفرعية في هذا النمط.
- **نمط الإبحار الهجين** *Hybrid Navigation Style*: هو نمط يخالط بين الخطي والهرمي والقائمة فيسير المتعلم في جزء من البرنامج بشكل خطي ثم يأخذ الشكل الهرمي أو الشبكي حسب طبيعة الموضوع والهدف منه والفئة المستهدفة. وحيث أن الرسومات المعلوماتية التفاعلية تتضمن العديد من المعلومات البصرية المرتبطة مع بعضها من خلال الروابط الفائقة فإن عملية تنظيمها تتطلب اختيار نمط الإبحار الملائم لطبيعتها البصرية وبنيتها التصميمية مما يتطلب الوقوف

على أهم أنماط الإبحار الأكثر ملائمة لبنية هذه الرسومات وتوظيفها لتبسيط عمليات التجول بين مكونات هذه الرسومات وما تتضمنه من معلومات لذا فإن الدراسة الحالية تبحث في نمط الإبحار الأنسب مع الرسومات المعلوماتية التفاعلية من خلال دراسة نمطين للإبحار هما نمط الإبحار الهرمي ونمط الإبحار بالقائمة والكشف عن تأثيرهما في التحصيل الفوري وبقاء أثر التعلم ودراسة تفاعلها مع الأسلوب المعرفي للمتعلم الاستقلال في مقابل الاعتماد على المجال الإدراكي.

٣. الأسلوب المعرفي مفهومه، خصائصه:

تعد الأساليب المعرفية عن طرق تفضيل الأفراد لاستقبال المعلومات ومعالجتها على النحو الذي يدل على تعلقها بعمليات تناول المعلومات وتجهيزها. وينظر ميسك (١٩٧٦) إلى الأساليب المعرفية على أنها "ألوان الأداء المعرفي المفضلة لدى الفرد لتنظيم ما يدركه من حوله وأسلوبه في تنظيم خبراته وترميزه للمعلومات وتخزينها في الذاكرة). ويرى (وتكن وزملاؤه ١٩٧٧) أن الأسلوب المعرفي سمة شاملة تظهر في قدرات الفرد الإدراكية وتعبر عن طريقته الخاصة في التعامل مع المعلومات من حيث استقبالها وترميزها والاحتفاظ بها واستخدامها). ويعرفها (جيلفورد ١٩٩٧) بأنها "وظائف موجهة للسلوك الإنساني تتمثل بعدد القدرات المعرفية أو الضوابط المعرفية بالإضافة إلى اعتبارها سمات تعبر عن بعض مكونات الشخصية الانفعالية والاجتماعية والعقلية. أي أنها الطريقة التي يشرح ويعدُّ بها الفرد المعلومات والمثيرات في البيئة المحيطة).

ويرجع اختلاف تعريف الأساليب المعرفية إلى عدة عوامل، منها:

١- أن الأساليب المعرفية تكوينات فرضية لا تُدرك مباشرة، بل يستدل عليها بآثارها ونتائجها. تلك الآثار والنتائج قد تكون معرفية، كالتذكر والتفكير ومعالجة المعلومات. وقد تكون وجدانية، كما تظهر في التروي والدقة وتحمل الغموض. وقد أدى هذا إلى أن تُعد متغيرات وسيطة تقف بين المثيرات واستجابات الأفراد وتنظم مدركات الفرد.

٢- تفاوت النظرة إلى درجة عمومية الأساليب المعرفية: هل هي قاصرة على الجوانب المعرفية في الشخصية، أم تشمل أيضاً على الجوانب الوجدانية؟ وهل هي قدرات عقلية معرفية، أم ضوابط معرفية؟ أم الاثنان معاً؟ (إذا كانت القدرات العقلية تتناول محتوى النشاط العقلي ومستواه، فإن الضوابط تدل على صورة هذا النشاط أو طريقة أدائه، وهي نزعة عامة لدى الفرد تشبه الأداء المميز للفرد).

- ٣- تنوع أسس تصنيف الأساليب المعرفية؛ فمنها أساليب معرفية في جمع المعلومات (بصري . لمسي، تصور بصري . تلفظ)، وأساليب معرفية في تنظيم المعلومات (تسلسلي . إجمالي، تحليلي . علاقي).
 - ٤- تباين وجهات النظر تجاه الأساليب المعرفية. فقد يُنظر إليها مظاهر للفروق الفردية في الأبنية المعرفية، أو طرقاً لإدراك المعلومات واستقبالها وإعدادها، أو وظائف معرفية تنظيمية تنفيذية، أو طرقاً فردية في حل المشكلات.
 - ٥- تعدد التفسيرات النابعة من النظريات النفسية، مثل نظرية التحليل النفسي، والنمو المعرفي، والنظرية المجالية. ومن التفسيرات أيضاً التفسيرات الفسيولوجية القائمة على عمل نصفي المخ.
 - ٦- التداخل بين "طبيعة" الأساليب المعرفية "وظائفها"، لذلك رأى بعض الباحثين أنها "الكيفية" التي يكون عليها سلوك الفرد، أو أنها "العمليات" التي يستخدمها الفرد لتصنيف إدراكاته البيئية. كما رأى آخرون أنها "الطرق" التي يشرح بها الفرد معلوماته، أو "الخطة" الداخلية، التي يستخدمها الفرد لمعالجة معلوماته. بناءً على ما سبق، يمكن تعريف الأسلوب المعرفي بأنه أسلوب شخصي يُعبّر عن تفضيلات الفرد عند تناوله وإعداده للمعلومات. ويمتاز هذا الأسلوب بالاتساق النسبي، ويفسر تباين البنى المعرفية لدى الأفراد، ويعمل على تنشيط القدرات العقلية والسمات الانفعالية المرتبطة بالمهمة.
- ٣-١. الخصائص العامة للأساليب المعرفية:**
- ١- يهتم الأسلوب بالشكل أو صيغة النشاط المعرفي الذي يمارسه الفرد أكثر من اهتمامه بمحتوى النشاط كونها تشير إلى الفروق الفردية في أسلوب استخدام العمليات المعرفية.
 - ٢- الأسلوب المعرفي ذو أبعاد مستعرضة يمكننا من النظر إلى الشخصية نظرة كلية فلا يقتصر على الجانب المعرفي من الشخصية فقط بل هو أساس تحدد به جميع جوانب الشخصية الأخرى.
 - ٣- الأسلوب المعرفي ثابت نسبياً مع مرور الزمن ويمكن تعديله ولكن لا يتغير بسرعة أثناء الحياة العادية.
 - ٤- للأسلوب المعرفي حكم قيمي ويعد من الإبعاد ثنائية القطب وهمه للتمييز بين الأساليب المعرفية والذكاء وغير ذلك من القدرات.
 - ٥- الأسلوب المعرفي حيادي القيمة متعادل إذا أن لكل قطب من الأقطاب قيمة تحت ظروف معينة وتصلح لأداء مهمة من نوع معين.

٢-٣. الأفراد المستقلون والمعتمدون على المجال الإدراكي:

١-٢-٣. الأفراد المستقلون عن المجال الإدراكي:

يصف وتكن (Witkin,1979) الاستقلال عن المجال الإدراكي كونه "القدرة على تجريد الشكل المعطى عن المجال الإدراكي،ومن ثم فإن أفرادهم يتسمون بالتحليل لمكونات المجال. ويمكن تحديد خصائص الأفراد المستقلون عن المجال الإدراكي في النقاط التالية: (الشرقاوي والشيخ ، ١٩٨٨)

١. "يدركون عناصر المجال بطريقة تحليلية ويدركون عناصر المجال كعناصر منفصلة عنه".
٢. الأفراد المستقلون عن المجال الإدراكي يمكنهم إعادة بناء المجال بطريقة جديدة.
٣. لديهم القدرة على تمييز ذاتهم عن الآخرين".
٤. بإمكانهم إدراك التناقضات والتباينات في المواقف المختلفة والتغلب على العراقيل التي تواجه مسيرتهم المعرفية بدون الاعتماد على إطار مرجعي خارجي.
٥. يتسم الفرد المستقل عن المجال الإدراكي بالميل إلى التفرد ويثق في قدرته المعرفية ويتحمل الغموض.
٦. يمتلك القدرة على أداء العمليات التي تثبت تمكنه من ذلك، ويتجه نحو القيم الفردية الخاصة بالعمل مثل الكفاية والاستقلال والتمييز والإنجاز ولا يهتم بالانفعالات الخارجية الموجهة نحوه أو عكسها وبالتالي فهو أكثر تركيز نحو الذات.
٧. لا تعنيه انعكاسات العلاقات الإنسانية والاجتماعية ولا يتأثر بها بقدر كبير ولا تؤثر في إدراكه حيث أنه لا يعير آراء الآخرين اهتماما كثيرا ولا يفضل المجالات الاجتماعية التي تتطلب تفاعلا من الآخرين.
٨. يميل المستقل عن المجال إلى نمط الدراسة المهنية التي تتميز بالتحليل والموضوعية والتجريد كالرياضيات والفيزياء والهندسة، وغيرها من العلوم التحليلية.

٢-٢-٣. الأفراد المعتمدون على المجال الإدراكي:

الأفراد المعتمدون على المجال الإدراكي هم الأفراد الذين يتسم إدراكهم بالتنظيم الشامل الكلي للمجال، وبعدها يمكنهم إدراك التفاصيل عبر هذا الإطار الكلي، ويمكن تناول أهم خصائصهم على النحو التالي:

١. يدرك الفرد المعتمد على المجال الإدراكي عناصر المجال بطريقة كلية معتمدا على تنظيم المجال.

٢. الأفراد المعتمدون على المجال الإدراكي أقل قدرة على تنظيم المعلومات المرتبطة من أقرانهم المستقلين، ولا يستطيع تمييز ذاته عن الآخرين وهو بذلك يعتمد على الإطار المرجعي الخارجي في إدراك المحيط.
٣. لديهم صعوبة في إعادة بناء الموقف بطريقة جديدة، وفي إدراك المحيط أو المواقف المعقدة معرفياً وما تتضمنه من تناقضات في عناصرها.
٤. فيما يتعلق بالنواحي النفسية فإن الأفراد المعتمدون على المجال الإدراكي يميلون إلى الاجتماعية والتفاعل مع الآخرين ويستمدون ذواتهم من ذوات الآخرين الذين يعتبرونهم إطاراً مرجعياً خارجياً بالنسبة لهم.
٥. الأفراد المعتمدون على المجال الإدراكي لديهم مشكلات فيما يتعلق بالثقة في قدراتهم المعرفية ويتأثرون بانفعالات الآخرين.
٦. يتسم الفرد المعتمد على المجال الإدراكي بحساسية اجتماعية عالية ويمتلك مهارات التفاعل الاجتماعي ويتعامل مع المجتمع وكأنه يتعامل مع فرد ولا يرغب في تغييره مما يجعله أكثر تقبلاً من قبل أقرانه من المجتمع بسبب انصياعه ومجارته لمعايير الجماعة، وكذلك يحقق توقعات ومطالب الجماعة مما يجعله أكثر تقديراً من المستقل وهو بذلك انبساطي يبين حاجته إلى الآخرين وصدائهم.
- يفضل المعتمد على المجال الإدراكي العمل في الميادين التي تتميز بالنواحي الشخصية غير التحليلية.

وقد تناولت دراسات متعددة الأساليب المعرفية في تفاعلها مع مصادر التعلم ومدى تأثيرها في نواتج التعلم، ومن هذه الدراسات:

دراسة (Pittsley&Memcott, 2012) والتي هدفت الكشف عن سبل تحسين أداء الطلاب المستقلين عن المجال الإدراكي في البحث عبر مواقع الويب المعقدة Complex Sites باستخدام نمطين من أنماط الإبحار: الإبحار من علامات الويب Web Tabs، أو من القوائم Menu Navigation، وقد أشارت النتائج إلى فاعلية النظامين في تحسين قدرات الطلاب في البحث عبر مواقع المكتبات الإلكترونية المعقدة.

وأشارت نتائج دراسة (فهيم، ٢٠١٤) إلى وجود أثر للتفاعل بين أنماط الدعم التعليمي والأسلوب المعرفي على كل من التحصيل ومهارات التفكير العلمي لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية، لصالح الأفراد المستقلين عن المجال الإدراكي الذين تعرضوا لنظام الدعم الإلكتروني.

وفي دراسة (Pittsley&Memmott, 2012) والتي هدفت الكشف عن سبل تحسين أداء الطلاب المستقلين عن المجال الإدراكي في البحث عبر مواقع الويب المعقدة Complex Sites باستخدام نمطين من أنماط الإبحار: الإبحار من علامات الويب Web Tabs، أو من القوائم Menu Navigation، وقد أشارت النتائج إلى فاعلية النظامين في تحسين قدرات الطلاب في البحث عبر مواقع المكتبات الإلكترونية المعقدة.

وفيما يتعلق بالعلاقة بين أنماط الإبحار وأساليب التعلم هدفت دراسة (هنداوي، ٢٠٠٥) التي تناولت دراسة العلاقة بين أنماط الإبحار المختلفة في برامج الوسائط الفائقة - والتي تشبه إلى حد كبير الرسوم المعلوماتية التفاعلية- وبين بعض الأساليب المعرفية كالاستقلال عن المجال الإدراكي مقابل الاعتماد على المجال الإدراكي، وقد أشارت الدراسة إلى أن الطلاب ذوي استعداد معين يمكن أن يناسبهم نمط محدد، ومع مجموعة أخرى ذات استعداد مختلف يتناسب معهم نمط آخر، ومن هنا تأتي أهمية أن يتم إجراء دراسات وبحوث في المستقبل توضح التفاعل بين المعالجات والاستعدادات، وتأثيرها على المتغيرات التابعة.

كما تناولت دراسة (Dikbas.E, Altun.A, 2014) الكشف عن أثر اختلاف أنماط المعالجة وتنوع تصميم أنماط الإبحار على الاستدعاء وبقاء أثر التعلم في بيئات التعلم الإلكتروني لدى طلاب المرحلة الثانوية، حيث تناولت الدراسة ثلاث مستويات لمعالجة المعلومات Level of Processing على النحو التالي: النمط السطحي أو الضحل Shallow، والنمط المتوسط Medium، والنمط العميق Deep، ونمطين لتصميم الإبحار من حيث موقع قائمة الروابط : الإبحار من قائمة في يمين الشاشة Right Panel Navigation Design، والإبحار من قائمة في يسار الشاشة Left Panel Navigation Design وتمثلت أداة البحث في اختبار للاستدعاء الحر تم تطبيقه فوراً بعد تعرض، كل مجموعة تجريبية للمعالجة الخاصة بها وبعد مرور أسبوعين على التجربة وقد أشارت النتائج إلى فاعلية مستوى المعالجة العميقة ونمط تصميم الإبحار على في الاستدعاء الحر ومستوى التذكر، بينما أشارت النتائج إلى عدم وجود فروق دالة إحصائية ترجع إلى التفاعل فيما بينهما.

ومما يتقدم يتضح من الدراسات التي تم استعراضها والتي تناولت دراسة التفاعل بين الاستعدادات والمعالجات متمثلة في الأساليب المعرفية وأساليب تصميم مصادر التعلم في علاقتها بنواتج التعلم، أن الأساليب المعرفية تؤثر في طريقة تعامل الطلاب مع محتوى هذه المصادر خلال تفاعلهم معها مما يستدعي أخذها في

الاعتبار عند تصميم هذه المصادر، ويأتي البحث الحالي بوصفه امتداداً لهذا التيار من البحوث التي تهدف إلى إيجاد التصميم الأمثل لمصدر التعلم والذي يمكنه أن يلاءم أكبر عدد ممكن من الأفراد على طول متصل الاستعداد.

إجراءات البحث:

بعد الاطلاع على مجموعة من نماذج التصميم التعليمي تم اختيار نموذج عطية خميس (٢٠٠٣) لما يتميز به من خصائص تتوافق مع متغيرات البحث الحالي وفيما يلي وصفاً تفصيلياً لأهم مراحل التصميم التي مر بها بناء مواد المعالجة التجريبية وأدوات البحث:

١. مرحلة التحليل: وتشمل ما يلي:

١-١ تحليل المشكلة وتقدير الاحتياجات: تأتي الرسومات المعلوماتية كأحد أبرز بدائل الحلول في عرض وتقديم المحتوى المعلوماتي الكثيف التفاصيل والمحتويات الرمزية والرقمية المكونة لها، لتعمل على تبسيط إدراك هذا المحتوى وتفسير العلاقات بين أجزاءه. كما أنها تتيح إمكانات التفاعل مع هذا المحتوى من خلال روابط تسير عملية الإبحار داخل هذا المحتوى وسرعة إدراكه. ويخضع تصميمها لاعتبارات عديدة منها الأساليب المعرفية للأفراد وتحدد المشكلة الحالية في توفير الحلول اللازمة لمشكلات الإبحار في محتوى الرسومات المعلوماتية التفاعلية بحيث تتناسب الأفراد على اختلاف استعداداتهم وأساليبهم المعرفية ومن هنا دعت الضرورة إلى قياس أثر التفاعل بين أنماط الإبحار والأسلوب المعرفي الاستقلال/ الاعتماد على المجال الإدراكي. كما يحتاج المصمم التعليمي إلى إرشادات معيارية فيما يتعلق بتصميم الرسومات المعلوماتية التفاعلية، وتأتي الدراسة الحالية لاستقصاء فاعلية نمطين للإبحار داخل الرسومات المعلوماتية هما: الإبحار الهرمي في مقابل الإبحار بالقائمة على التحصيل في محاولة لإيجاد أفضل أساليب الإبحار مناسبة في تحقيق التفاعلية على الرسومات المعلوماتية.

٢-١ تحليل المهمات التعليمية: تم تصميم رسومات معلوماتية تفاعلية وفقاً لنمطين من أنماط تصميم الإبحار، هما نمط الإبحار الهرمي ونمط الإبحار بالقائمة، وتصميم الرسومات المعلوماتية التفاعلية لوحدة الحوسبة السحابية من حيث مكوناتها وخدماتها ومميزاتها وأنواعها.

٣-١ تحليل خصائص المتعلمين: لطلاب المرحلة الثانوية خصائص محددة ترتبط بالفئة العمرية والسمات الشخصية والقدرات الجسدية والحالة

الاجتماعية والأسلوب المعرفي لكل متعلم فهي مرحلة دقيقة من مراحل الفرد حيث ينتقل فيها من مرحلة الطفولة إلى المراهقة والاعتماد على النفس وبداية ظهور الاستقلالية في الشخصية والرغبة في التحصيل وإثبات الذات والحساسية الشديدة للنقد، وغيرها من العوامل. وتمت مراعاة خصائص

الطلاب عند تصميم الرسومات المعلوماتية التفاعلية وأساليب تقديمها

١-٤ **تحليل بيئة التعلم:** تتمثل بيئة التعلم لتجربة البحث الحالي في بيئة تجمع بين تنظيم التعلم الصفي والإلكتروني من خلال توفير مصادر التعلم الإلكترونية في بيئة الصف وكذلك إنتاجها لعرض الوسائط المناسبة لمفردات المنهج التعليمي والتي تتضمن رسومات معلوماتية تفاعلية شارحة ومفصلة لموضوعات الوحدة الدراسية موضع البحث (الحوسبة السحابية).

٢- مرحلة التصميم:

وتشتمل هذه المرحلة على خطوات عدة تم تنفيذها على النحو التالي:

١-٢ **تصميم الأهداف التعليمية وتحليلها وتصنيفها:** تم استنباط الأهداف التعليمية للبحث الحالي من وحدة (الحوسبة السحابية) مقرر الحاسب الآلي للصف الثالث الثانوي وإعدادها في قائمة وتم عرضها ضمن أدوات البحث على السادة المحكمين وتمت إجازتها - ملحق ٣.

٢-٢ تصميم أدوات القياس محكية المرجع:

١-٢-٢ **الاختبار التحصيلي:** تم بناء اختبار تحصيلي (من إعداد الباحث)،

على ضوء أهداف البحث على النحو التالي:

- **تحديد الهدف من الاختبار:** الهدف من الاختبار هو قياس تحصيل طلاب الصف الثالث الثانوي لوحدة الحوسبة الحاسوبية لمقرر الحاسوب.
- **صياغة مفردات الاختبار:** تم بناء مفردات الاختبار بأسلوب الأسئلة الموضوعية من نوع الاختيار المتعدد، مع مراعاة شموليتها لمواضيع المقرر مع وضوحها، التأكد من الصدق والثبات.
- **تقدير درجات التصحيح لأسئلة الاختبار:** تم تقدير الإجابة الصحيحة على كل سؤال بدرجة واحدة (١)، والإجابة الخاطئة فُدرت بصفر (٠)، وبهذا تكون الدرجة الكلية للاختبار.
- **تعليمات الاختبار:** تم صياغة تعليمات الاختبار بحيث تكون واضحة خالية من أي غموض يمكن لكل طالب أن يفهمها.

- **الصدق المنطقي للاختبار:** تم استخدام أسلوب صدق المحكمين بعرض الاختبار على مجموعة من السادة المحكمين في مجال الحاسب الآلي التعليمي - ملحق ١، وقد اتفق السادة المحكمون بنسبة ٩٠% على سلامة مفردات الاختبار وتغطيتها للأهداف، وتم إجراء بعض التعديلات التي اتفق عليها أكثر من محكم من حيث الصياغة اللغوية وبنية المفردات.
 - **ثبات الاختبار:** تم استخدام طريقة جتان للتجزئة النصفية لحساب ثبات الاختبار على عينة استطلاعية قوامها ١٦ طالباً، وقد بلغ معامل الثبات بهذه الطريقة ٠.٨٨٣. وهي نسبة مقبولة جداً تشير إلى الاتساق الداخلي للاختبار وأنه يمكن أن يعطي نفس النتائج إذا ما أعيد تطبيقه على نفس العينة.
 - **معامل السهولة والصعوبة لكل مفردة من مفردات الاختبار:** تم ترتيب مفردات الاختبار وفقاً لمعامل السهولة والصعوبة لكل مفردة من الأسهل إلى الأصعب لتحفيز الطلاب على الإجابة على الاختبار وزيادة دافعتهم نحو إنجازه. وقد تراوحت معاملات السهولة بين ٢٥-٩٠ % وهي نسبة مقبولة في بناء الاختبار.
 - **تحديد زمن الاختبار:** تم حساب متوسط أداء أفراد العينة الاستطلاعية بجمع أزمنة الأداء على عدد الطلاب وبلغ متوسط زمن الاختبار ٢٥ دقيقة.
 - **الصورة النهائية للاختبار:** بناء على ما تقدم تم إعداد الاختبار في صورته النهائية مزوداً بالتعليمات اللازمة ونماذج رصد الاستجابة وأصبح الاختبار جاهزاً في صيغته النهائية للتطبيق.
- ٢-٢-٢ **اختبار الأشكال المتضمنة:** هو اختبار يقيس الأسلوب المعرفي (الاستقلال/ الاعتماد على المجال الإدراكي) وهو من الاختبارات ذات الصيغة الجمعية قام بإعداده كل من "أولتمان وراسكن" عام ١٩٧١م وأعدده في صيغته العربية "الشرقاوي والشيخ" عام ١٩٧٧ م ؛ وهو من الاختبارات واسعة التطبيق من حيث الشريحة العمرية حيث يمكن تطبيقه على الراشدين والأطفال، واستند الباحث في حساب ثبات الاختبار وصدقه إلى قيمة الثبات التي حصل عليها مندور (٢٠٠٥) عند حسابه للاتساق الداخلي للاختبار على عينة مكونة من ٣٩ تلميذاً وبلغت قيمة معاملات الارتباط بين الدرجة الكلية للاختبار وقراته ٠.٩٢١. تعد قيمة مرتفعة تشير إلى ثبات الاختبار إذا ما أعيد تطبيقه في ظروف مماثلة.

٢-٣ **تصميم المحتوى واستراتيجيات تنظيمه:** تم تصميم الرسومات المعلوماتية التفاعلية باستخدام نمطين للإبحار والتي سيستخدمها الطالب في التنقل داخل المحتوى، وتم تحديد طريقة التصميم واستراتيجية التنظيم على النحو التالي:
٢-٣-١: تصميم الرسومات المعلوماتية التفاعلية بنمط (القائمة المنسدلة): في هذا النمط التنقل داخل المحتوى التعليمي باستخدام نمط القائمة المنسدلة، بحيث تتيح للمتعلم اختيار موضوع محدد من القائمة دون الالتزام باتجاه خطي.

٢-٣-٢: تصميم الرسومات المعلوماتية التفاعلية بالنمط (الهرمي): في هذه النمط للمحتوى يتم استخدام التنقل بالنمط الهرمي بحيث يستطيع المتعلم التنقل بين موضوعات الرسم المعلومات هرمياً من العم إلى الخاص.

٢-٤ **تصميم أدوات عرض الرسومات المعلوماتية التفاعلية:** تم الاعتماد على تطبيقات أجهزة الحاسب الآلي في تصميم وعرض الرسومات المعلوماتية التفاعلية مع مراعاة معايير عرضها على الأجهزة الذكية من هواتف وألواح إلكترونية.

٢-٥ **تصميم استراتيجيات التعليم والتعلم:** تم تصميم نمط التعلم القائم على الرسومات المعلوماتية التفاعلية وفقاً لإستراتيجيتي التدريس الخصوصي والاكتشاف الإلكتروني.

٢-٦ **تصميم إستراتيجية التعلم العامة:** تم تصميم إستراتيجية التعلم بأسلوب تفاعلي ليثير الدافعية لدى المتعلم، وترفع من مستوى الاستعداد للتعلم عن طريق جذب الانتباه بعرض المحتوى التعليمي من خلال الرسومات المعلوماتية التفاعلية المتصلة بالمقرر الدراسي مما يشجع الطلاب على المزيد من المشاركة.

٢-٧ **وصف مصادر التعلم ووسائله المتعددة:** تتضمن مصادر التعلم مجموعة من الرسومات المعلوماتية التفاعلية المصممة وفقاً لمتغير البحث المستقل موضع الدراسة (نمطي الإبحار الهرمي والقائمة).

٣- مرحلة التطوير: وتضمنت هذه المرحلة المراحل الفرعية التالية:

٣-١ **التخطيط للإنتاج:** تم تصميم رسومات معلوماتية تفاعلية مستمدة من مواضيع الوحدة الدراسية المختارة من المقرر الدراسي وتحديد أهم الخصائص للرسومات المعلوماتية التفاعلية والتي سيتم استخدامها داخل العرض كما تم تهيئة وحدة التطوير والإنتاج والتي تشمل على أجهزة الحاسب الآلي، وتطبيقات تصميم وتحرير الصور الوسائط المتعددة.

٣-٢ **التطوير (الإنتاج الفعلي):** تم التصميم الفعلي للرسومات المعلوماتية التفاعلية مع مراعاة تحقيقها للأهداف، ولقد استخدمت عدة برامج لتصميم وتحرير الصور هي:

أثر التفاعل بين نمط الإبحار في الرسومات المعلوماتية التفاعلية والأسلوب المعرفي على التحصيل وبقاء أثر التعلم لدى طلاب المرحلة الثانوية

برنامج Photoshop في معالجة الصور والرسومات المستخدمة، وبرنامج Illustrator في تصميم وتركيب الرسومات المعلوماتية، وبرنامج التآليف Articulate في وضع النقاط الساخنة والروابط الفائقة وفقاً لنمط الإبحار. وقد تم تصميم الرسومات المعلوماتية التفاعلية في مجموعتين رئيسيتين وفقاً لمستويي المتغير المستقل موضع الدراسة. ويوضح الشكل (١) نماذج لنمطي الإبحار في الرسومات المعلوماتية التفاعلية التي أعدها الباحث.

٣-٣ عملية التقييم البنائي: تضمنت عملية التقييم البنائي مجموعة من الأسئلة البنائية المتضمنة في محتوى الرسومات المعلوماتية التفاعلية يتم استدعائها وفقاً لمستوى تقدم المستخدم في المحتوى للتأكد من استيعابه للمعلومات المتضمنة في المحتوى والسماح له بالاستمرار في ممارسة التعلم والتقدم في المحتوى، وقد روعي في بنائها أن تكون أسئلة موضوعية مباشرة متعددة المحاولات.

٣-٤ عملية الإخراج النهائي للمنتج التعليمي:

بعد أن تم الانتهاء من تقييم الرسومات المعلوماتية التفاعلية وتدقيقها وتفحصها من أخطاء التصميم والتعديل عليها بحسب ما يراه المحكمين، وتبعاً لنموذج التصميم التعليمي الذي تم اختياره تم تصميم الرسومات المعلوماتية التفاعلية في شكلها النهائي، وكذلك تم التأكد من البرمجية المستخدمة وطريقة عرض المحتوى ومدى جاهزية أجهزة الحاسب الآلي.

٣-٥ التجربة الاستطلاعية:

تم إجراء التجربة على عينة استطلاعية للبحث قوامها ١٦ طالباً من طلاب الصف الثالث الثانوي بهدف ضبط أدوات البحث والوقوف على أهم المشكلات التي يمكن أن تواجه الباحث أثناء تطبيق التجربة الأساسية للبحث.

٣-٦ التجربة الأساسية للبحث:

تكونت عينة البحث للتجربة الأساسية من ٤٠ طالباً من طلاب الصف الثالث الثانوي وتم تقسيمها إلى أربعة مجموعات تجريبية وفقاً للمتغير التصنيفي للبحث (الأفراد المستقلين والمعتمدين على المجال الإدراكي) وروعي انتقاء الطلاب في الإرباعي الأعلى والأدنى على اختبار الأشكال المتضمنة، وقد تم تطبيق التجربة الأساسية للبحث على النحو التالي:

- تم عقد اجتماع مع الطلاب أفراد عينة البحث وشرح كيفية استخدام البرمجيات القائمة على الرسومات المعلوماتية التفاعلية وكيفية التجول فيها وروعي عرض أهداف الوحدة الدراسية المنتقاة بعنوان الحوسبة السحابية.

- تم إجراء تطبيق قبلي للاختبار التحصيلي للتأكد من تكافؤ المجموعات التجريبية للبحث باستخدام أسلوب تحليل التباين باتجاه واحد One-Way ANOVA وذلك للكشف عن دلالة الفروق بين المجموعات التجريبية في التحصيل القبلي - الجدول (١).

جدول (١) نتائج تحليل التباين لنتائج أفراد عينة البحث في التحصيل القبلي

مصدر التباين	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	قيمة ف	مستوى الدلالة
بين المجموعات	٠.٥٠	٣	٠.١٦٧		
داخل المجموعات	٧٨.٦	٣٦	٢.١٨٣	٠.٠٧٦	غير دالة إحصائياً
الكلية	٧٩.١	٣٩			

وأشارت النتائج - الجدول (١) - إلى عدم وجود فروق دالة إحصائية عند مستوى (٠.٠٥) بين متوسطات درجات أفراد المجموعات التجريبية في التحصيل المعرفي القبلي مما يعني وجود تكافؤ بين أفراد مجموعات البحث التجريبية، وأن أية فروق قد تظهر بعد إجراء التجربة الأساسية تعود إلى المتغيرات المستقلة موضع الدراسة.

- بعد التأكد من تكافؤ المجموعات التجريبية تم تعريض كل مجموعة تجريبية للمعالجة المخصصة لها على النحو التالي:

- المجموعة التجريبية الأولى (م١): هي عبارة عن أفراد مستقلون عن يتعرضون للبرنامج المعالج بالرسومات المعلوماتية التفاعلية بنمط الإبحار الهرمي.
- المجموعة التجريبية الثانية (م٢): هي عبارة عن أفراد معتمدون عن يتعرضون للبرنامج المعالج بالرسومات المعلوماتية التفاعلية بنمط الإبحار الهرمي.
- المجموعة التجريبية الثالثة (م٣): هي عبارة عن أفراد مستقلون عن يتعرضون للبرنامج المعالج بالرسومات المعلوماتية التفاعلية بنمط الإبحار بالقائمة.
- المجموعة التجريبية الرابعة (م٤): هي عبارة عن أفراد معتمدون عن يتعرضون للبرنامج المعالج بالرسومات المعلوماتية التفاعلية بنمط الإبحار بالقائمة.
- استغرق تطبيق التجربة الأساسية ثلاثة أسابيع وفقاً لخطة المنهج والحصص الدراسية.
- تم تطبيق الاختبار التحصيلي بعداً لقياس التحصيل الفوري.
- تم إعادة تطبيق الاختبار التحصيلي بعد مرور ثلاثة أسابيع من التطبيق الأول لقياس بقاء أثر التعلم.
- تم جمع البيانات تمهيداً لمعالجتها إحصائياً باستخدام أساليب المعالجة المناسبة.

نتائج البحث ومناقشتها:

١. عرض النتائج الخاصة بالتحصيل المعرفي:

أثر التفاعل بين نمط الإبحار في الرسومات المعلوماتية التفاعلية
والأسلوب المعرفي على التحصيل وبقاء أثر التعلم لدى طلاب المرحلة الثانوية

تم تحليل نتائج المجموعات التجريبية الأربع بالنسبة للتحصيل المعرفي وتم استخدام اختبار (T-Test) لحساب دلالة الفرق بين متوسطي درجات أفراد المجموعات التجريبية للبحث وفقاً لمتغيري نمط الإبحار (هرمي/ قائمة)، والأسلوب المعرفي (مستقل/ معتمد)، بالإضافة إلى أسلوب تحليل التباين ثنائي الاتجاه Two-Way ANOVA للكشف على دلالة الفروق بين أفراد المجموعات التجريبية في التحصيل، ويعرض الجدول (٢) المتوسطات والانحرافات المعيارية لنتائج المجموعات التجريبية، وطبقاً لمتغيري البحث الحالي.

جدول (٢) المتوسطات والانحرافات المعيارية

لدرجات التحصيل المعرفي وفقاً لمتغيري البحث المستقلين

الخطأ المعياري	الانحراف المعياري	المتوسط	ن	المتغيرات
٠.٣٠	٠.٩٤	١٢.٣	١٠	(١م) إبحار هرمي/ مستقل
٠.٤٦	١.٤٧	١٥.٢	١٠	(٢م) إبحار هرمي/ معتمد
٠.٤٤	١.٣٩	١٨.٢	١٠	(٣م) إبحار قائمة/ مستقل
٠.٣٢	١.٠٣	٢٢.٨	١٠	(٤م) إبحار قائمة/ معتمد
٠.٦٤	٤.١٠	١٧.١٢	٤٠	الكلية

النتائج المرتبطة بالتحصيل وفقاً لمتغير "نمط الإبحار":

للكشف عن الأثر الأساسي لنمط الإبحار في الرسومات المعلوماتية التفاعلية على التحصيل لدى أفراد المجموعات التجريبية تم استخدام اختبار ت (T-Test) لحساب دلالة الفرق بين متوسطي درجات أفراد المجموعات التجريبية للبحث وفقاً لمتغير نمط الإبحار (الهرمي/ القائمة)، ويوضح الجدول (٣) النتائج الخاصة باختبار ت T-Test وفقاً لمتغير نمط الإبحار (هرمي/ قائمة).

جدول (٣) نتائج اختبار ت T-Test

للكشف عن دلالة الفرق بين متوسطي درجات التحصيل وفقاً لمتغير نمط الإبحار

المجموعات	ن	المتوسط	الانحراف المعياري	درجات الحرية	قيمة ت	مستوى الدلالة
إبحار هرمي	٢٠	١٣.٧٥	١.٩١	٣٨	٨.٢٤	دالة إحصائياً
إبحار بالقائمة	٢٠	٢٠.٥	٢.٦٤	٣٨		

وباستقراء نتائج جدول (٣) يتضح وجود فرق دال إحصائياً بين متوسطي درجات أفراد المجموعات التجريبية في التحصيل المعرفي ويرجع الأثر الأساسي لمتغير نمط الإبحار (هرمي/ قائمة)، حيث بلغت قيمة ت المحسوبة (٨.٢٤)، وهي دالة إحصائياً عند مستوى (٠.٠٥). وفيما يتعلق باتجاه هذا الفرق تم الرجوع إلى

متوسطي الطرفين لدرجات التحصيل، وتبين أن المتوسط الطرفي للمعالجة بنمط الإبحار بالقائمة بلغ (٢٠.٥) بينما بلغ المتوسط الطرفي للمعالجة بنمط الإبحار الهرمي (١٣.٧٥) وتبين ذلك أن اتجاه الفرق جاء لصالح معالجة الإبحار بالقائمة. وبالتالي تم رفض الفرض الأول وإعادة صياغته على النحو التالي: "يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوى ٠.٠٥ بين متوسطي درجات أفراد المجموعات التجريبية للبحث في التحصيل المرتبط بالجانب المعرفي لدى طلاب المرحلة الثانوية يرجع التأثير الأساسي لاختلاف الأسلوب المعرفي (الاستقلال في مقابل الاعتماد)". وتشير هذه النتيجة إلى أن نمط الإبحار بالقائمة كان له تأثير إيجابي ذو دلالة إحصائية على التحصيل المرتبط بالجانب المعرفي مقارنة بالإبحار الهرمي، ويمكن إرجاع هذه النتيجة إلى أن عرض المحتوى باستخدام نمط القائمة والمقدم بطريقة تفاعلية من خلال الرسوم التفاعلية قد ساهم في رفع معدلات التحصيل لدى طلاب المرحلة الثانوية لما يتميز به نمط الإبحار بالقائمة من سعة كبيرة تتيح للطالب الإبحار داخل المحتوى والتنقل بين القوائم مع حرية اختيار الموضوع دون الالتزام بمسار محدد كما يحدث بنمط الإبحار الخطي، ويمكن أن تتفق نتيجة هذا الاختبار مع عدة دراسات سابقة مثل دراسة (محمود، ومسعود، ٢٠٠٧) والتي توصلت إلى أن نمط الإبحار بالقائمة كان له تأثير على زيادة التحصيل المعرفي في مقابل النمط الخطي للإبحار، وكذلك دراسة (Inez, 2000) والتي أكدت بأن نمط الإبحار بالقوائم قد تفوق على النمط الخطي ونمط محركات البحث.

٢-٢ النتائج المرتبطة بالتحصيل وفقاً لمتغير "الأسلوب المعرفي":

للكشف عن الأثر الأساسي للأسلوب المعرفي لأفراد المجموعات التجريبية على التحصيل تم استخدام اختبار ت (T-Test) لحساب دلالة الفرق بين متوسطي درجات أفراد المجموعات التجريبية للبحث وفقاً لمتغير الأسلوب المعرفي (المستقل/ المعتمد)، ويوضح الجدول (٤) النتائج الخاصة باختبار ت T-Test وفقاً لهذا المتغير.

جدول (٤) نتائج اختبار ت T-Test

للكشف عن دلالة الفرق بين متوسطي درجات التحصيل وفقاً لمتغير الأسلوب المعرفي

المجموعات	ن	المتوسط	الانحراف المعياري	درجات الحرية	قيمة ت	مستوى الدلالة
مستقل	٢٠	١٥.٢٥	٣.٢٤	٣٨	٣.٢١	دالة إحصائية
معتمد	٢٠	١٩.٠٠	٤.٠٩	٣٨		

وباستقراء نتائج جدول (٤) يتضح وجود فرق دال إحصائياً بين متوسطي درجات أفراد المجموعات التجريبية في التحصيل المعرفي ويرجع الأثر الأساسي لمتغير الأسلوب المعرفي (مستقل/ معتمد)، حيث بلغت قيمة t المحسوبة (٣.٢١)، وهي دالة إحصائياً عند مستوى (٠.٠٥). وفيما يتعلق باتجاه هذا الفرق تم الرجوع إلى متوسطي الطرفين لدرجات التحصيل، وتبين أن المتوسط الطرفي للمعالجة بالأسلوب المعرفي المستقل بلغ (١٥.٢٥) بينما بلغ المتوسط الطرفي للمعالجة بالأسلوب المعرفي المعتمد (١٣.٧٥) وتبين ذلك أن اتجاه الفرق جاء لصالح معالجة الأسلوب المعرفي المعتمد.

وبالتالي تم رفض الفرض الثاني وإعادة صياغته على النحو التالي: "يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوى ٠.٠٥ بين متوسطي درجات أفراد المجموعات التجريبية للبحث في التحصيل المرتبط بالجانب المعرفي لدى طلاب المرحلة الثانوية؛ يرجع التأثير الأساسي لاختلاف الأسلوب المعرفي (الاستقلال في مقابل الاعتماد)".

وتشير هذه النتيجة إلى أن الأسلوب المعرفي المعتمد كان له تأثير إيجابي ذو دلالة إحصائية على التحصيل المرتبط بالجانب المعرفي مقارنة بالأسلوب المعرفي المستقل، ويمكن إرجاع هذه النتيجة إلى طريقة تعامل الطالب مع الموضوعات كعناصر في المجال الإدراكي فالفرد المعتمد على المجال لا يستطيع إدراك الموضوع إلا في تنظيم شامل كلي للمجال بحيث تكون أجزاء الأرضية بالنسبة له غير واضحة عن المجال وهذا يتناسب مع تنظيم وترتيب الموضوعات في نمط الإبحار بالقائمة، ويتفق ذلك مع دراسة (مطر رياض، ٢٠١٦) والتي أكدت على أنه يمكن أن يكون لاختلاف الأسلوب المعرفي تأثير في زيادة الكسب في التحصيل المعرفي، وفي دراسة (أحمد محمود، ٢٠١٣) أكدت أيضاً على تأثير الأسلوب المعرفي ولكن كان ترجيحها لصالح الأسلوب المعرفي الاعتماد على المجال الإدراكي.

٢-٣ النتائج المرتبطة بالتفاعل بين متغيري البحث:

للكشف عن الأثر الأساسي للتفاعل بين متغيري البحث المستقلين (نمط الإبحار والأسلوب المعرفي) يعرض الجدول (٥) نتائج تحليل التباين ثنائي الاتجاه للكشف عن دلالة الفروق بين متوسطات درجات تحصيل أفراد المجموعات التجريبية وفقاً لمتغيري البحث المستقلين نمط الإبحار (هرمي/ قائمة)، والأسلوب المعرفي (مستقل/ معتمد).

جدول (٥) نتائج تحليل التباين ثنائي الاتجاه للكشف عن دلالة الفروق بين أفراد المجموعات التجريبية في التحصيل

مصدر التباين	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	قيمة ف	مستوى الدلالة
نمط الإبحار	٤٥٥.٣٦	١	٤٥٥.٦٣	٢٩٨.٨	دالة
الأسلوب المعرفي	١٤٠.٦٣	١	١٤٠.٦٣	٩٢.٢	دالة
التفاعل بينهما	٧.٢٣	١	٧.٢٣	٤.٧	دالة
الخطأ	٥٤.٩	٣٦	١.٥٣		
الكل		٣٩			

وباستقراء نتائج جدول (٥) يتضح وجود فروق دالة إحصائية بين متوسطي درجات أفراد المجموعات التجريبية في التحصيل المعرفي ترجع إلى الأثر الأساسي للتفاعل بين نمط الإبحار (الهرمي في مقابل القائمة)، والأسلوب المعرفي (الاستقلال في مقابل الاعتماد)، حيث بلغت قيمة (ف) المحسوبة (٤.٧)، وهي دالة إحصائياً عند مستوى (٠.٠٥). ولمعرفة اتجاه الفروق تم الرجوع إلى المتوسطات الطرفية لدرجات التحصيل- جدول (٢) - وتبين أن المتوسط الطرفي الأعلى جاء لصالح المعالجة (إبحار بالقائمة/ أسلوب مستقل) وتبين من ذلك أن اتجاه الفرق جاء لصالح هذه المعالجة.

وبالتالي تم رفض الفرض الثالث وإعادة صياغته على النحو التالي: "يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوى ٠.٠٥ بين متوسطي درجات أفراد المجموعات التجريبية للبحث في التحصيل المرتبط بالجانب المعرفي لبقاء أثر التعلم لدى طلاب المرحلة الثانوية يرجع التأثير الأساسي للتفاعل بين نمط الإبحار (الهرمي في مقابل القائمة)، والأسلوب المعرفي (الاستقلال في مقابل الاعتماد)؛ لصالح معالجة (إبحار بالقائمة/ أسلوب مستقل).

وتشير هذه النتيجة إلى أن المعالجة (إبحار بالقائمة/ أسلوب مستقل) كان لها تأثير إيجابي ذو دلالة إحصائية على التحصيل المرتبط بالجانب المعرفي مقارنة بباقي المعالجات ويرجع ذلك لما اتاحته هذه المعالجة من مواصفات تتفق مع طبيعة طلاب المرحلة الثانوية وطريقة معالجتهم للمعلومات، حيث جاء الإبحار بنمط القائمة مناسباً للتنقل داخل المحتوى التعليمي لتميزه بالحرية وعدم تقييد المتعلم بمسارات محددة مما كان له أثر إيجابي على استيعاب الطلاب وفهم المادة العلمية والذي أدى بدوره إلى ارتفاع التحصيل المرتبط بالجانب المعرفي لدى طلاب المرحلة الثانوية، وقد كان للأسلوب المعرفي الاستقلال تأثير واضح لما يتمتع به الفرد المستقل من قدرات

أثر التفاعل بين نمط الإبحار في الرسومات المعلوماتية التفاعلية
والأسلوب المعرفي على التحصيل وبقاء أثر التعلم لدى طلاب المرحلة الثانوية

في طريقة إدراكه للموضوع وما به من تفصيل باستقلاله عن المجال المحيط وقدرته على التحليل. ويتفق هذا مع دراسة أسامة سعيد (٢٠٠٢) التي هدفت التعرف على أثر اختلاف نمطي الإبحار (الخطي/ القائمة) على تنمية مهارات تطبيقات الإنترنت التعليمية لطلاب تكنولوجيا التعليم، وأشارت نتائجها إلى تفوق نمط الإبحار بالقائمة على الإبحار الخطي في البرمجية التعليمية على تنمية المهارات العملية.

٣- عرض النتائج الخاصة ببقاء أثر التعلم:

تم تحليل نتائج المجموعات الأربعة بالنسبة للتحصيل المرتبط ببقاء أثر التعلم، وذلك بالنسبة للمتوسطات والانحرافات المعيارية، وطبقاً لمتغيري البحث الحالي، وجدول (٦) يبين التحليل الذي طبقه الباحث.

جدول (٦) المتوسطات والانحرافات المعيارية

لدرجات بقاء أثر التعلم وفقاً لمتغيري البحث المستقلين

الخطأ المعياري	الانحراف المعياري	المتوسط	ن	المتغيرات
١.٠١	٣.٢٢	٥٥.٢	١٠	إبحار هرمي/ مستقل
١.٥٦	٤.٩٤	٦٤.٤	١٠	إبحار هرمي/ معتمد
١.٢٩	٤.٠٩	٧٥.١	١٠	إبحار قائمة/ مستقل
١.١٢	٣.٥٦	٨٥.٥	١٠	إبحار قائمة/ معتمد
١.٩٢	١٢.١٤	٧٠.٠٢	٤٠	الكلية

وتم استخدام اختبار (T-Test) لحساب دلالة الفرق بين متوسطي درجات أفراد المجموعات التجريبية للبحث وفقاً لمتغيري نمط الإبحار (هرمي/ قائمة)، والأسلوب المعرفي (مستقل/ معتمد)، بالإضافة إلى نتائج تحليل التباين أحادي الاتجاه للكشف على دلالة الفروق بين أفراد المجموعات التجريبية في بقاء أثر التعلم، وسوف يتم استعراض هذه النتائج ومناقشتها من خلال فروض البحث على النحو التالي:

٣-١ النتائج المرتبطة ببقاء أثر التعلم وفقاً لمتغير "نمط الإبحار":

تم استخدام اختبار (T-Test) لحساب دلالة الفرق بين متوسطي درجات أفراد المجموعات التجريبية للبحث في التحصيل المعرفي المؤجل بعد مرور ثلاثة أسابيع من التطبيق الأول لقياس بقاء أثر التعلم وفقاً لمتغير نمط الإبحار (الهرمي/ القائمة)، ويوضح الجدول (٧) النتائج الخاصة باختبار T-Test وفقاً لمتغير نمط الإبحار (هرمي/ قائمة).

جدول (٧) نتائج اختبار ت T-Test

للكشف عن دلالة الفرق بين متوسطي درجات بقاء أثر التعلم وفقاً لمتغير نمط الإبحار

المجموعات	ن	المتوسط	الانحراف المعياري	درجات الحرية	قيمة ت	مستوى الدلالة
إبحار هرمي	٢٠	٥٩.٧٥	٦.١٨	٣٨	١٠.٢٢	دالة إحصائية
إبحار بالقائمة	٢٠	٨٠.٣	٦.١٥	٣٨		

وباستقراء نتائج جدول (٧) يتضح وجود فرق دال إحصائياً بين متوسطي درجات أفراد المجموعات التجريبية في التحصيل المعرفي ويرجع الأثر الأساسي لمتغير نمط الإبحار (هرمي/ قائمة)، حيث بلغت قيمة ت المحسوبة (١٠.٢٢)، وهي دالة إحصائية عند مستوى (٠.٠٥). وفيما يتعلق باتجاه هذا الفرق تم الرجوع إلى متوسطي الطرفين لدرجات التحصيل، وتبين أن المتوسط الطرفي للمعالجة بنمط الإبحار بالقائمة بلغ (٨٠.٣) بينما بلغ المتوسط الطرفي للمعالجة بنمط الإبحار الهرمي (٥٩.٧٥) وتبين ذلك أن اتجاه الفرق جاء لصالح معالجة الإبحار بالقائمة. وبالتالي تم رفض الفرض الرابع وإعادة صياغته على النحو التالي: "يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوى ٠.٠٥ بين متوسطي درجات أفراد المجموعات التجريبية للبحث في التحصيل المرتبط بجانب بقاء أثر التعلم لدى طلاب المرحلة الثانوية لصالح نمط الإبحار بالقائمة؛ يرجع التأثير الأساسي لاختلاف الأسلوب المعرفي (الاستقلال في مقابل الاعتماد)".

وتشير هذه النتيجة إلى أن نمط الإبحار بالقائمة كان له تأثير إيجابي ذو دلالة إحصائية على التحصيل المرتبط بجانب بقاء أثر التعلم مقارنة بالإبحار الهرمي، ويمكن تعليل هذه النتيجة إلى طريقة عرض المحتوى بنمط القائمة والتي ساعدت الطلاب على استيعاب وفهم المادة العلمية مع الاحتفاظ بالمعلومات التي تم دراستها لوقت أكبر وأيضاً استدعائها بشكل جيد، ويتفق هذا مع دراسة إسماعيل الجميلي (٢٠١٧) والتي اثبتت تأثير الرسومات على بقاء أثر التعلم على الطلاب وذلك بعد تفوق المجموعة التجريبية الذين درسوا باستخدام الرسومات الكاريكاتورية على المجموعة الضابطة والتي درست بالطريقة التقليدية، وكانت النتيجة احتفاظهم بالمعلومات لوقت أكبر.

النتائج المرتبطة ببقاء أثر التعلم وفقاً لمتغير "الأسلوب المعرفي":

تم استخدام اختبار ت (T-Test) لحساب دلالة الفرق بين متوسطي درجات أفراد المجموعات التجريبية للبحث في التحصيل المعرفي المؤجل بعد مرور ثلاثة أسابيع

أثر التفاعل بين نمط الإبحار في الرسومات المعلوماتية التفاعلية
والأسلوب المعرفي على التحصيل وبقاء أثر التعلم لدى طلاب المرحلة الثانوية

من التطبيق الأول لقياس بقاء أثر التعلم وفقاً لمتغير الأسلوب المعرفي (المستقل/ المعتمد)، ويوضح الجدول (٨) النتائج الخاصة باختبار ت T-Test وفقاً لمتغير الأسلوب المعرفي (مستقل/ معتمد).

جدول (٤) نتائج اختبار ت T-Test

للكشف عن دلالة الفرق بين متوسطي درجات بقاء أثر التعلم وفقاً لمتغير الأسلوب المعرفي

المجموعات	ن	المتوسط	الانحراف المعياري	درجات الحرية	قيمة ت	مستوى الدلالة
مستقل	٢٠	٦٥.١٥	١٠.٨٢	٣٨	٢.٧٤	دالة إحصائياً
معتمد	٢٠	٧٤.٩	١١.٦٥	٣٨		

وباستقراء النتائج - جدول (٨) يتضح وجود فرق دال إحصائياً بين متوسطي درجات أفراد المجموعات التجريبية في التحصيل المعرفي ويرجع الأثر الأساسي لمتغير الأسلوب المعرفي (مستقل/ معتمد)، حيث بلغت قيمة ت المحسوبة (٢.٧٤)، وهي دالة إحصائياً عند مستوى (٠.٠٥). وفيما يتعلق باتجاه هذا الفرق تم الرجوع إلى متوسطي الطرفين لدرجات التحصيل، وتبين أن المتوسط الطرفي للمعالجة بالأسلوب المعرفي المستقل بلغ (٦٥.١٥) بينما بلغ المتوسط الطرفي للمعالجة بالأسلوب المعرفي المعتمد (٧٤.٩) وتبين ذلك أن اتجاه الفرق جاء لصالح معالجة الأسلوب المعرفي المعتمد.

وبالتالي تم رفض الفرض الخامس وإعادة صياغته على النحو التالي: "يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوى ٠.٠٥ بين متوسطي درجات أفراد المجموعات التجريبية للبحث في التحصيل المرتبط بجانب بقاء أثر التعلم لدى طلاب المرحلة الثانوية.... لصالح الأسلوب المعرفي المعتمد؛ يرجع التأثير الأساسي لاختلاف الأسلوب المعرفي (الاستقلال في مقابل الاعتماد)". وتشير هذه النتيجة إلى أن الأسلوب المعرفي المعتمد كان له تأثير إيجابي ذو دلالة إحصائية على التحصيل المرتبط بجانب بقاء أثر التعلم مقارنة بالأسلوب المعرفي المستقل.

النتائج المرتبطة بالتفاعل بين المتغيرين (نمط الإبحار والأسلوب المعرفي):

وينص على أنه "لا يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوى ٠.٠٥ بين متوسطي درجات أفراد المجموعات التجريبية للبحث في التحصيل المرتبط ببقاء أثر التعلم لدى طلاب المرحلة الثانوية؛ يرجع التأثير الأساسي للتفاعل بين نمط الإبحار (الهرمي في مقابل القائمة)، والأسلوب المعرفي (الاستقلال في مقابل الاعتماد)". ويوضح جدول (٩) نتائج تحليل التباين ثنائي الاتجاه للكشف عن دلالة الفروق بين متوسطات

درجات التحصيل المعرفي المؤجل لأفراد المجموعات التجريبية وفقاً لمتغيري البحث المستقلين نمط الإبحار (هرمي/ قائمة)، والأسلوب المعرفي (مستقل/ معتمد).

جدول (٩) نتائج تحليل التباين ثنائي الاتجاه

للكشف عن دلالة الفروق بين أفراد المجموعات التجريبية في التحصيل

مصدر التباين	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	قيمة ف	مستوى الدلالة
نمط الإبحار	٤٢٢٣.٠٢	١	٤٢٢٣.٠٢	٢٦٢.٥	دالة
الأسلوب المعرفي	٤.٠٢	١	٤.٠٢	٥٩.١	دالة
التفاعل بينهما	٧.٢٣	١	٧.٢٣	٤.٧	دالة
الخطأ	٥٧٩.١	٣٦	١٦.١		
الكلية	٥٧٥٦.٩	٣٩			

وباستقراء نتائج - جدول (٩) يتضح وجود فرق دال إحصائياً بين متوسطي درجات أفراد المجموعات التجريبية في التحصيل المعرفي ترجع إلى الأثر الأساسي للتفاعل بين نمط الإبحار (الهرمي في مقابل القائمة)، والأسلوب المعرفي (الاستقلال في مقابل الاعتماد)، حيث بلغت قيمة (ف) المحسوبة (٠.٢٦٣.٢٩)، وهي دالة إحصائياً عند مستوى (٠.٠٥). ولمعرفة اتجاه الفروق تم الرجوع إلى المتوسطات الطرفية لدرجات التحصيل - جدول (٦) - وتبين أن المتوسط الطرفي الأعلى جاء لصالح المعالجة (إبحار بالقائمة/ أسلوب مستقل) وتبين من ذلك أن اتجاه الفرق جاء لصالح هذه المعالجة.

وبالتالي تم رفض الفرض الثالث وإعادة صياغته على النحو التالي: "يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوى ٠.٠٥ بين متوسطي درجات أفراد المجموعات التجريبية للبحث في التحصيل المرتبط بالجانب المعرفي لبقاء أثر التعلم لدى طلاب المرحلة الثانوية يرجع التأثير الأساسي للتفاعل بين نمط الإبحار (الهرمي في مقابل القائمة)، والأسلوب المعرفي (الاستقلال في مقابل الاعتماد)؛ لصالح معالجة (إبحار بالقائمة/ أسلوب مستقل).

وتشير هذه النتيجة إلى أن المعالجة (إبحار بالقائمة/ أسلوب مستقل) كان لها تأثير إيجابي ذو دلالة إحصائية على التحصيل المرتبط ببقاء أثر التعلم مقارنة بباقي المعالجات ويرجع ذلك لما أتاحتها هذه المعالجة من مواصفات تتفق مع طبيعة طلاب المرحلة الثانوية وطريقة معالجتهم للمعلومات.

توصيات البحث:

- وفقاً لما توصل إليه البحث من نتائج يمكن استخلاص التوصيات التالية:
- استخدام نمط الإبحار بالقائمة عند تصميم الرسومات المعلوماتية التفاعلية وخاصة إذا ما دعمت نتائج البحوث المستقبلية هذه النتيجة.
 - رفع كفاءة الرسومات المعلوماتية التفاعلية لتناسب المتعلمين على طول متصل استعدادهم.
 - توظيف أنماط الإبحار في الربط بين مجموعة مرتبطة من الرسومات المعلوماتية تغطي الموضوعات كثيفة التفاصيل.

مقترحات البحث:

- يقترح البحث الحالي ما يلي:
- إجراء دراسة حول موقع الإبحار في الرسومات المعلوماتية التفاعلية وأثره في الإدراك المكاني والتفكير البصري.
 - إجراء دراسة لتقصي أثر التفاعل بين تصميم الرسومات المعلوماتية التفاعلية وأساليب معرفية أخرى تكون مرتبطة بالمتغيرات البصرية مثل الأسلوب المعرفي الكلي في مقابل التحليلي والباورة في مقابل الفحص.

المراجع

أولاً- المراجع العربية:

درويش، محمد سالم حسين. (٢٠١٦). فعالية استخدام تقنية الإنفوجرافيك على تعلم الأداء المهاري التحصيل المعرفي لمسابقة الوثب الطويل في مجال التربية البدنية، المجلة العلمية للتربية البدنية والرياضة - مصر، ع٧٧، ٣١٢ - ٣٤٢.

درويش، عمرو محمد والدخني، أماني أحمد. (٢٠١٥). نمطا تقديم الإنفوجرافيك (الثابت/ المتحرك) عبر الويب وأثرهما في تنمية مهارات التفكير البصري لدى أطفال التوحد واتجاهاتهم نحوه. تكنولوجيا التعليم - مصر، مج٢٥، ع٢٤، ٢٦٥-٣٦٤.

منصور، مارين ميلاد. (٢٠١٥). أثر استخدام تقنية الإنفوجرافيك القائم على نموذج أبعاد التعلم لمارزانو على تنمية بعض مفاهيم الحوسبة السحابية وعادات العقل المنتج لدى طلاب كلية التربية. مجلة كلية التربية بأسيوط - مصر، مج٣١، ع٥٤، ١٢٦ - ١٦٧.

أحمد، محمود أحمد عبدالكريم. (٢٠١٣). أثر العلاقة بين تتابع المثيرات والأسلوب المعرفي على التحصيل المعرفي في برامج التعليم النقال. دراسات عربية في التربية وعلم النفس - السعودية، ع٤٣، ج٢، ٩٥ - ١٢٤.

التميمي، ياسين علوان إسماعيل. (٢٠١٠). الأسلوب المعرفي الاستقلال - الاعتماد وأثره في الأداء المهاري للاعبين الكرة الطائرة الناشئين. مجلة القادسية لعلوم التربية الرياضية - العراق، مج١٠، ع٢، ٨٣ - ١١٠.

إبراهيم، وليد يوسف محمد. (٢٠١٤). التفاعل بين أنماط عرض المحتوى في بيئات التعلم الإلكترونية القائمة على كائنات التعلم وأدوات الابحار بها وأثره على تنمية مهارات إدارة قواعد البيانات، وقابلية استخدام هذه البيئات لدى طلاب المرحلة الثانوية. تكنولوجيا التعليم - مصر، مج٢٤، ع١٤، ٣ - ٨٨.

محمود، ح. ف.، ومسعود، ح. م. (٢٠٠٧). أثر اختلاف تصميم نمط الإبحار في برامج الكمبيوتر متعددة الوسائط المتفاعلة ومستوى القابلية للتعلم الذاتي على تنمية مهارات الخدمة المرجعية الرقمية لدى طلاب شعبة المكتبات والمعلومات وتكنولوجيا التعليم بكلية التربية. تكنولوجيا التعليم - مصر، مج١٧، ع٤، ٥٥ - ١١٢.

أثر التفاعل بين نمط الإبحار في الرسومات المعلوماتية التفاعلية
والأسلوب المعرفي على التحصيل وبقاء أثر التعلم لدى طلاب المرحلة الثانوية

رمزي، هاني شفيق. (٢٠١٤). أثر اختلاف نمط الإبحار عبر الويب على تنمية مهارات إنتاج عناصر التعلم الرقمية لدى طلاب تكنولوجيا التعليم بكلية التربية النوعية. مجلة كلية التربية (جامعة بنها) - مصر، مج ٢٥، ع ٩٧، ١٤١ - ٢٠٣.

شلتوت، محمد شوقي، (٢٠١٤) فن الإنفوجرافيك بين التشويق والتحفيز على التعلم، مجلة التعليم الإلكتروني، عدد (١٣). مسترجع من

<http://emag.mans.edu.eg/index.php?page=news&task=show&id=422>

الأسمرى، طلال محمد، وكابلي، طلال بن حسن. (٢٠١١). أثر التفاعل بين نمط الإبحار في برمجيات الوسائط المتعددة التعليمية والأسلوب المعرفي على التحصيل الأكاديمي لطلاب كلية التربية بجامعة الملك عبدالعزيز. جامعة طيبة، المدينة المنورة. مسترجع من

<http://search.mandumah.com/Record/687732>

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

مطر، رياض سمير محيي الدين (٢٠١٦). أثر التفاعل بين نمطين للتعلم الإلكتروني والأسلوب المعرفي على تنمية المهارات الحاسوبية لدى طلبة جامعة الأقصى بغزة . <http://hdl.handle.net/20.500.12358/18035>

الشيباني، مريم بنت حجاب بن عديس. (٢٠١٥). الاندفاع . التروي وعلاقته بسلوك حل المشكلات لدى بعض طالبات جامعة الطائف .مجلة دراسات عربية في علم النفس - مصر، مج ١٤، ع ٣، ٣٨٥ - 418.

عباس، أميرة إبراهيم. (٢٠١١). أثر نمطي الملخصات والأسلوب المعرفي وتفاعلهما في التحصيل. مجلة العلوم الانسانية (كلية التربية صفي الدين الحلي جامعة بابل) - العراق، ع ٧، ٢٤٦-٢٥٨. مسترجع من

<http://search.mandumah.com/Record/240279>

ميسون، سميرة. (٢٠١٠). الأسلوب المعرفي التصلب / المرونة المفهوم وطرق القياس. عالم التربية -مصر، س ١١، ع ٣١، ٣٩٠ - ٤١٤. مسترجع من

<http://search.mandumah.com/Record/74894>

عبدالحميد، عبدالعزيز طلبة. (٢٠١٠). العلاقة بين نمط بنية الإبحار الهرمي والشبكي وأسلوب عرض المحتوى النظري والتطبيقي في المقررات الإلكترونية وتأثيرها على التحصيل واكتساب المهارات التطبيقية لمقرر تكنولوجيا التعليم

- لدى طلاب كلية التربية .تكنولوجيا التعليم -مصر، مج ٢٠، ع ٣، ٢٣٥ -
 274. مسترجع من <http://search.mandumah.com/Record/633100>
- خليفة، زينب محمد حسن، وجاد، منى محمود محمد. (٢٠١٣). أثر التفاعل بين نمط الإبحار في برنامج الألعاب التعليمية الإلكترونية والدافعية في تنمية بعض المهارات اللغوية لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية والميل نحوها *دراسات عربية في التربية وعلم النفس - السعودية*، ع ٤٣، ج ٤، ١، 29 - مسترجع من <http://search.mandumah.com/Record/700755>
- أحمد، محمود أحمد عبدالكريم. (٢٠١٣). أثر العلاقة بين تتابع المثيرات والأسلوب المعرفي على التحصيل المعرفي في برامج التعليم النقال. *دراسات عربية في التربية وعلم النفس: رابطة التربويين العرب*، ع ٤٣، ج ٢، ٩٥ - ١٢٤ -
 مسترجع من <http://search.mandumah.com/Record/481399>
- الجميل، إسماعيل علي حسين، والفهداوي، إبراهيم حمد شبيب. (٢٠١٧). أثر توظيف الرسوم الكاريكاتورية في تحصيل طلبة الصف الثاني متوسط وبقاء أثر التعلم في مادة اللغة العربية. *مجلة جامعة الأنبار للعلوم الإنسانية*، عدد (١).

ثانياً- المراجع الأجنبية:

- Banu, I.U.D., (2014). Interactive Infographics on the Internet. *Online Journal of Art and Design* 2(4), 1-14.
- Moore, D. M., & Dwyer, F. M. (1994). *Visual literacy: a spectrum of visual learning*. Englewood Cliffs, NJ: Educational Technology Publications.
- Farrell, S. (2014). *Visual Literacy Through Infographics*. In: International Society for Technology in Education (ISTE) Annual Conference. Podcast.
- Krauss, J. (2012). *Infographics: More than Words Can Say*. *Learning & Leading with Technology*, 5191 (February), 10-14. Retrieved from <http://eric.ed.gov/?id=EJ982831>.
- You Just Shared A Link. How Long Will People Pay Attention? Bitly.com. September 6 '2011 .Web. January 13, 2014. <http://blog.bitly.com/post/9887686919/you-just-shared-a-link-how-long-will-people-pay>.

- 20+ Tools to Create Your Own Infographics. Kay Tan. Hongkiat.com. Web. February 12, 2014. <http://www.hongkiat.com/blog/infographic-tools>.
- Barboza, C. A. (2013). From Digits to Diagrams: Using Infographics to Inform Database Retention and Cancellation Decisions.
- Dai, Siting (2014). Why Should PR Professionals Embrace Infographics, Faculty of the use Graduate School, University of Southern California.
- Farrell, S. (2014). Visual Literacy Through Infographics. In: International Society for Technology in Education (ISTE) Annual Conference. Podcast.
- Kos, B. A., Sims, E. (2014). Infographics: The New 5-Paragraph Essay. In 2014 Rocky Mountain Celebration of Women in Computing. Laramie, WY, USA.
- Krauss, J. (2012). Infographics: More than Words Can Say. Learning & Leading with Technology, 5191 (February), 10-14.
- Krum, Randy (2013-10-23). Cool Infographics: Effective Communication with Data Visualization and Design (Kindle Locations 107-108). Wiley. Kindle Edition.
- Lankow, J., Ritchie, J., Crooks, R. (2012). The Power of Infographics: Visual Storytelling. John Wiley & Sons, Inc., New Jersey.
- Thirteen Reasons Why Your Brain Craves Infographics. NeoMan Studios. Web. January 21, 2014. <http://neomam.com/interactive/13reasons/>.
- Usluel, Y. K. & Mazman, S. G. (2009). Adoption of web 2.0 tools in distance education: World Conference on educational sciences 2009. Procedia Social and Behavioral Sciences, (1), 818-823.
- Awesome Reasons to Use Infographics in your Content Marketing. Jeff Bullas. JeffBullas.com. Web. January 9, 2014. <http://www.jeffbullas.com/2012/03/07/9-awesome->

- reasons-touseinfographics-in-your-content marketing/#feirwXcCYxtI7T8L.99.
- What Is the Going Rate for A "Standard" Infographic? Linked In Group Infographics & Data Visualization. Web. January 19,2014. <http://www.linkedin.com/groups/what-is-going-rate-standard-4127955.S.105382574>
- Bateman, S., Mandryk, R. L., Gutwin, C., Genest, A., McDine, D., and Brooks, C. Useful junk?: the effects of visual embellishment on comprehension and memorability of charts. In Proc. CHI'10, ACM (2010), 2573–2582
- Borkin, M. A., Vo, A. A., Bylinskii, Z., Isola, P., Sunkavalli, S., Oliva, A., and Pfister, H. What makes a visualization memorable? Transactions on Visualization and Computer Graphics 19, 12 (2013), 2306–2315
- Lane, H., Katharina, R., Remco, C., (2015) Infographic Aesthetics: Designing for the First Impression, Crossings, Seoul, Korea
- Krum R (2014) Effective communication with data visualization and design. Wiley, Indianapolis, Indiana. Retrieved from <http://www.theatlantic.com/business/archive/2011/12/endingthe-infographic-plague/250474/>
- Mortensen E (2016) Infographics: three formats for communicating information. Retrieved from <https://www.propointgraphics.com/blog/infographics-threeformats-for-communicating-information/>
- Woo E (2015) 9 Types of infographic templates. Retrieved from <https://venngage.com/blog/9-types-of-infographic-template/>
- Alshehri, M. Ebaid, M. (2016) The effectiveness of using interactive infographic at teaching mathematics in elementary school, Najran, Saudi arabia.
- Waralak, V. Phan Cong Vinh. (2016) Question matrix method according to divided dimensions of infographics evaluation, Verlag, London.

- Dikbas Torun, E., & Altun, A. (2014). The effect of levels of processing with navigation design types on recall and retention in e-learning environments. *Behavior & Information Technology*, 33(10), 1039-1047. doi:10.1080/0144929X.2014.945963
- Pittsley, K. k., & Memmott, S. s. (2012). Improving Independent Student Navigation of Complex Educational Web Sites: An Analysis of Two Navigation Design Changes in LibGuides. *Information Technology & Libraries*, 31(3), 52-64
- DeStefano, D., and J.-A. LeFevre. 2007. "Cognitive Load in Hypertext Reading: Review." *Computers inhuman Behavior* 23 (3), 1616–1641.
- Indurkha, B., H. van Oostendorp, and P. van Schaik. 2012. "Cognitive Modelling of Web Navigation." *Behaviour & Information Technology* 31 (1), 1–2.
- Jovina, I., and H. van Oostendorp. 2006. "Individual Differences and Behavioral Metrics Involved Modeling Web Navigation. " *Universal Access in the Information Society* 4 (3), 258–269.
- Puerta Melguizo, M. C., U. Vidya, and H. van Oostendorp. 2011. "Seeking Information Online: The Influence of Menu Type, Navigation Path Complexity and Spatial Ability on Information Gathering Tasks." *Behavior & Information Technology* 31 (1), 59–70.
- Rittschof, K. A. 2010. "Field Dependence–Independence as Visuospatial and Executive Functioning in Working Memory: Implications for Instructional Systems Design and Research." *Educational Technology Research and Development* 58 (1): 99–114.
- Therriault, D. J., and G. E. Raney. 2002. "The Representation and Comprehension of Place-on-the-Page and Text-Sequence Memory." *Scientific Studies of Reading* 6 (2), 117–134.