التفاعل بين أنماط عرض الإنفوجرافيك (ثابت/متحرك) وأساليب التعلم (كلي/تتابعي) ببيئة تعلم تكيفية وأثره في تنمية مهارات البرمجة لدى طلاب المرحلة الثانوية

إعـــداد
أ.د/ ماهر إسماعيل صبرى * أ.م.د/ هانى أبو الفتوح إبراهيم **
أ/ إيناس أحمد أنور محمد جودة[١]

المستخلص:

هدف البحث إلى التعرف على أثر التفاعل بين أنماط عرض الإنفوجرافيك (ثابت/متحرك) وأساليب التعلم (كلي/تتابعي) ببيئة تعلم تكيفية على مهارات البرمجة لدى طلاب المرحلة الثانوية، وتم إعداد قائمة مهارات للبرمجة بلغة PHP، وقائمة بمعايير تصميم بيئة التعلم التكيفية، وتمثلت أدوات البحث فى اختبار تحصيلي معرفي، وبطاقة ملاحظة لقياس، وتكونت عينة البحث من (٢٠) طالب من طلاب الصف الثاني الثانوي؛ تم تقسيمهم إلى أربعة مجموعات تجريبية وفقا لنمط الإنفوجرافيك المفضل بالنسبة لكل طالب ومقياس أسلوب التعلم المقدم من خلال البيئة، وكانت ابرز النتائج وجود أثر إيجابى للتفاعل بين الإنفوجرافيك وأساليب التعلم ببيئة التعلم الإلكترونية التكيفية في تنمية مهارات البرمجة لدى طلاب الصف الثاني الثانوي، وكذلك كفاءة بيئة التعلم الإلكترونية التكيفية في تقديم المحتوى لكل طالب وفقا لنمط الإنفوجرافيك الذى يفضله ولأسلوب التعلم المناسب له، حيث جاءت نتائج التحصيل المعرفي وبطاقة الملاحظة بين المجموعات متقاربة، وكانت أهم التوصيات؛ زيادة الإهتمام بالإتجاه نحو استخدام الإنفوجرافيك المتفاعل مع أساليب التعلم، وبيئات التعلم الإلكترونية التكيفية في العملية التعليمية لما لهم من أثر إيجابي على التحصيل المعرفي، والأداء المهارى لدى طلاب المرحلة الثانوية، مع مراعاة المعايير الخاصة بتصميمهما وإنتاجهما، والنشر عبر الإنترنت، وكذلك مراعاة الفروق الفردية بين الطلاب وتفضيلاتهم التعليمية فى تقديم المحتوي التعليمي الإلكتروني، وأقترح

[١] باحثة ماجستير كلية التربية النوعية – جامعة بنها
* أستاذ تكنولوجيا التعليم كلية التربية – جامعة بنها
** أستاذ تكنولوجيا التعليم المساعد كلية التربية النوعية – جامعة بنها

الباحثون إجراء دراسات حول التفاعل بين الإنفوجرافيك (ثابت/ متحرك) وأساليب التعلم (كلي/ تتابعي) ببيئة تعلم إلكترونية وأثرة على تنمية مهارات البرمجة لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية، ودراسة أثر التفاعل بين الإنفوجرافيك التفاعلي وأساليب تعلم أخرى على تنمية مهارات البرمجة لدى طلاب المرحلة الثانوية.

الكلمات الدالة: الإنفوجرافيك- أساليب التعلم- بيئات التعلم الإلكترونية التكيفية- مهارات البرمجة بلغة PHP.

Abstract

The research seeks to figure out the interaction between Presentation Patterns of the Infographic (static/dynamic) and the learning styles (global/sequential) in an adaptive learning environment in addition to knowing its effect on the programming skills of the secondary schools' students. To such purpose, a PHP- based programming skills list and an adaptive learning environment- related criteria have been made, The study's methodology relies upon a cognitive attainment test and an observation card , The study's sample is (20) secondary schools' students who are classified into four experimental groups according to their favorite Patterns of the Infographic and the appropriate learning style for him, The results show that a positive effect for such interaction between the Patterns of the Infographic and the learning styles in an adaptive learning environment for the purpose of boosting the programming skills of the secondary school's students,The most important recommendations were that increasing interest in the trend towards the use of infographics interacting with learning styles, and adaptive electronic learning environments in the educational process because of their positive impact on the cognitive achievement and skill performance of high school students, taking into account the criteria for their design and production, and

publishing via the Internet, addition to appreciating the individual differences between the students and their educational preferences in presenting the electronic educational materials,the Researchers suggest that more studies about the relationship between infographic (Static/dynamic) and the learning styles (global/sequential) in an adaptive learning environment in addition to its effect on improving the programming skills on the preparatory school's pupils should be conducted. Another thing that has to be done is about studying the effect of the interaction between the interactive infographic and other learning styles on the development of the programming skills of the secondary school's students.

Key words: Infographic - learning styles- adaptive learning environments- PHP-based programming skills.

المقدمة:

فى ظل الثورة المعلوماتية والتطور التكنولوجى السريع ووجود شبكة الإنترنت، أصبح من الضرورى استخدام التقنيات الحديثة وتوظيفها فى مجال التعليم والتعلم، ومنها الإنفوجرافك وبيئات التعلم الإلكترونية التكيفية مع مراعاة أساليب التعلم الخاصة بالطلاب من اجل نجاح العملية التعليمية، وتعد خدمات التعلم الشخصية هى الأساس في مجال التعلم عبر الإنترنت حيث لا يوجد مسار تعلم ثابت يناسب جميع الطلاب، ومع ذلك تتجاهل أنظمة التعلم التقليدية هذه المطالب وتقدم نفس المحتوى التعليمي لجميع الطلاب، وهذا النهج ليس فعالًا مع كل الطلاب ذوي الخلفيات والقدرات المختلفة، ولتصميم محتوى تعليمي قابل للتكيف، يجب الإهتمام بتقديم محتوى تعليمي وفقًا لاحتياجات الطالب الخاصة (Yarandi, Jahankhani &Tawil, 2013, p.2)، ونتيجة للكم الهائل من البيانات والمعلومات التى تحتاج إلى الاستيعاب، فأصبح هناك طريقة واحدة للتعامل مع الكميات الكبيرة من المعلومات من خلال التمثيل البصرى (Dalton & Design, 2014, p.2)، ويعد الإنفوجرافيك أكثر الوسائل حيوية ببيئة التعلم في نقل المعلومات والبيانات والمفاهيم العلمية المعقدة

بوضوح وسهولة، وقد أجريت فى السنوات الأخيرة بعض البحوث للكشف عن جوانب قوة استخدام الإنفوجرافيك فى التواصل، الأمر الذى يتيح للقائمين على العملية التعليمية إستثمار تلك الجوانب فى دعم عمليتى التعليم والتعلم (حسين عبد الباسط، ٢٠١٥)، في حين أنه من خلال التعمق في دراسة أساليب التعلم يجعل من الضرورى السعى للتطوير، فأساليب التعلم تعد بحرًا لا ينفذ، مما جعل الباحثون يضعون لها بعض النماذج التي تسعى إلى تقسيمها بشكل عام، ولقد أدى ظهور العديد من نماذج أساليب التعلم على مدى السنوات الخمس والعشرين الماضية اهتمامًا متزايدًا للفكرة التي تتبنى تعلم الطلاب بأساليب متنوعة، وأن أسلوبًا واحدا للتعلم لا يعطى نتائج مرضية مع كل الطلاب (Coffield & etal., 2004)، كما أن الفكرة الكاملة للتعلم التكيفي هي أنه لا يوجد أسلوب تعليمي يناسب جميع أنواع احتياجات الطلاب، وهناك نهجين للتكيف تم تقديمهما في هذا المجال، مع ضرورة التوازن بين هذين الشكلين المختلفين من التكيف، أولهما المرونة التي يخرج بها النظام بناء على بعض المعرفة حول الطالب، والثانية هى قدرة النظام على الإستجابة والتعديل حسب إحتياجات الطالب، فالأول يسيطر عليه النظام في حين أن الأخير يسيطر عليه الطلاب (Magoulas, Papanikolaou & Grigoriadou, 2003, p.11)، كما أن هناك العديد من الدراسات التى أكدت على أهمية تعلم مهارات البرمجة فى المجال التعليمي وفق خصائصها التعليمية، ومنها دراسة ديبرادين، جاى (Depradine & Gay, 2004)، جوفندر (Govender, 2006) ، عطايا عابد (٢٠٠٧)، ودراسة إبراهيم عطية وآخرون (٢٠١٩).

تحديد مشكلة البحث:

تتحدد مشكلة البحث في تدنى مهارات البرمجة بلغة PHP لدى طلاب الصف الثاني الثانوي، ومن ثم الحاجة إلى تنمية هذه المهارات، وذلك باستخدام التفاعل بين أنماط الإنفوجرافيك (ثابت/متحرك) وأساليب التعلم (كلي/تتابعي) ببيئة تعلم تكيفية، وتتحدد المشكلة في الأسئلة الفرعية التالية:

١- ما مهارات البرمجة بلغة PHP المتضمنة فى مقرر الكمبيوتر وتكنولوجيا المعلومات التى يجب تنميتها لدى طلاب الصف الثاني الثانوي؟

٢- ما معايير تصميم وإنتاج بيئة التعلم الإلكترونية التكيفية المتضمنة الإنفوجرافيك (ثابت/متحرك) المتفاعل مع أساليب التعلم (كلي/تتابعي) لدى طلاب الصف الثاني الثانوي؟

٣- ما التصميم التعليمي لبيئة التعلم الإلكترونية التكيفية؟

٤- ما أثر التفاعل بين الإنفوجرافيك (ثابت/ متحرك) وأساليب التعلم (كلي/ تتابعي) ببيئة تعلم إلكترونية تكيفية فى تنمية الجانب المعرفى لمهارات البرمجة بلغة PHP لدى طلاب الصف الثاني الثانوي؟

٥- ما أثر التفاعل بين الإنفوجرافيك (ثابت/ متحرك) وأساليب التعلم (كلي/ تتابعي) ببيئة تعلم إلكترونية تكيفية فى تنمية الجانب الأدائي لمهارات البرمجة بلغة PHP لدى طلاب الصف الثاني الثانوي؟

٦- ما دلالة الفروق بين نتائج المجموعات التجريبية في التطبيق البعدي للاختبار التحصيلي المعرفي وبطاقة ملاحظة الأداء؟

أهدف البحث:

١- إعداد قائمة بأهم مهارات البرمجة بلغة PHP التى يجب تنميتها لطلاب الصف الثاني الثانوي.

٢- إعداد قائمة معايير تصميم وإنتاج بيئة التعلم الإلكترونية التكيفية المقترحة بالبحث الحالي.

٣- التعرف على أثر التفاعل بين الإنفوجرافيك (ثابت/متحرك) وأساليب التعلم (كلي/تتابعي) ببيئة تعلم إلكترونية تكيفية في تنمية الجانب المعرفي لمهارات البرمجة بلغة PHP لدى طلاب الصف الثاني الثانوي.

٤- التعرف على أثر التفاعل بين الإنفوجرافيك (ثابت/متحرك) وأساليب التعلم (كلي/تتابعي) ببيئة تعلم إلكترونية تكيفية في تنمية الجانب الأدائي لمهارات البرمجة بلغة PHP لدى طلاب الصف الثاني الثانوي.

٥- الكشف عن أثر الاختلاف بين أنماط عرض الإنفوجرافيك (ثابت/متحرك) المتفاعلة مع أساليب التعلم (كلي/تتابعي) ببيئة تعلم إلكترونية تكيفية فى تنمية مهارات البرمجة لدى طلاب الصف الثاني الثانوي.

أهمية البحث:

١- إعداد قائمة بأهم مهارات البرمجة بلغة PHP للاستفادة منها فى تنمية مهارات البرمجة لطلاب الصف الثاني الثانوي.
٢- إعداد قائمة بمعايير تصميم وإنتاج بيئة التعلم الإلكترونية التكيفية المقترحة للإسترشاد بها عند إنتاج بيئة إلكترونية تكيفية تعليمية.
٣- إنتاج بيئة تعلم إلكترونية تكيفية تعتمد على التفاعل بين الإنفوجرافيك وأساليب التعلم من أجل تنمية مهارات البرمجة بلغة PHP لدى طلاب الصف الثاني الثانوي.
٤- تقديم تقنية تفيد فى تنمية مهارات البرمجة لدى طلاب الصف الثاني الثانوي من خلال التفاعل بين أنماط الإنفوجرافيك (ثابت/متحرك) وأسلوب التعلم (كلي/تتابعي) ببيئة تعلم إلكترونية تكيفية.

حدود البحث:

١- الحدود الموضوعية: اقتصر البحث على مقرر الكمبيوتر وتكنولوجيا المعلومات للصف الثاني الثانوي (مشروع تصميم موقع قاموس المصطلحات المصور بلغة PHP) الوحدة الأولى، والوحدة الثانية، والوحدة الثالثة، والموضوع الأول من الوحدة الرابعة)، وأنماط عرض الإنفوجرافيك (ثابت/ متحرك)، وأساليب التعلم (كلي/تتابعي)، وبيئة تعلم إلكترونية تكيفية.
٢- الحدود البشرية: عينه قصدية من طلاب الصف الثاني الثانوي قوامها (٢٠) طالب/ طالبة، تتوفر لديهم الخبرة فى استخدام الكمبيوتر والتعامل مع شبكة الإنترنت.
٣- الحدود المكانية: مدرسة الشبان المسلمين الخاصة بإدارة بنها التعليمية.
٤- الحدود الزمنية: تم تطبيق البحث فى الفصل الدراسى الأول من العام الدراسي (٢٠٢٠م- ٢٠٢١م) فى الفترة من (٢٠٢٠/١٠/١٩م إلى ٢٠٢٠/١١/٣٠م).

عينة البحث:

تمثلت عينة البحث في عينة طلاب الصف الثاني الثانوي بمدرسة الشبان المسامين الخاصة بإدارة بنها التعليمية، وهى (٢٠) طالبًا تم تقسيمهم وفقا لمقياس أسلوب التعلم لفيلدر وسيلفرمان ولنمط الإنفوجرافيك المفضل لدى كل طالب إلى أربعة مجموعات تجريبية.

منهج البحث:

ينتمى البحث إلى فئة البحوث التطويرية، واختبار العلاقات السببية بين المتغيرات المستقلة وأثرها على المتغيرات التابعة، ولذلك استخدم الباحثون المنهج الوصفى التحليلى لوصف وتحليل الدراسات والبحوث السابقة وإعداد الإطار النظرى للدراسة، وإعداد أدوات البحث، وتحليل وتفسير النتائج وتقديم التوصيات والمقترحات، ومنهج تطوير المنظومات؛ وذلك بتطبيق نموذج التصميم التعليمي المناسب وتصميم المعالجات التجريبية والمنهج التجريبى لمعرفة أثر المتغير المستقل على المتغير التابع.

المتغيرات والتصميم التجريبي للبحث:

١- المتغير المستقل: يتمثل فى تفاعل بين أنماط الإنفوجرافيك (ثابت/متحرك) وأساليب التعلم (كلي/تتابعي) ببيئة تعلم تكيفية.

٢- المتغيرات التابعة: تتمثل فى الآتى:

أ- الجانب المعرفى المرتبط بمهارات البرمجة بلغة PHP.

ب-الجانب الأدائى المرتبط بمهارات البرمجة بلغة PHP.

٣- المتغير التصنيفي: وتتمثل فى أساليب التعلم (كلي/تتابعي).

جدول (١) التصميم التجريبي للمتغيرات المستقلة والتابعة في البحث الحالي

تطبيق أدوات البحث قبليًا	المعالجة التجريبية لمجموعات البحث			تطبيق أدوات البحث بعديًا
	الإنفوجرافيك	أساليب التعلم		
		كلي	تتابعي	
- اختبار تحصيلي - بطاقة ملاحظة - مقياس أساليب التعلم	ثابت	مج (١)	مج (٢)	- اختبار تحصيلي - بطاقة ملاحظة
	متحرك	مج (٣)	مج (٤)	

مواد المعالجة التجريبية للبحث:

١- مقياس لتحديد أسلوب التعلم.

٢- بيئة تعلم إلكترونية تكيفية متضمنة الإنفوجرافيك (ثابت/متحرك) المتفاعل مع أساليب التعلم (كلي/تتابعي) كأداة للتجريب بالبحث الحالي، وقد تم إعدادها وتصميمها إلكترونيًا من قبل الباحثين.

أدوات البحث:

١- مقياس لقياس أساليب التعلم، مقياس فلدر وسلفرمان (Felder & silverman).
٢- اختبار تحصيلي لقياس الجانب المعرفي لمهارات البرمجة (إعداد الباحثون).
٣- بطاقة ملاحظة لقياس الجانب الأدائى لمهارات البرمجة (إعداد الباحثون).

مصطلحات البحث:

- الإنفوجرافيك Infographic:

يعرفه الباحثون إجرائيًا بأنه "عرض بصرى للمعلومات والبيانات يمزج بين الكلمات والصور والرسومات الثابته بطريقة منظمة وموجزة لتبسيط المفاهيم المرتبطة بمهارات البرمجة بلغة PHP ليسهل على طلاب الصف الثاني الثانوي فهمها واستيعابها".

- الإنفوجرافيك الثابت Static Infograph:

يعرف الباحثون الإنفوجرافيك الثابت إجرائيًا بأنه " عرض بصرى للمعلومات والبيانات يمزج بين الكلمات والصور والرسومات بطريقة منظمة وموجزة لتبسيط المفاهيم المرتبطة بمهارات البرمجة بلغة PHP ليسهل فهمها لدى طلاب الصف الثاني الثانوي، وتلك الكلمات والرسومات والصور تكون ثابتة ".

- الإنفوجرافيك المتحرك Dynamic Infograph:

يعرف الباحثون الإنفوجرافيك المتحرك إجرائيًا بأنه " عرض بصرى للمعلومات والبيانات يمزج بين الكلمات والصور والرسومات المتحركة بطريقة منظمة وموجزة لتبسيط المفاهيم المرتبطة
بمهارات البرمجة بلغة PHP ليسهل فهمها لدى طلاب الصف الثاني الثانوي، وتلك الكلمات والرسومات والصور تكون متحركة ".

- أسلوب التعلم Learning Style:

يعرف الباحثون أساليب التعلم إجرائيًا بأنها "الطرق التي يستقبل بها طلاب الصف الثاني الثانوي المعرفة والمعلومات بكفاءة وفاعلية في أثناء عملية التعلم لمهارات البرمجة وتعتمد على خصائصهم المختلفة".

- بيئات التعلم التكيفية Adaptive learning Environments:

يعرفها الباحثون إجرائيًا بأنها " نظام تعلم إلكتروني تفاعلي، يمكنه تخصيص وتكييف المحتوى الإلكتروني وفقًا لحاجات الطلاب الفردية وخصائصهم وأسلوب تعلمهم (كلي/تتابعي)، وتفضيلاتهم في اختيار الإنفوجرافيك (ثابت/متحرك) بهدف تقديم التعلم المناسب لكل طالب من طلاب الصف الثاني الثانوي من أجل تنمية مهارات البرمجة بلغة PHP لدى هؤلاء الطلاب في ضوء مدخلاتهم والمعلومات التى يحصل عليها ".

- مهارة البرمجة Programming skills:

يعرفها الباحثون إجرائيًا بأنها قدرة طالب الصف الثاني الثانوي على توظيف الأكواد البرمجية بطريقة صحيحة وبدقة وسرعة.

الإطار النظرى والدراسات السابقة للبحث:

المحور الأول: الإنفوجرافيك

١- ماهية الإنفوجرافيك:

يعرف الإنفوجرافيك بأنه مزيج من الكلمات والصور لعرض أفكار ومعلومات معقدة بطريقة سريعة وسهلة الفهم (Smiciklas, 2012, p.3)، ويعرفه سلطان الشهرى وعبدالله الحيل (٢٠١٨، ص٢٠٧) بأنه تصميم يحول المعلومات النظرية إلى معلومات مصورة في قالب مشوق، وسهل، ومختصر.

٢- أسباب ظهور الإنفوجرافيك وانتشاره والإقبال على تعلمه:

هناك العديد من الأسباب لظهور الإنفوجرافيك والإقبال على تعلمه وقد تم تلخيصها فى الآتى:

(Smiciklas, ،(Holsanova, Holmberg & Holmqvist, 2009, p.2)
(Training ،(Arum, 2017, p.4) ،(Ferreira, 2014, p.3)،2012, p.6)
Manual – Infographic Design, 2018, p.3

الكم الهائل من البيانات والحاجة لنقل مفهوم أو رسالة، وسيلة للتسلية، لتوضيحها للمشكلات الصعبة، ولسهولة وسرعة تداول الإنفوجرافيك من خلال شبكات التواصل الاجتماعى، ولإمكانية تصميم وإنشاء الإنفوجرافيك بسهولة من خلال البرامج والمواقع المنتشرة عبر الإنترنت.

٣- أهمية الإنفوجرافيك فى دعم المحتوى التعليمي:

للإنفوجرافيك أهمية كبيرة في عملية التعليم والتعلم، وهناك العديد من الدراسات التى أكدت على فاعلية الإنفوجرافيك فى عملية التعليم والتعلم ومنها: دراسة ماريان منصور (٢٠١٥، ص١٢٦)، (Alshehri & Ebaid, 2016, p.1)، ودراسة (Çifçi, 2016, p.163)، ودراسة محمد درويش (٢٠١٦، ص٣١٢)، غدير الزهرانى (٢٠١٧، ص٨٤)، محمد عفيفى (٢٠١٨، ص٣٢٦)، دراسة محمود أبو الدهب (٢٠١٨، ص١)، دراسة سمر عبد الفتاح (٢٠٢٠، ص١٤١)، دراسة أمنية الشربينى (٢٠٢١)، ومن خلال الدراسات التى تناولت الإنفوجرافيك فى عملية التعليم والتعلم، يمكن تلخيص أهمية الإنفوجرافيك فى دعم المحتوى التعليمي فى تبسيط المعلومات المعقدة والكبيرة، والسرعة في عرض المعلومة وتوصيلها الى المتلقي، والجاذبية والتشويق في عرض المعلومة ولسهولة نشر وانتشار الإنفوجرافيك عبر الشبكات الاجتماعية.

٤- مميزات الإنفوجرافيك:

للإنفوجرافيك العديد من المميزات منها الآتى: (Smiciklas, 2012, P.11) & (Matrix & Hodson, 2014, P.23) & (Toth, 2013, P.449)

- تحسين فهم المعلومات والأفكار والمفاهيم، تحسين الاحتفاظ واسترجاع المعلومات.
- تعزيز القدرة على التفكير النقدي وتطوير الأفكار وتنظيمها.
- جذب الإنتباه، وسهولة وسرعة قراءة الصور، ويساعد للخروج بكميات كبيرة من المعلومات.
- سهولة التعامل مع تقنية الإنفوجرافيك وسهولة النشر عبر شبكات التواصل الإجتماعية.
- تقديم المعلومات المعقدة بسرعة وبشكل واضح للمشاهد وبسهولة.
- تدمج النصوص والصور مما يجعلها أسهل في الفهم من النصوص المقروءة فقط.
- توافرها في محركات البحث على الإنترنت.

٥- أنماط الإنفوجرافيك:

أ- من حيث طريقة العرض: (Yavar, Mirtaheri, Farajnezam & Mirtaher 2012, p.3)، (Dur, 2014, p.44)، (عمرو درويش و

أمانى الدخني، ٢٠١٥، ص٢٦٦)، (حسن حسن ووليد الصياد، ٢٠١٧، ص٧١٨) إلى أن هناك عدة أنماط للإنفوجرافيك وهى كالآتى:

- الإنفوجرافيك الثابت Static Infographics: هو استخدام الصور والرموز والأرقام والخرائط وغيرها مع مجموعة من الألوان عن موضوع محدد وبهدف واضح.
- الإنفوجرافيك المتحرك Dynamic Infographics: هو استخدام الرسوم المتحركة ثنائي وثلاثي الأبعاد والمتعلقة بتقنيات نقل البيانات والمعلومات مبنية على سيناريو محدد خاص بموضوع معين وبإخراج شيق وجذاب ببرامج خاصة.
- الإنفوجرافيك التفاعلى Interactive Infographics: في هذا النوع من الإنفوجرافيك يتحكم المستخدم بالمعلومات، وهو رسم توضيحي ثابت مع استخدام بيئة تفاعل ، ويجب أن يكون المستخدم قادرا على تحديد احتياجاته وباستخدام الماوس وأزرار بالضغط او اللمس يتم التنقل.

ب- من حيث الشكل والتخطيط: (محمد شلتوت، ٢٠١٦، ص١١٥)

وقد تم تصنيف الإنفوجرافيك من حيث الشكل والتخطيط إلى إنفوجرافيك الجـــداول، وإنفوجرافيك الرسوم توضيحية، وإنفوجرافيك المخططات البيانية، وإنفوجرافيك الخرائط، وإنفوجرافيك العلاقات، وإنفوجرافيك شعاعى موجه.

ج- من حيث نوعية المعلومات: نيبوم وآخرون (Niebaum & etal., 2015, pp.2-3)

يمكن للمعلمين تطوير مجموعة واسعة من الإنفوجرافيك اعتمادًا على نوعية المعلومات أو الرسالة التي يريدون نقلها إلى المستهلك وتبعا لذلك تم تصنيفه إلى: إنفوجرافيك المقالة المصورة، والإنفوجرافيك الإجرائي، والإنفوجرافيك الإحصائي، وإنفوجرافيك المقارنة، وإنفوجرافيك الخطوط الزمنية، وإنفوجرافيك مخطط التدفق.

٦- معايير تصميم الإنفوجرافيك:

هناك معايير لتصميم الإنفوجرافيك الناجح تتمثل فى الآتى: (Dur, 2014, p.48) ، (Hassan, 2016, p.18) ، (Dunlap, 2016, p.16)

- تحليل البيانات بشكل جيد للغاية من قبل المصمم.

- تنظيم المحتوى وتقسيمه حسب مستوى الأهمية وما يرتبط به من معاني منظمة، والترميز المرئي الصحيح والفعال هو دليل لتركيز الطالب والمتابعة لتدفق المعلومات.
- مراعاة التسلسل الهرمي للمعلومات، لصنع قصة صحيحة وفعالة.
- تحديد الجمهور الذي سيقدم إليه الإنفوجرافيك، وأين سيتم نشره.
- الاهتمام بالواجهة وطريقة الملاحة في حالة المشاريع التفاعلية.
- اتساق الألوان المستخدمه لتنظيم المعلومات والتركيز على العناصر الأكثر أهمية.

- الاهتمام بجودة التنفيذ، وكيفية استخدام البرنامج للوصول إلى أفضل مظهر للإنفوجرافيك.
- تجنب الأنماط والمؤثرات الخاصة ومحاولة الإبداع سواء فى جمع معلومات غير متوقعة أو فى تقديم رسومات غير عادية تتواءم مع البيانات التى يرمز إليها.

٧- البرامج المستخدمة فى تصميم الإنفوجرافيك، ومنها الآتى:

- برنامج Adobe Illustrator: يعتبر من أقوى البرامج في إنشاء وتصميم الإنفوجرافيك الثابت،(Lankow, Ritchie, & Crooks, 2012, p.63)
- برنامج Adobe Photoshop: يعتبر برنامج الفوتوشوب من أشهر البرامج التى تستخدم فى تصميم الإنفوجرافيك الثابت (مجدى أبو العطا، ٢٠٠٩، ص١١)
- برنامج Adobe Aftereffect:يعتبر البرنامج الأول في تصميم الإنفوجرافيك المتحرك، حيث يتميز بسهولة التعامل مع أدواته، (Fridsma & Gyncild, 2015, p.14).
- برنامج Apple motion:هو تطبيق رسومي للحركة يسمح بتصميم إنفوجرافيك متحرك، وإنشاء صور متحركة متطورة ومؤثرات مرئية مذهلة أخرى أثناء التنقل وفي الوقت الحقيقي وذلك لمجموعة واسعة من مشاريع الفيديو (Motion User Manual, 2012, p.15).

٨- خطوات ومراحل تصميم الإنفوجرافيك:

هناك خطوات لتصميم الإنفوجرافيك تتمثل فى الأتى: (محد شلتوت، ٢٠١٤)، (Damyanov & Tsankov, 2018, P.88)، (Training Manual – Infographic Design, 2018, PP.5- 7)

- مخطط تفصيلي ومخططات انسيابية: يجب أن يكون هناك فكرة واضحة عن البيانات.
- ابتكار نظام ألوان: من المهم العمل مع الألوان لتوجيه القارئ والتأثير عليه.
- تحديد الرسومات: اختيار الرسوم التوضيحية، والصور، والخرائط، والرسوم البيانية ، والرموز التي توضح المعلومات، وكذلك لا تستخدم عددا كبيرًا من الخطوط.
- البحث والبيانات: يحتاج الإنفوجرافيك إلى البحث بشكل صحيح من أجل نقل معلومات دقيقة.
- الأدوات: وهى الأدوات والبرامج التى سوف تستخدم فى تصميم الإنفوجرافيك.
- بناء الإنفوجرافيك: وهى مرحلة إنتاج النموذج الأولي بتطبيق المخطط الشكلي.
- نشر الإنفوجرافيك: بعد التاكد من سلامة عناصر المحتوى العلمي للإنفوجرافيك، يتم الاستخدام الميداني والتطبيق.

واشار محمد شلتوت (٢٠١٦، ص١٥٠-١٥١) إلى أن هناك مراحل لتصميم وإنتاج الإنفوجرافيك التعليمي تتمثل فى الآتى:

- مرحلة الدراسة والتحليل: ويتم فيها تحليل الأهداف والمادة التعليمية وخصائص الطلاب.
- مرحلة التصميم: ويتم فيها صياغة المحتوى العلمي بحيث يسهل تمثيله بصريا، وتحديد الخطوط والألوان والأشكال وتصميم عناصر التفاعل بالمحتوى.
- مرحلة الإنتاج: ويتم فيها إنتاج النموذج الأولي بتطبيق المخطط الشكلي.
- مرحلة التقويم: يتم فى هذه المرحلة التحكيم للإنفوجرافيك للتأكد من سلامته.
- مرحلة النشر والاستخدام: ويتم فى هذه المرحلة الإستخدام الميداني والتطبيق للإنفوجرافيك.

٩- الإنفوجرافيك ونظريات التعلم:

هناك نظريات للتعلم يجب أن يستفيد المعلمون منها أثناء تصميم التعليم لطلابهم، مثل النظرية البنائية، حيث تؤكد البنائية على بناء المعرفة بدلا من نقل المعرفة، حيث أن التعلم الجديد يبني على المعرفة السابقة التي يمكن أن يوظفها الطالب في فهم المعلومات والخبرات الجديدة، وبالتالي تحدث عملية التعلم (Dagar & Yadav, 2016, p.3)، ولذلك يمكن استخدام المبادئ البنائية لإخراج أنماط من الإنفوجرافيك للشكل الذى يناسب الطالب، حيث أن مبادئها تعطى أفضلية للإنفوجرافيك الثابت، والمتحرك، وكذلك نظرية الجشطلت التى أكدت على أن التعلم يعتمد على قدرة الفرد على إدراك الموقف الكلي الذي يتفاعل معه وطبيعة العلاقات القائمة بين عناصر هذا الموقف، وتصف مبادئ الجشطلت كيف تنظم عقولنا العناصر الفردية في مجموعات (وفاء نصار ومحمد الشافعي، ٢٠١٢، ص٢١٦)، ويمكن استخدام مبادئ الجشطلت لإخراج أنماط من الإنفوجرافيك في الشكل الذي يروق للعمليات المعرفية من الدماغ البشري (Taylor, 2014, p.11)، ونظرية معالجة المعلومات التى تصف كيفية استقبال المدخلات الحسية، وتحويلها وبلورتها وتخزينها واسترجاعها واستخدامها (Kandarakis & Poulos, 2008, p.111)، ومن المبادئ المهمة لهذه النظرية، التكنيز وعلاقته بسعة ذاكرة المدى القصير، حيث يشير إلى عملية أخذ مقاطع متناثرة من المعلومات وتجميعها في وحدات أكبر، مما يساعد في زيادة كمية المعلومات التي يمكن أن نتذكرها، وتصبح المعلومات أقل عرضه للنسيان، حيث يتم معالجة المعلومات من خلال تقسيمها لوحدات صغيرة (حسن فاروق ووليد الصياد، ٢٠١٧، ص٧٣٠)، وكذلك الإنفوجرافيك الثابت يتضمن تجزئة المحتوى والمعلومات المطلوب معالجتها إنفوجرافيكيًا لخطوات صغيرة، قد تكون فى شكل صور ورسومات وأسهم أو نصوص ثابتة، وبذلك فنظرية معالجة المعلومات تؤيد نمط الإنفوجرافيك الثابت، وهناك نظرية التشفير الثنائى التى تدعم استخدام الأشكال البصرية فى التعلم، حيث تفترض أن المعلومات تخزن فى الذاكرة طويلة المدى فى شكلين: لفظي (كلمات وجمل) وغير لفظي (بصري) يعتمد على الصور (Paivio & Goetz, 1991, Sadoski, p.472)، وكذلك أكد ريبر (Rieber, 2000, p.127) أن وجود الصور يساعد على التذكر، لأن الأفكار يتم ترميزها لفظيًا ومرئيًا وبالتالى يسهل استرجاعها وربطها بمصطلحات رمزية لها، وبذلك هذه النظرية تعطى أفضلية لنمط الإنفوجرافيك المتحرك مقابل الثابت.

المحور الثاني: أساليب التعلم

١- ماهية أساليب التعلم:

يعرف جراشا (Grasha, 2002, p.41) أساليب التعلم بأنها الصفات الشخصية التي تؤثر على قدرة الطالب للحصول على المعلومات، ويعرفها (Nzesei, 2015, p.8) على أنها سلوكيات إدراكية وعاطفية واجتماعية وفسيولوجية مميزة كمؤشرات مستقرة نسبيا لكيفية إدراك الطلاب لبيئة التعلم والتفاعل معها والاستجابة لها، وأشار كل من (Pashler, McDaniel, Rohrer& Bjork, 2009, p.105)، (Pedagogy & practice, 2004, pp.16-17)، (Gilakjani & Ahmadi, 2011, pp.469-470)، (Smiciklas, 2012, p.11)، (Nidhi & Tay, 2017, pp.18-20) إلى أن هناك أنماطًا لأساليب التعلم منها التعلم المرئي حيث ترتبط الأفكار والمفاهيم والبيانات والمعلومات بالصور، والتعلم السمعي، حيث يتعلم فيه الطالب من خلال الاستماع، والتعلم الحسي (الحركي) حيث يتعلم الطالب من خلال ممارسة حركية للنشاط بدلا من الاستماع إلى محاضرة أو مجرد مشاهدة للمعلومات.

٢- أهمية أساليب التعلم:

أساليب التعلم لها أهمية كبيرة فى عملية التعليم والتعلم، حيث بمعرفة أساليب تعلم الطلاب يسهل على المعلم إعداد دروسه بطريقة تراعى الفروق الفردية بين الطلاب وطرق تعلمهم، كما أن فهم الطالب ومعرفته بأساليب تعلمه تزيد من تفوقه دراسيا وتميزه، وتعد أيضا عوامل مهمة فى تحديد نتائج عملية التعليم والتعلم، وبالرغم من عدم اختلاف علماء النفس التربويين كثيرًا حول أهمية أساليب التعلم، إلا انه ظهرت العديد من النظريات التى تناولت أساليب التعلم.

٣- نظريات أساليب التعلم:

هناك العديد من النظريات التى تناولت أساليب التعلم، ومنها: نظرية كولب (Kolb)، ونظرية هنى وممفورد (Honey & Mumford)، ونظرية روميرو وتيبير (Romero & Tepper)، ونظرية فلدر وسيلفرمان (Felder & Silverman)، وقد أشار كل من ليانا جابر ومها قرعان (٢٠٠٤، ص٢٣- ٢٦)، جراف (Graf & etal., 2007, p.3) ، محمد خميس (٢٠١٨، ص٤٩٣) أن مقياس فلدر وسيلفرمان (Felder & Silverman) يتألف من أربعة وأربعين بندا من الاختيارات المركزة، لتقييم الأداء في أربع فئات قياسية ثنائية القطبية هي:

١- الأسلوب النشط – التـأملي (Active – Reflective Style) .

٢- الأسلوب الحسي – العقلانى (Sensing – Intuitive Style) .
٣- الأسلوب اللفظي – البصري (Visual – Verbal Style) .
٤- الأسلوب التتابعي – الكلي (Sequential – Global) يميل الطالب التتابعي إلى التعلم عن طريق خطوات دقيقة تتابعية ويميل الطالب الكلي إلى التفكير الكلي أو الشمولي للموقف، ويفهم المعلومة بطريقة عشوائية بدون معرفة الارتباطات (إبراهيم أحمد، ٢٠٠٣، ص٤٧)

وبناء على ما سبق ذكره من النظريات التى تناولت أساليب التعلم، ظهر أكثر من نموذج من نماذيج أساليب التعلم للإستخدام التطبيقي.

٤- نماذج أساليب التعلم:

يوجد العديد من نماذج أساليب التعلم، منها الآتى: (محمد خميس، ٢٠١٨، ص٤٩٢) نموذج كولب (Kolb, 1984) ، ونموذج هونى وممفورد Honey & Mumford (1982,)، ونموذج فيلدر وسيلفرمان (Felder & Silverman, 1988)، وجميع نماذج أساليب التعلم تؤكد على ضرورة مخاطبة الفروق الفردية بين الطلاب، وحتى يكون التعلم أكثر فعالية يجب تصميمة وتنظيمه ليلائم الطلاب المختلفين حسب أساليب تعلمهم (ليانا جابر ومها قرعان، ٢٠٠٤، ص١٦)، وقد أثبت نموذج فيلدر وسيلفرمان (Felder & Silverman) فعاليته في العديد من أنظمة التعلم التكيفي، ويعتبر أكثر النماذج مناسبة لمجال تكنولوجيا التعليم (Graf, Kinshuk & Liu, 2008, p.482)، (Dung & Florea, 2012, p.172)، ولذا أختارت الباحثون نموذج أسلوب التعلم فيلدر وسيلفرمان (Felder & Silverman)، حيث معظم نماذج أساليب التعلم الأخرى تصنف الطلاب في مجموعات قليلة، بينما يصف فيلدر و سيلفرمان أسلوب التعلم للمتعلم بمزيد من التفصيل، ويميزان بين التفضيلات على أربعة أبعاد، وتعتمد على الميول، معتبرة أن الطلاب ذوي التفضيل العالي لسلوك معين يمكنهم أيضًا التصرف بشكل مختلف أحيانًا، كما أثبت هذا النموذج فعاليته فى العديد من أنظمة التعلم التكيفي.

٥- أساليب التعلم فى بيئات التعلم التكيفية:

تلعب أساليب التعلم التي تشير إلى طرق الطلاب المفضلة للتعلم دورًا مهمًا في أنظمة التعلم التكيفي، وذلك من خلال معرفة الأنماط المختلفة للمتعلمين، حيث يمكن للنظام تقديم مشورة وتعليمات قيمة للطلاب والمعلمين لتحسين عملية تعلم الطلاب (Truong, 2016)، فالاختلافات الفردية بين الطلاب لها تأثير كبير على

نتائج التعلم الخاصة بهم (Rukanuddin, Hafiz & Asfia, 2016, p.15) ، وقد ذكر (Surjono, 2011, p.2351) أنه يمكن تقسيم الطلاب إلى كلي وتتابعي حسب أساليب التعلم المفضلة لديهم سواء كانت بصرية أو سمعية أو حركية، حيث إن الطلاب الكليين يفضلون التعلم بشكل عام، بينما الطلاب التتابعيين يميلون إلى التعلم بطريقة خطية، أى تتبع المسارات المنطقية خطوة بخطوة.

المحور الثالث: بيئة التعلم الإلكترونية التكيفية

١- بيئة التعلم الإلكتروني:

تعرف بيئة التعلم الإلكترونى بأنها نظام برنامج يجمع عددا من الأدوات المختلفة التى تستخدم فى توصيل المحتوى وتسهيل عملية التعلم (Weller, 2007, p.5)، وعرفها محمد خميس (٢٠١٨، ص١٠) بأنها بيئة تعلم قائمة على الكمبيوتر أو الشبكات لتسهيل حدوث التعلم، يتفاعل فيها الطالب مع مصادر التعلم الإلكترونى المختلفة، وتشتمل على مجموعة متكاملة من التكنولوجيات والأدوات لتوصيل المحتوى التعليمى، وإدارة عمليات التعليم والتعلم بشكل متزامن أو غير متزامن فى سياق محدد لتحقيق الأهداف التعليمية المبتغاه، وتقدم بيئة التعلم الإلكترونى فوائد عديدة للتعليم والتعلم من أبرزها الآتى: (إيمان الغراب، ٢٠٠٣، ص٢٦- ٢٨)، (Concannon, Flynn & Campbell, 2005, p.511)، (Race, 2007, p.21)، (محمد خميس، ٢٠١٨، ص١٢).

- تحسين جودة التعليم والتعلم، وإتاحة التعلم فى أى مكان وأى زمان.
- سهولة الوصول إلى االمصادر، والمحتوى التعليمى، وتسهيل عملية تتبع تقدم الطالب فى تعلمه.
- إتاحة فرص للمتعلم للتفاعل مع المحتوى ومع المعلم ومع الزملاء بشكل متزامن وغير متزامن.
- تحسين الدافعية للتعلم لدى الطلاب وتقديم الدعم المناسب للمتعلمين.

كما تتميز بيئات التعلم الإلكتروني الجيدة بعدة خصائص تجعلها تحقق أهداف التعلم الإلكتروني بكفاءة وفاعلية منها: المرونة والتكيف، والإتاحة والوصول، والموثوقية، والتشغيل البينى؛ ويعنى امكانية التشغيل على جميع المتصفحات وحميع نظم التشغيل، والأمن والأمان، وحسن المظهر، والسهولة والوضوح، والتفاعلية، والثبات والاتساق، ودعم عملية التعلم، والشفافية؛ وتعنى أن تسمح البيئة للطلاب بمعرفة تقدمهم فى التعلم

وتقديراتهم (Liaw & Huang, 2007, p.751)، (محمد خميس، ٢٠١٨، ص٣٧).

٢- ماهية نظام بيئة التعلم الإلكترونية التكيفية:

تعرف بيئات التعلم التكيفية على أنها أنظمة التعلم القادرة على تغيير نشاطها لتوفير محتوى تعليمي وطريقة تربوية لكل طالب وفقا لخصائصه، حيث تختلف هذه الخصائص من شخص لآخر وهي منظمة في نموذج الطالب Fröschl, 2005, (p.27)، وعرف سونوالكار (Sonwalkar, 2005, p.2) بيئات التعلم التكيفية على أنها النظم التكنولوجية التى تصمم لتتكيف مع التفضيلات التعليمية لكل طالب، وتخصص المحتوى التعليمي بناء على هذه التفضيلات.

٣- خصائص بيئة التعلم الإلكترونية التكيفية:

لبيئة التعلم التكيفية عدة خصائص تتمثل أهمها فى الآتى: (Koch, 2001, p.33)، (Brusilovsky & Maybury, 2002, p.32)، (Magoulas, Papanikolaou & Grigoriadou, 2003, p.514)، (Whittenburg, 2011, p.26)، (Knutov, Bra & Pechenizkiy, 2011, p.167)، (Izumi, Fathers & Clemens, 2013, p.11)، (Nash, 2013).

- البنية: يتكون نظام التعلم التكيفى من ثلاثة مكونات هى نموذج المجال ونموذج الطالب ونموذج التكيف.
- الشخصنة والتكيف: وتعنى تحويل تعلم الطالب إلى تجربة فردية فريدة لكل طالب.
- التنوع: وتعنى أن النظام التكيفى يشتمل على محتوى تعليمى متنوع.
- التفاعلية: ويقصد به قدرة النظام على التفاعل مع الطلاب، حيث يقوم بتقييم الطلاب بشكل تكيفي ويحدد مستويات المهارة والمعرفة ويقوم بعد ذلك بضبط محتوى التعلم بناء على معارفهم.
- التنبؤ: وتعنى قدرة النظام على التنبؤ بالسلوك المستقبلى للطلاب، بناء على تفاعلهم مع النظام.

٤- أهداف بيئة التعلم الإلكترونية التكيفية:

لبيئات التعلم التكيفية أهداف عديدة تتمثل أهمها فى الآتى: (Brusilovsky & Peylo, 2003, p.161) ، (Esichaikul, Lamnoi & Bechter, 2011, p. 342)، (محمد خميس، ٢٠١٨، ص٤٦٨)

- توصيل المحتوى الذى يناسب الطالب وفى الوقت المناسب له.
- تقديم محتوى بطريقة تربوية تراعى الفروق الفردية والاختلافات التعليمية بين الطلاب.
- تقديم مسارات متعددة حسب أساليب التعلم وحسب الإستراتيجيات التعليمية المختلفة.
- تقديم التقارير لتقييم الطلاب وتوجيه عمليات التعلم، والتغذية الراجعة المستمرة للطلاب.

٥- أهمية بيئة التعلم الإلكترونية التكيفية:

لبيئات التعلم التكيفية أهمية كبيرة فى عملية التعليم والتعلم، والفكرة الكاملة للتعلم التكيفي هي أنه لا يوجد أسلوب تعليمي يناسب جميع أنواع احتياجات للطلاب، وهناك نهجين للتكيف تم تقديمهما في هذا المجال، أولهما المرونة التي يخرج بها النظام بناء على بعض المعرفة حول الطالب، والثانية هى قدرة النظام على الإستجابة والتعديل حسب إحتياجات الطالب، فالأول يسيطر عليه النظام في حين أن الأخير يسيطر عليه الطلاب (Magoulas, Papanikolaou & Grigoriadou, 2003, p.11) ، كما أن هدف استخدام التعلم التكيفي هو زيادة درجات الطالب، ومعدل النجاح، وكذلك زيادة الكفاءة للطلاب والمعلمين (Kakish & Pollacia, 2018, p.72)، كما ذكر وو، وتشين، وتشن (Wu, Chen & Chen, 2017, p.905) أن هذه الأنظمة التكيفية قادرة على قياس اختلاف مستوى الطالب وحساب ذلك أثناء إنشاء مسار التعلم، وعمل تقييمات مستمرة لنمذجة الطلاب المدمجة في أنظمة التعلم التكيفي أثناء عملية التعلم مما يساعد على تقديم تعليم مناسب للتعلم لكل طالب، وقد أكدت العديد من الدراسات على أهمية البيئة التكيفية فى دعم عملية التعليم والتعلم ومنها: حماده (Hamada, 2011)، ودراسة مروة المحمدى (٢٠١٦)، ودراسة أحمد العطار (٢٠١٧)، و دراسة وو، وتشين، وتشن (Wu, Chen & Chen, 2017, p.912).

٦- مكونات نظام بيئة التعلم الإلكترونية التكيفية:

توجد ثلاثة مكونات أساسية لنظام التعلم التكيفي وهى كالآتى: (Akhras & Self, 2002, p.2)، (Shute &Towle, 2003, p.108)، (Park & Lee, 2004, p.651)، (Fröschl, 2005, p.20)، (Aroyo & etal., 2006, P.5)، (Esichaikul, Lamnoi & Bechter, 2011, p. 344)، (محمد خميس، ٢٠١٨، ص٤٧٤)

- نموذج المجال Domain Model: وهو المحتوى، يحتوي نموذج المجال على معلومات حول مجال المعرفة لمحتوى المقرر الدراسي، وقد يحتوي نموذج المجال أيضا على المعلومات ذات الصلة بنشاط التعلم، مثل سير العمل والمشاركين والأدوار.
- نموذج الطالب Learner Model: وهو الملف الشخصى للمستخدم، حيث يحاول النظام استغلال وتطوير القدرات للفرد بجلب البدائل لتعلمه للتكيف مع الطالب ونقاط القوة والضعف الخاصة به.
- نموذج التكيف Adaptation Model: حيث يطبق هذا النموذج نظرية التكيف، ويحاول تعزيز قدرة الفرد، وذلك بتلبية متطلبات الفرص التعليمية المتاحة، وتطوير المهارات اللازمة للنجاح، يمكن وصف عملية التكيف بثلاث مراحل: (استرداد معلومات حول المستخدم- معالجة المعلومات لتهيئة وتحديث نموذج المستخدم- استخدام نموذج المستخدم لتوفير التكيف)

٧- أنواع التكيف فى البيئات التعليمية:

لأنواع التكيف فى البيئات التعليمية عدة تصنيفات، ومن بينها تصنيف بروسيلوفسكي وفرزان وآهن (Brusilovsky , Farzan & Ahn, 2006, p.1)، وستاش (Stash, 2007, p.52) أنواع التكيف بالوسائط التشعيبية كالآتى:

- تكيف العرض: يهدف إلى تكييف محتوى صفحات المقرر التعليمي وفقًا لخصائص الطالب ومستواه المعرفي وخبراته السابقة.
- تكيف الإبحار: يهدف إلى مساعدة الطلاب على إيجاد أفضل مسار ضمن بيئة المقرر التعليمي، وذلك من خلال تكييف وتغيير شكل روابط الإبحار حسب الأهداف التعليمية، والمستوى المعرفي للمتعلم وخبراته السابقة.

وصنفها محمد خميس (٢٠١٨، ص٤٧٥-٤٧٦) كالآتى:

- التفاعل التكيفي Adaptive Interaction: ويقصد به تكيف واجه تفاعل النظام .
- المحتوى التكيفى Adaptive Content: ويقصد به البناء الديناميكى للمحتوى، حيث يعتمد هذا البناء للمحتوى على معلومات عن الطالب من اجل تقديم المحتوى بطريقة مناسبة للطالب.
- العرض التكيفى Adaptive Presentation: ويقصد عرض المحتوى بما يناسب الطالب.
- الإبحار التكيفى Adaptive Navigation: ويقصد به تخصيص أساليب الإبحار ومساراته وفقا للأهداف التعليمية وخصائص الطلاب وأساليب تعلمهم وتفضيلاتهم.
- التشارك التكيفى Adaptive Collaboration: ويقصد به تقديم الدعم لعملية التعلم التعاوني.
- التوجيه والدعم التكيفى Adaptive Guidance and Supporting: ويقصد به تقديم الدعم التكيفى وفقا لحاجات الطلاب والمساعدة المطلوبه لهم.
- التقويم التكيفى Adaptive Evaluation: ويقصد به النظم القائمة على الكمبيوتر لقياس أداء الأفراد فى الاختبارات المقدمه إليهم.

وبالمراجعة الدقيقة لدراسات وبحوث التعلم التكيفي حتي ٢٠٢١م، نجد أن الأهداف من تكييف التعلم يمكن تصنيفها إلى أنواع التكيف الأربعة وهى: المحتوي التكيفي Adaptive Content، التقييم التكيفي Adaptive Assessment ، العرض التكيفي Adaptive Presentation ، الابحار التكيفي Adaptive Navigation ، ومن أشهر تلك الانواع انتشارًا هي التقييم التكيفي والابحار التكيفي (محمد فرج، ٢٠٢١).

المحور الرابــع: مهارات البرمجة بلغة PHP

١- مفهوم مهارة البرمجة وخصائصها:

يعرفها على الصاوى (٢٠١٨، ص٣٠٨) بأنها مجموعة الكفايات والأهداف المتعلقة بمقرر الكمبيوتر وتكنولوجيا المعلومات والاتصالات، والمطلوب من الطلاب أن يتقنون التعامل معها وتطبيقها في المواقف الصفية والحياة العامة والعملية، ويعرفها محمد المرادني وآخرون (٢٠١٩، ص٥٤٣) بأنها قدرة الطلاب على اختيار الكائنات

المناسبة وكتابة الأكواد البرمجية المناسبة بدقة وسرعة، وذلك بإستخدام بيئة تطوير متكاملة، وتعرف مهارة البرمجة فى البحث الحالي بأنها قدرة طالب الصف الثاني الثانوي على توظيف الأكواد البرمجية بلغة PHP الخاصة بمشروع قاموس المصطلحات المصور بطريقة صحيحة مع السرعة والدقة، ويشتمل البحث الحالى على المهارات الأساسية التالية: المهارة الأولى: إنشاء قاعدة بيانات باستخدام برنامج MySqual، والمهارة الثانية: إنشاء موقع ويب باستخدام برنامج expression web، والمهارة الثالثة: التعامل مع لغة PHP، كما نعلم أن للمهارة جانبين الجانب المعرفي والجانب الأدائي وهما مرتبطان ببعضهما البعض لذلك يجب تنمية الجانبين لاكتساب المهارة، ويرى حسن زيتون (٢٠٠٠، ص١٢٠)، شوقى محمد (٢٠٠٧، ص٣٣) أن للمهارة خمس خصائص:

- الخاصية الأولى: أن المهارة تعبر عن القدرة على أداء عمل Action أو عملية Process، وهذا العمل أو العملية يتكون فى الغالب من مجموعة من الأداءات أو العمليات الأصغر وهى الأداءات أو العمليات Operation البسيطة الفرعية أو المهارات البسيطة Sub-skills أو الاستجابات البسيطة Simple Responses التى تتم بشكل متسلسل ومتناسق فتبدو مؤتلفة بعضها مع بعض.
- الخاصية الثانية: تتكون المهارة عادة من خليط من الاستجابات العقلية (وهى التى يغلب عليها الأداء العقلى مثل مهارات حل المشكلات ومهارات التفكير الابتكارى) والاجتماعية (وهى التى يغلب عليها الأداء الاجتماعى ومن أبرزها المهارات الاجتماعية المنزلية والمدرسية).
- الخاصية الثالثة: يتأسس الأداء المهارى على المعرفة Knowledge أوالمعلومات إذ تكون المعرفة او المعلومات جزءا لا غنى عنه من هذا الأداء.
- الخاصية الرابعة: ينمى الأداء المهارى للفرد ويحسن من خلال التدريب Training أو الممارسة Practice ويعتبر التدريب على أداء المهارة شرطا أساسيا لتعلمهاويجب أن يكون التدريب عن طريق تكرار هادف ومصحوب بالتعزيز من أجل تحسين الأداء.
- الخاصية الخامسة: يتم تقييم الأداء المهارى بمعيار الدقة والسرعة فى الإنجاز معا.

٢- ماهية لغة PHP ومميزاتها وخصائصها:

لغة PHP هى لغة برمجة خطية عامة مفتوحة المصدر وموجهة لتطوير صفحات ويب مما ييسر تضمينها فى لغة HTML وقواعدها مستعارة من لغات سي وجافا وبيرل، والهدف الأساسى لهذه اللغة هو إنشاء وتطوير صفحات الويب التفاعلية، وهى اختصار لكلمات صفحة البداية الشخصية Personal Home Page (عبد الحميد بسيوني، ٢٠٠٤، ص٧)، وأشار بشير، حق، ناث (Bashir, Haque& Nath, 2015, p.105) إلى أن لغة PHP هي واحدة من أشهر لغات البرمجة التي يتم استخدامها في إنشاء مواقع الويب وهي من اللغات التي يقوم خادم الويب بتفسير وتنفيذ الكود الخاص بها، والكثير يرغب فى تعلمها بسبب بساطتها، وتستخدم لغة PHP لإنشاء صفحات ويب ديناميكية أي صفحات متغيرة المحتوي؛ وهذا المحتوي يتغير نتيجة التفاعل مع المستخدم.

وتتعدد مميزات وخصائص لغة PHP ويمكن تلخيص أهمها فى الآتى: (Williams & Lane, 2004, p.18)، (McCown, 2012, p.2)، (عبداللطيف ايمش، وأحمد أبو السعود، ٢٠١٣، ص٥)، (Walia & Gill, 2014, p.27)، (Prokofyeva & Boltunova, 2017, p.52)

لغة مفتوحة المصدر، وتتضمن PHP مكتبات مجانية ومفتوحة المصدر، وتتوافق مع العديد من أنظمة التشغيل، وكذلك تتوافق مع أى خادم ويب، وكذلك سهلة فى تعلمها فهي مبنيه علي لغة C و Java، وتدعم العديد من أنواع قواعد البيانات مثل: MySQL، Oracle، dBase، وتمتاز بالمرونة فلا نحتاج للإعلان عن المتغير ونوعه، إنما يتعرف المترجم على نوع المتغير من خلال القيمة المخصصة له في جملة التخصيص، وأكواد PHP يتم كتابتها بين وسم الفتح php?> ووسم الإغلاق ?>، ويجب إنهاء العبارات بفاصلة منقوطة " ; "، وأكواد PHP يتم تضمينها داخل كود HTML.

ولأعداد بيئة PHP من أجل تطوير وتشغيل صفحات ويب PHP ، يجب تثبيت ثلاثة مكونات أساسية على نظام الكمبيوتر الخاص بنا: (Williams & Lane, 2004, p.19)، (Gilmore, 2010, p.9)، (طاهر عدلي، أحمد منصور، محمد يوسف، أحمد السلموني، ٢٠١٥، ص١٢)، (Walia & Gill, 2014, p.25)، (TutorialsPoint, 2015, p.11)

- برنامج لجعل جهاز الكمبيوتر الشخصي جهاز خادم Server، حيث تعمل phpمع جميع برامج خادم الويب تقريبًا، مثل برنامج Apache (Apache Server)؛ وهو متاح مجانًا.
- قاعدة بيانات، حيث تعمل PHP مع جميع برامج قواعد البيانات تقريبًا، ولكن الأكثر شيوعًا هي قاعدة بيانات MySQL المتاحة مجانًا.
- برنامج مساعد يستخدم لكتابة الكود بلغة PHP وإرساله إلى متصفح الويب.

٣- مراحل تعلم مهارات البرمجة بلغة PHP:

تعلم مهارات البرمجة يمر بوجه عام بثلاثة مراحل، المرحلة الأولى: المرحلة المعرفية، المرحلة الثانية: مرحلة التثبيت، المرحلة الثالثة: مرحلة السيطرة الذاتية، وفى هذا البحث تتمثل مراحل تعلم، وتنمية مهارات البرمجة بلغة PHP فى الآتى:

- المرحلة المعرفية: وهى مرحلة التعرف على مهارات البرمجة بلغة PHP، وتتلخص فى إمداد الطلاب بمجموعة من المعلومات والمعارف التي تمثل الجانب المعرفي للمهارة.
- مرحلة التثبيت: وهى مرحلة نمو المهارات، وفيها يقوم الطالب بحل الأنشطة عمليا وإرسالها على البريد الإلكترونى للباحثة من أجل تصحيح الأخطاء وتصحيح أسلوب أداء المهارة، وإرسالها للطالب، ويصحح الطالب الأخطاء حتى يصل الطالب إلى مستوى الإتقان المستهدف، حيث يتدرب الطالب على اكتساب المهارات الفرعية من خلال الأنشطة المتضمنة بترتيب تسلسلها بحيث تصبح مهارة كاملة، كما ينبغي أن تمارس ككل، وفى مرحلة التنمية يكون للممارسة وظيفتان هما تثبيت المهارة وتنميتها.
- مرحلة السيطرة الذاتية: وفيها يتم التطور التدريجى من مرحلة الدقة في أداء المهارة إلى مرحلة الدقة والسرعة معا في الأداء ويحدث ذلك نتيجة تكرار ممارسة الأداء حتى يتم صقل المهارات.

٤- قياس المهارات وطرق تقييمها:

تتحدد طريقة تقييم مهارات البرمجة بلغة PHP فى البحث الحالي إلى جانبين؛ الجانب المعرفي، والجانب الأدائي:

- تقييم الجانب المعرفي: هو الجانب الذي يختص بالمعلومات والمعارف الخاصة بتعلم المهارة، ويتم تقييم هذا الجانب باستخدام الاختبار التحصيلي المعرفي.
- تقييم الجانب الأدائي: هو الجانب الخاص بقدرة الطالب على أداء المهارة بالسرعة والدقة المطلوبة ويتم تقييم هذا الجانب من خلال الطريقة التحليلية: حيث يتم تحليل المهارة المراد تقييمها إلى مجموعة من الخطوات التي ينبغي أن يقوم بها الطالب ويتم هذا التحليل من خلال بطاقة ملاحظة لقياس مستوى أداء الطالب لتلك الخطوات.

المحور الخـامس: معايير تصميم وإنتاج بيئة التعلم الإلكترونية التكيفية

نظرا لأن البحث يتطلب إعداد قائمة بمعايير تصميم وإنتاج بيئة التعلم الإلكترونية التكيفية، وذلك من أجل إنتاج بيئة تعلم إلكترونية تكيفية لتنمية مهارات البرمجة بلغة PHP لطلاب الصف الثاني الثانوي، فحددت الباحثون مصادر إشتقاق قائمة المعايير من خلال الإطلاع على أدبيات التخصص وبعض الدراسات والبحوث السابقة المتعلقة بمعايير تصميم وإنتاج بيئات التعلم الإلكترونية التكيفية، والمؤتمرات ذات الصلة، وبتصرف من الباحثون، وتتمثل فى دراسة كل من: (Ardito & etal., 2004)، (Chiu & etal., 2004)، محمد أبو ريا (٢٠٠٦)، حسن عبد العاطى (٢٠٠٩)، (Celik, 2012)، (Davids, Chikte & Halperin, 2013)، (Davids, Chikte, Grimmer-Somers & Halperin, 2014)، (Dur, 2014)، (Hasan, 2014)، حسين عبد الباسط (٢٠١٥)، (Hassan, 2016)، (Dunlap, & Lowenthal, 2016)، مروة المحمدى (٢٠١٦)، يسرى السيد (٢٠١٩)، وأعدت الباحثون القائمة، ملحق (٤) قائمة معايير تصميم وإنتاج بيئة التعلم الإلكترونية التكيفية.

المحور السادس: العلاقة بين أنماط عرض الإنفوجرافك وأساليب التعلم

من خلال العرض السابق للإطار النظرى للبحث، وجد الباحثون أن الإنفوجرافك بما يتميز به من مميزات تعمل على تحسين فهم المعلومات والأفكار والمفاهيم وتعزيز القدرة على التفكير النقدي وتطوير الأفكار وتنظيمها وتحسين الاحتفاظ واسترجاع المعلومات وجذب الإنتباه، وأن من أنماطه الثابت الذى يعتمد على الصور الثابتة

والنصوص التى تعتمد على حاسة البصر، والمتحرك الذى يعتمد على الصور المتحركة وكذلك يمكن إضافة صوت له وبذلك يعتمد على حاسة البصر وحاسة السمع أيضًا، وكذلك التعلم المرئي والسمعي من أنماط أساليب التعلم حيث التعلم المرئي هو أسلوب تعليم وتعلم ترتبط به الأفكار والمفاهيم والبيانات والمعلومات بالصور، حيث يتعلم الطالب بشكل أكثر فاعلية من خلال القناة المرئية، فيجد أنه من الأسهل تلقى المعلومات إذا كانت في شكل رسوم بيانية وصور، ويفضل بعض الطلاب المرئيين أيضا الوصول إلى المعلومات من خلال الكلمة المكتوبة والصور المتحركة، وكذلك هناك أسلوب التعلم السمعي وهو أسلوب تعليمي يتعلم فيه الطالب من خلال الاستماع، وبذلك هناك علاقة بين الإنفوجرافك وأساليب التعلم، وكذلك بيئات التعلم الإلكترونية التكيفية وما توفره من نظام تعلم إلكتروني تفاعلي، يمكنه تخصيص وتكييف المحتوى الإلكتروني وفقا لحاجات الطلاب الفردية وخصائصهم وأسلوب تعلمهم وتفضيلاتهم، ويتميز البحث الحالي بدراسة العلاقة بين أنماط عرض الإنفوجرافك (ثابت/ متحرك) وأساليب التعلم (كلي/ تتابعي) ببيئة تعلم تكيفية وأثر التفاعل بينهم على تنمية مهارات البرمجة بلغة PHP، ويتوقع الباحثون أن التفاعل بينهم يمكن أن يؤثر في تنمية مهارات البرمجة بالإيجاب، ولذلك يسعى البحث الحالي لدراسة تلك العلاقة وأثرها على تنمية مهارات البرمجة لدى طلاب الصف الثاني الثانوي.

المحور السابع: التصميم التعليمي لبيئة التعلم الإلكترونية التكيفية

اطلعت الباحثون على العديد من نماذج التصميم التعليمي منها: نموذج حسن الباتع (٢٠٠٦)، ونموذج الغريب زاهر(٢٠٠٩)، ونموذج محمد الدسوقى (٢٠١٢)، نموذج الجزار (Elgazzar, 2013)، نموذج محمد خميس (٢٠١٥)، وتم اختيار نموذج محمد خميس (٢٠١٥، ص١٤٤- ١٤٥) لتصميم وتطوير نظام التعلم التكيفي، حيث يعتبر نموذج محمد خميس (٢٠١٥) من النماذج الهامة فى التصميم التعليمي ويتسم النموذج بالحداثة والشمولية والوضوح فى كل عناصره وسهولة التطبيق نتيجة وضوح الخطوات الإجرائية فى كل مرحلة، وكذلك مناسبة النموذج لطبيعة بيئة التعلم الإلكترونية التكيفية المقترحة بالبحث الحالي، وقد استعان به العديد من الباحثين فى التصميم التعليمى لنظام التعلم التكيفي، ومنهم على سبيل المثال أحمد العطار (٢٠١٦، ص٣٨٣)، ومروة المحمدى (٢٠١٦، ص٥١)، ويتكون النموذج من ست مراحل وسيتم تناوله بالشرح، وكيفية تطبيق خطوات النموذج بالتفصيل في إجراءات البحث.

الإجراءات المنهجية للبحث:

أولا: إعداد قائمة مهارات البرمجة بلغة PHP : حيث تم تحديد مصادر إشتقاق قائمة المهارات: من خلال مراجعة الدراسات والبحوث السابقة، وتحليل محتوى الكتاب الإلكترونى لمادة الكمبيوتر وتكنولوجيا المعلومات للصف الثاني الثانوي، وتم ضبط القائمة بعرضها على مجموعة من المحكمين وإجراء التعديلات اللازمة، وفقا لآرائهم ومقترحاتهم للوصول إلى الصورة النهائية للقائمة، ملحق (٣).

ثانيا: إعداد قائمة بمعايير تصميم وإنتاج بيئة التعلم الإلكترونية التكيفية : حيث تم تحديد مصادر إشتقاق قائمة المعايير من خلال الإطلاع على أدبيات التخصص وبعض الدراسات والبحوث السابقة المتعلقة بمعايير تصميم بيئات التعلم الإلكترونية التكيفية، والمؤتمرات ذات الصلة، ووضع الثائمة فى صورتها الأولية وعرضها على مجموعة من المحكمين، ولم يتم إجراء تعديل على القائمة حيث كان رأى المحكمين بأن القائمة جيدة وهناك تسلسل منطقي للمعايير وملائمة لبيئات التعلم الإلكترونية التكيفية، وتم وضع القائمة فى الصورة النهائية، ملحق (٤).

ثالثا: التصميم التعليمى لبيئة التعلم الإلكترونية التكيفية:

تم تصميم بيئة التعلم الإلكترونية التكيفية المتضمنة الإنفوجرافيك (ثابت/متحرك) المتفاعل مع أساليب التعلم (كلي/تتابعي)، وحسب نموذج محمد خميس ٢٠١٥، حيث تم تصميم أربعة أنواع من المحتوى وهى :(ثابت/تتابعي)، و(متحرك/تتابعي)، و(ثابت/ كلي)، و(متحرك/ كلي) ووفقا للخطوات التالية:

المرحلة الأولى: مرحلة التخطيط والاعداد القبلي، حيث تم فى هذه المرحلة الآتى:

١- تشكيل فريق العمل (خبراء في تصميم المادة، والمصادر، والبرمجة، والوسائط المتعددة): صمم وأنتج الباحثون بيئة التعلم الإلكترونية التكيفية بالإستعانة بالبرامج المتخصصة فى تصميم وإنتاج مواقع الويب، مع الإستعانة بأحد المبرمجين المتخصصين فى إجراء بعض التعديلات من أجل التكيف بالبيئة، وحل بعض المشكلات بعد نشر البيئة على شبكة الإنترنت.

٢- تحديد المسؤوليات والمهمات: تم تحديد وإجراء كافة خطوات التصميم التعليمي لبيئة التعلم الإلكترونية التكيفية، وتحديد المحتوى التعليمي المناسب لتنمية مهارات البرمجة بلغة PHP لدى طلاب الصف الثاني الثانوي، وذلك من الكتاب الإلكتروني المقرر لمادة الكمبيوتر وتكنولوجيا المعلومات، وتحديد مصادر التعلم وإدارة

المعلومات ببيئة التعلم الإلكترونية التكيفية والمتمثلة فى الإنفوجرافيك (الثابت/المتحرك) المتفاعل مع أساليب التعلم (كلي/ تتابعي) بالإضافة لبعض المصادر الإضافية كالمواقع على شبكة الإنترنت كمصادر مساعدة، وقد قام الباحثون بتصميم وبرمجة واجهة التفاعل الرئيسية لبيئة التعلم الإكترونية التكيفية وفقا للتصميم المبدئ الذى وضعوه.

٣- تخصيص الموارد المالية وطرق الدعم: قام الباحثون بتوفير الموارد المالية وتحمل التكلفة المادية.

المرحلة الثانية: مرحلة التحليل، حيث تم تحديد الغرض العام من البحث الحالي، وهى تنمية مهارات البرمجة بلغة PHP لدى طلاب الصف الثاني الثانوي، وبالتالى فالحاجات التعليمية تتطلب تصميم إنفوجرافيك (ثابت/متحرك) للمحتوى التعليمي حسب أساليب التعلم (كلي/تتابعي) وكذلك تصميم بيئة تعلم إلكترونية تكيفية متضمنة الإنفوجرافيك للمحتوى التعليمي من أجل تنمية مهارات البرمجة لدى هؤلاء الطلاب، وتم تحديد الخصائص العامة: طلاب الصف الثاني الثانوي- بمدرسة الشبان المسلمين- بنها- محافظة القليوبية، وعددهم (٢٠) طالب من المقيدين فى الفصل الدراسى الأول للعام الدراسى (٢٠٢٠-٢٠٢١م)، ويوجد تجانس بين أفراد العينة، كما سيتم ذكره لاحقا فى التطبيق القبلي لأدوات البحث، وتم التأكد من أن جميع أفراد العينة يرغبون فى التعلم عبر الإنترنت، ولديهم القدرة على التعامل مع الكمبيوتر والإنترنت وأن لديهم بريد لإلكتروني، وكذلك تم تحليل المحتوى التعليمي لمقرر الكمبيوتر وتكنولوجيا المعلومات للصف الثاني الثانوي، بهدف تحديد الجوانب المعرفية والأدائية لمهارات البرمجة بلغة PHP، ومن ثم تصميم، وإنتاج المحتوى الإلكتروني التكيفي وفقا لتفاعل الإنفوجرافيك وأساليب التعلم المقترحة بالبحث الحالي لتنمية هذه الجوانب، وكان مصدر التحليل كتاب الكمبيوتر وتكنولوجيا المعلومات الإلكتروني للصف الثاني الثانوي، وقد تم التعرف على الأهداف العامة، والأهداف الفرعية للمقرر، وتم التاكد من ثبات التحليل، بإعادة تحليل المحتوى المختار من مقرر الكمبيوتر وتكنولوجيا المعلومات من أحد الزملاء الموجهين لمادة الكمبيوتر وتكنولوجيا المعلومات بالإدارة؛ وقد تمت مقارنة تحليل المحتوى للباحثة والزميل بحساب نسبة الاتفاق بين نتائج عملية التحليل باستخدام معادلة (كوبر)، حيث كانت نسبة الإتفاق بين التحليل للباحثة والتحليل للزميل (٩٥%)، وهى نسبة تشير إلى ثبات عال للتحليل، وللتاكد من صدق التحليل تم وضع المحتوى فى صورة استطلاع رأى وعرضه على مجموعة من

السادة المحكمين لإبداء الرأى، وقد تم التعديل حسب أراء السادة المحكمين فى صياغة بعض العبارات، ومن ثم وضع المحتوي التعليمي فى صورته النهائية، ملحق (٥)، كما تم تحليل الموقف والموارد والقيود: حيث تم تحليل الموقف التعليمي، والموارد، والمصادر لمعرفة الإمكانيات المتاحة لدى طلاب عينة البحث، وقد أختار الباحثون عينة البحث مما لديهم جهاز كمبيوتر ومتصل بالإنترنت، ومن أهم الإمكنيات المتوفرة والتى ساعدت فى إنجاز البحث هي توفر معمل كمبيوتر بالمدرسة وجميع الأجهزة حديثة، مما ساهم بشكل كبير في إنجاز المهام المطلوبة الخاصة بالبحث، وكان هناك بعض القيود والمعوقات التى واجهت الباحثون أثناء الإعداد لتطبيق تجربة البحث، ومن أهمها عدم وجود أوقات فراغ لدى الطلاب بسبب إنشغالهم بالجدول والحصص الدراسية للمواد الأخرى؛ لذلك قام الباحثون بتنفيذ التجربة فى حصص الكمبيوتر، وبعض الحصص الإحتياطى أثناء اليوم الدراسى بالتنسيق مع إدارة المدرسة، وقلة أعداد الطلاب للحضور بالمدرسة نظرا لظروف إنتشار فيروس كرونا، فتعلب الباحثون على ذلك بالتواصل مع بعض الطلاب عن طريق برنامج الواتس آب (WhatsApp)، وإنقطاع الإنترنت عن الأجهزة بالمعمل لحدوث عطل بالإنترنت فى المدرسة، وتغلب الباحثون على ذلك بإحضار الروتر المحمول الخاص بهم لبث الإنترنت لأجهزة الكمبيوتر بالمعمل، وللهواتف المحمولة الخاصة بالطلاب.

المرحلة الثالثة: مرحلة تصميم المحتوى الإلكتروني، وفى هذه المرحلة تم الآتى:

١- صياغة الأهداف التعليمية وتحليلها: وفيها تم صياغة الأهداف التعليمية وتحليلها، حيث تم تحديد الأهداف العامة، وهى أربعة أهداف عامة، حيث تم تقسيم المحتوى إلى أربعة موضوعات تعليمية، ولكل موضوع هدف تعليمي عام يتفرع منه أهداف فرعية، وتم تحديد الأهداف السلوكية (الإجرائية) المعرفية والأدائية،

٢- تحديد بنية المحتوى الإلكتروني التكيفي: وتم التحديد الدقيق للموضوعات التعليمية الرئيسية والفرعية التى يتضمنها المحتوى الإلكتروني التكيفي؛ وتمثلت فى أربعة موضوعات رئيسية يتفرع منها عدد من الموضوعات الفرعية، وتمثلت الموضوعات الرئيسية في: الموضوع التعليمي الأول: التعرف على بعض المفاهيم والمصطلحات الأساسية المرتبطة بإنشاء موقع ويب يتعامل مع قواعد البيانات، والموضوع التعليمي الثاني: إنشاء قاعدة بيانات لمشروع قاموس مصطلحات الكمبيوتر باستخدام برنامج MySQL، والموضوع التعليمي الثالث:

إنشاء موقع بإستخدام برنامج Expression Web، والموضوع التعليمي الرابع: إنشاء صفحات موقع قاموس مصطلحات الكمبيوتر المصور (التعامل مع لغة PHP).

٣- تحديد الاختبارات والمقاييس: حيث أعد الباحثون أدوات البحث وهى كالآتى:

أ- الاختبار التحصيلي المعرفي: أعد الباحثون اختبار تحصيلي معرفي إلكتروني في ضوء المحتوي التعليمي وقائمة المهارات لقياس الجوانب المعرفية المرتبطة بمهارات البرمجة بلغة PHP، وقد تم صياغة مفردات الاختبار على نمط واحد وهو نمط الاختيار من متعدد، وقد بلغ عدد مفرداته (٣٦) مفردة مع توفر أربعة بدائل لكل مفرده، وروعى فى صياغة المفردات البساطة والوضوح، كما روعى ارتباط المفردات بالأهداف الإجرائية المحددة للمحتوى التعليمي، وقد روعى أن تكون تعليمات الاختبار واضحة في دليل الاستخدام بالبيئة، حيث جميع الأسئلة إجبارية، ويتم إختيار إجابة واحدة فقط لكل سؤال، وكان تقدير درجات الاختبار درجة لكل مفردة، فأصبحت الدرجة النهائية للاختبار(٣٦) درجة، كما تم وضع نموذج لتصحيح الاختبار، ملحق (٧)، وتم ضبط الاختبار بحساب ثبات الاختبار وصدقه، وحساب معامل السهولة والصعوبة ومعامل التمييز للاختبار، ملحق (٨)، وتم عرض الاختبار على مجموعة من المحكمين للتأكد من صلاحيته، وقد اجرى الباحثون التعديلات التى أوصى بها المحكمين ومنها: تعديل صياغة بعض المفردات واستبدال أحد الأسئلة باخرى، وقد أكد المحكمون على صلاحية الاختبار للتطبيق، وتوصلت الباحثون إلى أن الزمن الحقيقى للاختبار (٤٠) دقيقة، وتم وضع الاختبار فى صورته النهائية، ملحق (٦)، وتم إنتاجة إلكترونيًا، وذلك من خلال وضعه فى البيئة الإلكترونية التكيفية.

ب- بطاقة ملاحظة:

لقياس الجانب الأدائى لمهارات البرمجة بلغة PHP، تم إعداد بطاقة ملاحظة، وتم تحديد بنود البطاقة بناء على الأهداف والمحتوى التعليمى وقائمة المهارات التى تم وضعها سابقا، وتم ضبط البطاقة بحساب الثبات والصدق للبطاقة وعرض البطاقة على مجموعة من السادة المحكمين للتحقق من صلاحية البطاقة، وقد قامت الباحثون بإجراء بعض التعديلات بناء على آراء السادة المحكمين كالتعديل فى صياغة بعض

العبارات ودمج بعض البنود، وتم وضع بطاقة الملاحظة فى صورتها النهائية، ملحق (٩).

ج- مقياس أساليب التعلم:

لتحديد أساليب التعلم للطلاب،تم إعداد مقياس تحديد أساليب التعلم النفسية (كلي/تتابعي)، ولقد اشتمل المقياس على الرقم وهو يشير إلي رقم البند في المقياس الكامل لفلدر وسلفرمان (Felder & silverman) وإقتصر على البنود المرتبطة بأسلوبي التعلم (كلي/تتابعي)، وللتحقق من مناسبة المقياس لعينة البحث ومناسبته للبيئة المصرية، تم حساب ثبات وصدق المقياس وتم عرضه على مجموعة من السادة المحكمين من تخصص تكنولوجيا التعليم والمناهج وطرق تدريس، وتم إعداد المقياس بصورة إلكترونية؛ وتطبيقه إلكترونيًا من خلال البيئة.

٤- تحديد إستراتيجيات التعلم، فى هذه الخطوة تم تحديد استراتيجية التعلم العامة للمحتوى التكيفي من خلال وضع خطة عامة منظمة بالإجراءات التعليمية المحددة؛ لتحقيق الأهداف التعليمية داخل بيئة التعلم الإلكترونية التكيفية، وإعتمدت الباحثون على إستراتيجية حل المشكلات من خلال الأنشطة، حيث انها من الإسترتيجيات المناسبة لتعلم وتنمية مهارات البرمجة.

٥- تحديد أساليب التفاعل مع المحتوى داخل البيئة، هى: التفاعل مع البيئة وواجهة الاستخدام، والتفاعل مع المحتوى، والتفاعل مع المعلم.

٦-تحديد الأنشطة والتكليفات، تم تحديد الأنشطة التعلمية والتكليفات التى تخدم عملية التعلم ومرتبطة بالمحتوى التعليمي المقدم من خلال البيئة.

٧-تنظيم تتابعات المحتوى وأنشطته، فى هذه الخطوة تم تنظيم المحتوى؛ وذلك تبعا لتفاعل الإنفوجرافيك (ثابت/ متحرك) مع أساليب التعلم (كلي/ تتابعي)، إلى الأربعة أنماط بالبحث.

٨-تحديد المصادر والوسائط الإلكترونية، قى هذه الخطوة تم تحديد المصادر والوسائط الإلكترونية في ضوء المعايير الخاصة بالتصميم التعليمي والنواحي التربوية، والمعايير الخاصة بالمجال التكنولوجي.

٩-وصف المصادر والوسائط الإلكترونية، وهى: النصوص المكتوبة، والصور الثابتة، وإنتاج الفيديوهات (الإنفوجرافيك المتحرك) باستخدام برنامج أفتر أفكت (Adobe After Efects CC 2019) وتسجيل تعليق صوتي للفيديوهات باستخدام برنامج (Voice Recorder)، وإنتاج الأنشطة باستخدام برنامج

(Multiple choice Quiz Maker 18.0) لإنتاج النشاط الأول؛ حيث أنه اختبار ذاتى للطالب، وباقي الأنشطة عبارة عن أسئلة يتم حلها عمليا لإنتاج قاموس المصطلحات المصور، تصميم الإنفوجرافيك (ثابت/متحرك) للمحتوى التعليمي وفقا لأساليب التعلم (كلي/تتابعي)، وذلك بالإستعانة بالدراسات السابقة وبأراء بعض الخبراء في مجال تكنولوجيا التعليم لمعرفة أفضل البرامج لتصميم وإنتاج الإنفوجرافيك (ثابت/متحرك) للمحتوى التعليمي، وتم إختيار برنامج Adobe (Illustrator) لتصميم وإنتاج الإنفوجرافيك الثابت، وبرنامج (Adobe ftereffect) لتصميم وإنتاج الإنفوجرافيك المتحرك، وتم ذلك وفقا للمراحل التالية: مرحلة الدراسة والتحليل، مرحلة التصميم، مرحلة التقويم، المرحلة الخامسة: النشر والاستخدام، وتم تجميع المحتوى التكيفي الثابت باستخدام برنامج (Adobe Illistrator CC) وفقا لكل أسلوب تعلم، وكذلك استخدام برنامج (Easy Movie Maker) لمعالجة الفيديوهات، وبذلك تم إنتاج المحتوى بأنماطه الأربع، وفى هذه الخطوة تم أيضا تحديد متطلبات الإنتاج المادية والبشرية وكذلك وضع خطة وجدول زمنى للإنتاج.

١٠-إعداد التعليمات والتوجيهات: تم وضع التعليمات الخاصة والإرشادات لاستخدام بيئة التعلم الإلكترونية التكيفية، حيث تم وضع دليل (ملف pdf)، ملحق (١٣).

١١-تصميم واجهة التفاعل: بعد الإطلاع على بعض البيئات التكيفية، ومواقع الإنترنت التفاعلية، والإطلاع على واجهات التفاعل الخاصة بها من خلال الدراسات والأبحاث ذات الصلة بمتغيرات البحث لإختيار الشكل العام المناسب لواجهة بيئة التعلم الإلكترونية التكيفية بالبحث.

١٢-تصميم سيناريو المحتوى الإلكتروني: تم تصميم سيناريو لوصف شاشات المحتوى الإلكتروني داخل بيئة التعلم الإلكتروني التكيفي وما تضمنته من محتوى تعليمي، ملحق (١٢).

المرحلة الرابعة: مرحلة تطوير المحتوى الإلكتروني:

في هذه المرحلة تم تطوير المحتوى الإلكتروني داخل بيئة التعلم الإلكترونية التكيفية ، حيث اشتملت المقدمة على (الترحيب- قائمة المحتويات-التوجيه التعليمي- الأهداف التعليمية - روابط بوحدات أخرى- شروط التعلم- الاختبار القبلي)، وأشتمل المتن على (النصوص التعليمية الإلكترونية- الأنشطة التعليمية- الوسائط المتعددة- روابط بمواد أخرى)، واشتملت الخاتمة على (التدريبات مع النتائج أو التقويم الذاتي- المراجع).

المرحلة الخامسة: مرحلة تقويم المحتوى الإلكتروني وتحسينه:

١- إجراء دراسة استطلاعية على عينة من الطلاب للتأكد من جودة المحتوى، فى هذه الخطوة قامت الباحثون بتجريب المحتوى ببيئة التعلم الإلكترونية التكيفية وفقًا لتفاعل الإنفوحرافك وأساليب التعلم على عينة من طلاب الصف الثاني الثانوي، وهى عينة ممثلة لعينة البحث الحالي، لتجنب المشكلات التى يمكن أن تحدث أثناء تطبيق التجربة الأساسية، لمعالجتها قبل إجراء التجربة الأساسية، وكذلك التأكد من وضوح المحتوى التعليمى الإلكتروني التكيفي بمعالجاته الأربعة، ومدى وضوح الأهداف المرجوه منه، ، وتم كالآتى:

أ- جمع المعلومات والملاحظات الخاصة بالبيئة والتعرف على الصعوبات التى تواجه الطلاب لمعالجتها قبل إجراء التجربة الأساسية.

ب-جمع المعلومات الخاصة بتعامل الطلاب مع البيئة، وملاحظات الطلاب على إستخدامهم للبيئة للتأكد من وضوح المحتوى والأهداف المرجوة منه.

ج- تحديد الصعوبات التى قد تواجه الباحثون أثناء التجربة الأساسية وتلافيها ومعالجاتها.

د- تجربة الأدوات للتأكد من سلامتها وسلامة التقارير الخاصة بها بقاعدة البيانات.

ولإجراء تجربة الدراسة الإستطلاعية، تم إتباع الخطوات التالية:

- اختيار أحد شركات الاستضافة، والتعاقد معها، وهى: https://www.hostgator.com
- حجز عنوان لبيئة التعلم الإلكترونية التكيفية وهو: http://elearning-php.online
- رفع الموقع المتضمن المحتوى الإلكترونى على الإنترنت.
- إعداد وتجهيز مكان تنفيذ الدراسة الاستطلاعية، وهى بمعمل الكمبيوتر بمدرسة الشبان المسلمين الخاصة، حيث تم التأكد من توافر الأجهزة، وأنها ذات مواصفات جيدة تصلح للتطبيق، وقامت الباحثون بتوفير الإنترنت من خلال الروتر المحمول الخاص بها.
- تحميل البرامج المطلوبة لإجراء الدراسة الاستطلاعية على أجهزة الكمبيوتر بالمعمل وهذه البرامج؛ XAMPP، Expression web.

- إجراء الدراسة الاستطلاعية على عينة من طلاب الصف الثاني الثانوي بمدرسة الشبان المسلمين الخاصة، وعددهم (٥) طلاب فى الفصل الدراسى الأول للعام الدراسى (٢٠٢٠ م-٢٠٢١ م) فى الفترة من(٢٠٢٠/١٠/١٩ م) إلى (٢٠٢٠/١١/٢ م) لمدة أسبوعين؛ حيث اجتمع الباحثون مع طلاب العينة الاستطلاعية فى بداية التطبيق، وتم شرح الهدف من بيئة التعلم الإلكترونية التكيفية المقترحة بالبحث الحالي، وكيفية التعامل معها، وتم متابعة تسجيل الطلاب عينة الدراسة الاستطلاعية ببيئة التعلم الإلكترونية التكيفية، وتم تطبيق أدوات البحث قبليًا عليهم، ومتابعة تفاعلهم مع الاختبار ومقياس أساليب التعلم والأنشطة وتم السماح للطلاب في نهاية دراستهم للمحتوى الإلكتروني من خلال بيئة التعلم الإلكترونية التكيفية، بتسجيل ملاحظاتهم عن البيئة من حيث المحتوى، وتصميم الإنفوجرافيك الثابت والمتحرك، والأدوات المتاحة بالبيئة ونظام المساعدة ودليل الإستخدام للبيئة، ثم تم تطبيق أدوات البحث علي عينة الدراسة الإستطلاعية بعديًا، وتمثلت الأدوات في (الاختبار التحصيلي المعرفي، وبطاقة ملاحظة الأداء المهاري بلغة PHP، يوم الأثنين الموافق (٢٠٢٠/١١/٢م)، وقد كشفت نتائج الدراسة الاستطلاعية عن صلاحية وثبات أدوات البحث، كما أظهر جميع الطلاب إرتياحهم فى التعامل مع بيئة التعلم الإلكترونية التكيفية من حيث طريقة التسجيل بالبيئة، وكذلك المحتوى الإلكتروني بمعالجاته الأربع، وكذلك إعجابهم بطريقة التصميم، وطريقة العرض وسهولة التعامل، وقد فضل الطلاب استخدام برنامج (WhatsApp) فى التواصل مع الباحثون لإرسال الأنشطة أو طلب المساعدة.

٢- أراء الخبراء والمتخصصين فى المحتوى: تم تحكيم المتخصصين فى مجال تكنولوجيا التعليم لتقييم بيئة التعلم الإلكترونية التكيفية المتضمنة الإنفوجرافيك (ثابت/متحرك) المتفاعل مع أساليب التعلم (كلي/تتابعي)، من خلال إرسال عنوان البيئة على الإنترنت، وبيانات الدخول للبيئة، وإستمارة لتحكيم البيئة فى ضوء قائمة معايير التصميم التى قامت الباحثون بإعدادها فى خطوة سابقة، وقد استجاب عدد من المحكمين وقامو بتحكيم البيئة، وأبدو ملاحظاتهم.

٣- التعديلات المطلوبة، وتمت في هذه الخطوة تحديد التعديلات، وتمثلت التعديلات فى الآتى:

- توفير البيئة لأساليب متنوعة من المساعدة، حيث تم توفير ذلك بشرح تفصيلى لكيفية التسجيل لدخول البيئة وذلك بدليل الإستخدام المرفق على شكل ملف فى الصفحة الرئيسية بالبيئة يوضح خطوات التسجيل بالبيئة كمستخدم جديد أوتسجيل الدخول وشرح تفصيلى يوضح للمستخدم كيفية التعامل مع البيئة ككل.
- توفير المزيد من الإرشادات ضمن شاشات المحتوى.
- إضافة روابط لمصادر ذات الصلة بمحتوى المقرر.
- التواصل مع الطلاب عن طريق برنامج (WhatsApp) لإرسال الأنشطة أو طلب المساعدة من الباحثون بدلا من البريد الإلكتروني.

٤- إجراء التعديلات المطلوبة، وتم فى هذه الخطوة اجراء التعديلات التي كشفت عنها نتائج عملية التقويم البنائي من خلال التجربة الاستطلاعية على عينة من طلاب الصف الثاني الثانوي، ونتائج التحكيم لبيئة التعلم الإلكترونية التكيفية ،وذلك بعد مراجعة هيئة الإشراف على البحث.

٥- النسخة النهائية للبيئة ويقصد بها الصورة النهائية للبيئة، فى ضوء أراء السادة المحكمين، وما أسفرت عنه التجربة الاستطلاعية للبيئة، والتعديلات، تم التأكد من صلاحية البيئة للتطبيق ومناسبتها لإجراء تجربة البحث الأساسية، ملحق (١٤) بعض شاشات بيئة التعلم الإلكترونية التكيفية.

المرحلة السادسة: مرحلة النشر والتوزيع والإدارة: تم رفع المحتوى الإلكتروني بمعالجاته الأربعة في صورته النهائية من خلال لوحة التحكم الخاصة ببيئة التعلم الإلكترونية التكيفية، والباحثون لها كل صلاحيات التحكم في الوصول إلى المحتوى الإلكتروني على منصة العرض الخاصة ببيئة التعلم الإلكترونية التكيفية من خلال إظهارة أو إخفائه، حيث أن المحتوى لا يظهر للطالب بعد تسجيله بالبيئة إلا بعد أن يقوم بالإجابة على الاختبار القبلي ومقياس أساليب التعلم أولًا، وبعد إنتهائة تقوم البيئة تلقائيًا بتوجيهه إلى المحتوى المناسب له، وتقوم الباحثون بجميع المسؤليات والمهمات، من حيث صيانة البيئة ومتابعة الطلاب وتقدمهم فى التعلم من خلال قاعدة البيانات بالبيئة، وتقديم المساعدات للطلاب، وعمل التغذية الراجعة المستمرة للطلاب، وكذلك تقوم الباحثون بإجراء متابعات مستمرة لبيئة التعلم الإلكترونية التكيفية، والمحتوى الإلكتروني؛ وذلك لمعرفة ردود فعل الطلاب والمستخدمين، ودراسة إمكانية تطويرها مستقبليا.

رابعا: التجربة الإستطلاعية للبحث: تم شرح خطوات التجربة الإسطلاعية فى خطوة سابقة من خلال التصميم التعليمي للبحث.

خامسا: إجراء التجربة الأساسية للبحث:

١- الإعداد للتجربة: الحصول على موافقات الجهات المختصة للقيام بتجربة البحث على عينة الدراسة طلاب/طالبات المرحلة الثانوية للفصل الدراسى الأول (٢٠٢٠- ٢٠٢١م)، ملحق (١٥) الخطابات الرسمية، وإعداد مكان تنفيذ تجربة البحث الأساسية معمل الحاسب بمدرسة الشبان الخاصة- ادارة بنها التعليمية- محافظة القليوبية.

٢- اختيار عينة البحث وتهيئة الطلاب للتجربة: تم إجراء تجربة البحث الأساسية على عينة قصدية من طلاب الصف الثاني الثانوي مكونة من (٢٠) طالب ممن تتوفر لديهم مهارات التعامل مع الكمبيوتر ومواقع الإنترنت، ولديهم الرغبة في المشاركة والتعلم من خلال بيئة التعلم الإلكترونية التكيفية، واجتمع الباحثون مع هؤلاء الطلاب في بداية التطبيق وتم شرح الهدف من التجربة، وكيفية التفاعل مع الواجهة الرئيسية للبيئة، والمحتوى الإلكتروني التكيفي، والأنشطة، وكيفية التواصل مع الباحثون، والخطة الزمنية اللازمة لدراسة المحتوى التعليمي من خلال البيئة، وتم تطبيق مقياس أساليب التعلم لتقسيم الطلاب إلى مجموعات تجريبية، ومتابعة تسجيل الطلاب عينة التجربة الأساسية بعد تقسيمهم وفقًا لتطبيق مقياس أساليب التعلم ببيئة التعلم الإلكترونية التكيفية، وكيفية تفاعلهم مع واجهة الاستخدام الخاصة بالبيئة.

٣- تطبيق أدوات البحث قبليًا: تم السماح للطلاب بالتسجيل بالبيئة، حيث أن البيئة فى حالة تسجيل الطالب تسمح له بتسجيل الدخول ثم يتم فتح الاختبار القبلي للطالب ليقوم بحله؛ وذلك بهدف التأكد من تكافؤ المجموعات، واستخدم الباحثون أسلوب تحليل التباين أحادي الاتجاه ANOVA للكشف عن تكافؤ المجموعات بحساب دلالة الفروق بين المجموعات فى درجات الاختبارات القبلية لتوضيح دلالة الفروق بين متوسطي درجات المجموعات التجريبية في التطبيق القبلي لأدوات البحث وذلك يوم الأثنين الموافق (٢٠٢٠/١٠/١٩)، وأتضح أنه يوجد تقارب بين نتائج التطبيق القبلي للمجموعات التجريبية، في المتوسط الحسابي والانحراف المعياري، مما يدل على تكافؤ المجموعات التجريبية في القياس القبلي لأدوات

البحث، وبالتالي فإن أي اختلاف يظهر في التطبيق البعدي يرجع تأثيره لمتغيرات البحث المستقلة.

٤- متابعة التجربة: بعد الانتهاء من التطبيق القبلي، والتأكد من تكافؤ المجموعات التجريبية، تم تنفيذ التجربة الأساسية الخاصة بالبحث في الفترة من يوم (الخميس) الموافق (٢٠٢٠/١١/٥م) إلى يوم الأثنين الموافق (٢٠٢٠/١١/٣٠م)، حيث تم تقسيمهم مبدئيًا إلى مجموعتين؛ المجموعة الأولى سوف تدرس عن طريق الإنفوجرافيك الثابت، والثانية عن طريق الإنفوجرافيك المتحرك، وذلك حسب رغبة الطلاب، ثم قام الباحثون بتوجيه الطلاب للدخول للبيئة مره أخرى لكى توجههم البيئة إلى المحتوى التعليمي المناسب لهم، وتم متابعة عملية دخول الطلاب لبيئة التعلم الإلكترونية بشكل يومي، ومستمر طوال فترة التطبيق، وكذلك الرد على رسائل الواتس آب، وتم متابعة إجابات الطلاب على الأنشطة التعليمية، وتوجيههم وتقديم الدعم لهم والتغذية الراجعة المستمرة.

٥- تطبيق أدوات القياس بعديًا: تم تطبيق كافة أدوات البحث على عينة التجربة الأساسية للبحث بعديًا، وتمثلت الأدوات في (الإختبار التحصيلي المعرفي، وبطاقة ملاحظة الأداء لمهارات البرمجة بلغة PHP بعد إنتهاء الطلاب من دراسة المحتوى التعليمى وحل الأنشطة التعليمية، وذلك يوم الخميس (٢٠٢٠/١١/٢٦م)، ويوم الأثنين (٢٠٢٠/١١/٣٠م)، حيث وجه الباحثون الطلاب للدخول للبيئة وحل الاختبار النهائي (الاختبار البعدي للتحصيل المعرفي)، وتم الإستعانة بمعلمي مادة الكمبيوتر وتكنولوجيا المعلومات بالمدرسة لمساعدة الباحثون فى تطبيق بطاقة ملاحظة الأداء.

نتائج البحث وتفسيرها والتوصيات والمقترحات

١-النتائج المتعلقة بالتحصيل المعرفي للمجموعات التجريبية:

أ- **التحقق من صحة الفرض الأول** الذي ينص على " يوجد فرق دال إحصائيًا عند مستوى دلالة ≤ (٠,٠٥) بين متوسطى درجات التطبيق القبلي والبعدي للمجموعة التجريبية الأولى وفقا للتفاعل بين الإنفوجرافك (ثابت) وأسلوب التعلم (كلي) ببيئة التعلم الإلكترونية التكيفية في التحصيل المعرفي المرتبط بمهارات البرمجة بلغة PHP لصالح التطبيق البعدي"

جدول (٢): قيمة "Z " للمجموعة التجريبية الأولى فى الجانب المعرفي للمهارات

قبليًا وبعديًا لدلالة الفرق وحجم التأثير

الجانب المعرفي	العدد	المتوسط الحسابى	الانحراف المعيارى	متوسط الرتب	مجموع الرتب	قيمة "Z"	الدلالة	مستوى الدلالة	قيمة r
القبلي	٥	١١.٤٠	١.٦٧٣	٠.٠٠	٠.٠٠	٢,٠٣٢	٠,٠٤٢	دالة عند مستوى٠,٠٥	٠.٩٦
البعدي	٥	٢٩.٨٠	٠.٨٣٧	٣	١٥				

ب- **التحقق من صحة الفرض الثانى** الذي ينص على " يوجد فرق دالة إحصائيًا عند مستوى دلالة ≤ (٠,٠٥) بين متوسطى درجات التطبيق القبلي والبعدي للمجموعة التجريبية الثانية وفقا للتفاعل بين الإنفوجرافك (ثابت) وأسلوب التعلم (تتابعي) ببيئة التعلم الإلكترونية التكيفية في التحصيل المعرفي المرتبط بمهارات البرمجة بلغة PHP لصالح التطبيق البعدي"،

جدول (٣): قيمة "Z " للمجموعة التجريبية الثانية فى الجانب المعرفي للمهارات قبليًا وبعديًا لدلالة الفرق وحجم التأثير

الجانب المعرفي	العدد	المتوسط الحسابى	الانحراف المعيارى	متوسط الرتب	مجموع الرتب	قيمة "Z"	الدلالة	مستوى الدلالة	قيمة r
القبلي	٥	١٢.٠٠	٢.٣٤٥	٠.٠٠	٠.٠٠	٢,٠٣٢	٠,٠٤٢	دالة عند مستوى ٠,٠٥	٠.٩٦
البعدي	٥	٢٩.٨٠	٠.٨٣٧	٣	١٥				

ج-التحقق من صحة الفرض الثالث الذي ينص على " يوجد فرق دال إحصائيًا عند مستوى دلالة ≤ (٠,٠٥) بين متوسطى درجات التطبيق القبلي والبعدي للمجموعة التجريبية الثالثة وفقا للتفاعل بين الإنفوجرافك (متحرك) وأسلوب التعلم (كلي) ببيئة التعلم الإلكترونية التكيفية في التحصيل المعرفي المرتبط بمهارات البرمجة بلغة PHP لصالح التطبيق البعدي"،

جدول (٤): قيمة "Z " للمجموعة التجريبية الثالثة فى الجانب المعرفي للمهارات قبليًا وبعديًا لدلالة الفرق وحجم التأثير

الجانب المعرفي	العدد	المتوسط الحسابى	الانحراف المعيارى	متوسط الرتب	مجموع الرتب	قيمة "Z"	الدلالة	مستوى الدلالة	r قيمة
القبلي	٥	١٢.٠٠	٢.٢٨٠	٠.٠٠	٠.٠٠	٢,٠٦٠	٠,٠٣٩	دالة عند مستوى ٠,٠٥	٠.٩٦
البعدي	٥	٣١.٠٠	١.٠٠٠	٣	١٥				

د-التحقق من صحة الفرض الرابع الذي ينص على " يوجد فرق دال إحصائيًا عند مستوى دلالة ≤ (٠,٠٥) بين متوسطى درجات التطبيق القبلي والبعدي للمجموعة التجريبية الرابعة وفقا للتفاعل بين الإنفوجرافك (متحرك) وأسلوب التعلم (تتابعي) ببيئة التعلم الإلكترونية التكيفية في التحصيل المعرفي المرتبط بمهارات البرمجة بلغة PHP لصالح التطبيق البعدي"

جدول (٥): قيمة "Z " للمجموعة التجريبية الرابعة فى الجانب المعرفي للمهارات قبليًا وبعديًا لدلالة الفرق وحجم التأثير

الجانب المعرفي	العدد	المتوسط الحسابى	الانحراف المعيارى	متوسط الرتب	مجموع الرتب	قيمة "Z"	الدلالة	مستوى الدلالة	قيمة r
القبلي	٥	١٠.٦٠	١.٥١٧	٠.٠٠	٠.٠٠	٢,٠٤١	٠,٠٤١	دالة عند مستوى٠,٠٥	٠.٩٧
البعدي	٥	٣٠.٢٠	١.٣٠٤	٣	١٥				

وتستنتج الباحثة من الجداول الإحصائية (٢)، (٣)، (٤)، (٥) أن المعالجة التجريبية المتمثلة فى التفاعل بين الإنفوجرافك (ثابت/متحرك) وأساليب التعلم (كلي/تتابعي) ذو فاعلية فى تحسين مستوى الجانب المعرفي لمهارات البرمجة بلغة PHP، حيث أشارت النتائج إلى أن المتوسط الحسابى لمجموعات البحث الأربعة في التطبيق البعدي أعلى من المتوسط الحسابي لنفس المجموعات فى التطبيق القبلي لاختبار التحصيل المعرفي لمهارات البرمجة بلغة PHP وهو متوسط حسابي يزيد عن (٨٢%) من النهاية العظمى لدرجة الاختبار التحصيلي المعرفي (٣٦ درجة)، وهذا يدل على كفاءة التفاعل بين أنماط عرض الإنفوجرافك (ثابت/متحرك) وأساليب التعلم (كلي/تتابعي) ببيئة التعلم الإلكترونية التكيفية فى تنمية التحصيل المعرفي لمهارات البرمجة بلغة PHP، كما أن قيمة r تراوحت بين (٠.٩٦) و (٠.٩٧) فى المجموعات الأربعة، وهو حجم تأثير قوى جدًا.

ه-التحقق من صحة الفرض الخامس الذي ينص على " لا توجد فروق دالة إحصائيًا عند مستوى دلالة ≤ (٠,٠٥) بين متوسطات درجات المجموعات التجريبية في التحصيل المعرفي المرتبط بمهارات البرمجة بلغة PHP يرجع للتأثير الأساسي لنمط الإنفوجرافك (ثابت/متحرك) ".

جدول (٦): تحليل التباين آحادي الاتجاه لنمط الانفوجرافك (ثابت/متحرك) بدلالة التأثير على التحصيل المعرفي

مصدر التباين	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	قيمة ف	الدلالة	الدلالة عند (٠.٠٥)
بين المجموعات	٣.٢٠٠	١	٣.٢٠٠	٣.٢٠٠	٠.٠٩٠	غير دالة
داخل المجموعات	١٨.٠٠٠	١٨	١.٠٠٠	-	-	
المجموع	٢١.٢٠٠	١٩	-	-	-	

و- **اختبار صحة الفرض السادس** والذي ينص على "لا توجد فروق دالة إحصائيًا عند مستوى دلالة ≤ (٠,٠٥) بين متوسطات درجات المجموعات التجريبية في التحصيل المعرفي المرتبط بمهارات البرمجة بلغة PHP يرجع للتأثير الأساسي لأساليب التعلم (كلي/تتابعي)".

جدول (٧): تحليل التباين آحادي الاتجاه لأساليب التعلم (كلي/ تتابعي) بدلالة التأثير على التحصيل المعرفي

مصدر التباين	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	قيمة ف	الدلالة	الدلالة عند (٠.٠٥)
بين المجموعات	٠.٨٠٠	١	٠.٨٠٠	٠.٧٠٦	٠.٤١٢	غير دالة
داخل المجموعات	٢٠.٤٠٠	١٨	١.١٣٣	-	-	
المجموع	٢١.٢٠٠	١٩	-	-	-	

ى-**اختبار صحة الفرض السابع** الذى ينص على " لا توجد فروق دالة إحصائيًا عند مستوى دلالة ≤ (٠,٠٥) بين متوسطات درجات المجموعات التجريبية في التحصيل المعرفي المرتبط بمهارات البرمجة بلغة PHP يرجع للتأثير الأساسي لتفاعل الإنفوجرافك (ثابت/متحرك) وأساليب التعلم (كلي/تتابعي)".

جدول (٨): تحليل التباين ANOVA ثنائي الاتجاه للإنفوجرافك (ثابت/متحرك) وأساليب التعلم

(كلي/تتابعي) والتفاعل بينهما بدلالة التأثير على التحصيل المعرفي لمهارات البرمجة لمجموعات البحث

مصدر التباين	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	قيمة ف	الدلالة	الدلالة عند (٠.٠٥)
الإنفوجرافك (ثابت/متحرك)	٣.٢٠٠	١	٣.٢٠٠	٣.١٢٢	٠.٠٩٦	غير دالة
أساليب التعلم (كلي/تتابعي)	٠.٨٠٠	١	٠.٨٠٠	٠.٧٨٠	٠.٣٩٠	غير دالة
التفاعل بينهما	٠.٨٠٠	١	٠.٨٠٠	٠.٧٨٠	٠.٣٩٠	غير دالة
الخطأ	١٦.٤٠٠	١٦	١.٠٢٥	-	-	
المجموع الكلي	٢١.٢٠٠	١٩	-	-	-	

من خلال نتائج التطبيق البعدي للاختبار التحصيلي على المجموعات التجريبية، تم حساب المتوسطات الحسابية (م) للإنفوجرافك الثابت والمتحرك، والانحرافات المعيارية (ع)، كما يبينه الجدول التالي:

جدول (٩): عدد أفراد المجموعات، والمتوسطات الحسابية، والإنحرافات المعيارية، للمجموعات التجريبية التى استخدمت الإنفوجرافك (ثابت/ متحرك) المتفاعل مع أساليب التعلم (كلي/ تتابعي) ببيئة تعلم إلكترونية تكيفية فى التطبيق البعدي لاختبار التحصيل المعرفي

الإنفوجرافك	أساليب التعلم	ن	م	ع
ثابت	كلي	٥	٢٩.٨٠	٠.٨٣٧
	تتابعي	٥	٢٩.٨٠	٠.٨٣٧
متحرك	كلي	٥	٣١.٠٠	١.٠٠٠
	تتابعي	٥	٣٠.٢٠	١.٣٠٤

يتضح من الجدول السابق أن المتوسطات الحسابية للمجموعات التجريبية متقاربة وليس بينها فروق ذات دلالة إحصائيًا عند مستوى دلالة ≤ (٠,٠٥).

أشارت نتائج الجداول (٦)، (٧)، (٨)، (٩) إلى الآتى:

- لا توجد فروق دالة إحصائيًا عند مستوى دلالة ≤ (٠,٠٥) بين متوسطات درجات المجموعات التجريبية (طلاب الصف الثاني الثانوي) في التحصيل المعرفي المرتبط بمهارات البرمجة بلغة PHP يرجع للتأثير الأساسي لنمط الإنفوجرافك (ثابت/متحرك).
- لا توجد فروق دالة إحصائيًا عند مستوى دلالة ≤ (٠,٠٥) بين متوسطات درجات المجموعات التجريبية (طلاب الصف الثاني الثانوي) في التحصيل المعرفي المرتبط بمهارات البرمجة بلغة PHP يرجع للتأثير الأساسي لأساليب التعلم (كلي/تتابعي)".
- لا توجد فروق دالة إحصائيًا عند مستوى دلالة ≤ (٠,٠٥) بين متوسطات درجات المجموعات التجريبية (طلاب الصف الثاني الثانوي) في التحصيل المعرفي المرتبط بمهارات البرمجة بلغة PHP يرجع للتأثير الأساسي لتفاعل الإنفوجرافك (ثابت/متحرك) وأساليب التعلم (كلي/تتابعي).

وتدل هذه النتائج على كفاءة بيئة التعلم الإلكترونية التكيفية في تقديم المحتوى لكل طالب وفقا لنمط الإنفوجرافك الذى يفضله ولأسلوب التعلم المناسب له، حيث جاءت نتائج التحصيل المعرفي للإنفوجرافك الثابت والمتحرك متقاربة، وكذلك جاءت النتائج متقاربة وفقا لأساليب التعلم كلي وتتابعي، وكذلك جاءت نتائج التحصيل المعرفي متقاربة وفقا لتفاعل الإنفوجرافك (ثابت/متحرك) بأساليب التعلم (كلي/تتابعي)، وأن الأثر يرجع إلى بيئة التعلم التكيفية، والمحتوى المقدم لكل طالب وفقًا لنمط الإنفوجرافك المفضل وأسلوب التعلم المناسب له فى التعلم.

٢-النتائج المتعلقة بالأداء المهارى للمجموعات التجريبية:

أ- **التحقق من صحة الفرض الثامن** الذي ينص على " يوجد فرق دال إحصائيًا عند مستوى دلالة ≤ (٠,٠٥) بين متوسطى درجات التطبيق القبلي والبعدي للمجموعة التجريبية الأولى وفقا للتفاعل بين الإنفوجرافك (ثابت) وأسلوب التعلم (كلي) ببيئة التعلم الإلكترونية التكيفية في بطاقة الملاحظة لمهارات البرمجة بلغة PHP لصالح التطبيق البعدي"،

جدول (١٠): قيمة "Z " للمجموعة التجريبية الأولى فى بطاقة ملاحظة الأداء للمهارات
قبليًا وبعديًا لدلالة الفرق وحجم التأثير

الجانب الأدائى	العدد	المتوسط الحسابى	الانحراف المعيارى	متوسط الرتب	مجموع الرتب	قيمة "Z"	الدلالة	مستوى الدلالة	قيمة r
القبلي	٥	٨.٤٠	١.١٤٠	٠.٠٠	٠.٠٠	٢,٢٣٦	٠,٠٢٥	دالة عند مستوى٠,٠٥	٠.٩٦
البعدي	٥	٥٨.٤٠	١.١٤٠	٣	١٥				

ب- التحقق من صحة الفرض التاسع الذي ينص على " يوجد فرق دال إحصائيًا عند مستوى دلالة ≤ (٠,٠٥) بين متوسطى درجات التطبيق القبلي والبعدي للمجموعة التجريبية الثانية وفقا للتفاعل بين الإنفوجرافك (ثابت) وأسلوب التعلم (تتابعي) ببيئة التعلم الإلكترونية التكيفية في بطاقة الملاحظة لمهارات البرمجة بلغة PHP لصالح التطبيق البعدي"،

جدول (١١): قيمة "Z " للمجموعة التجريبية الثانية فى بطاقة ملاحظة الأداء للمهارات قبليًا وبعديًا لدلالة الفرق وحجم التأثير

الجانب الأدائى	العدد	المتوسط الحسابى	الانحراف المعيارى	متوسط الرتب	مجموع الرتب	قيمة "Z"	الدلالة	مستوى الدلالة	قيمة r
القبلي	٥	٨.٦٠	١.١٤٠	٠.٠٠	٠.٠٠	٢,٢٣٦	٠,٠٢٥	دالة عند مستوى٠,٠٥	٠.٩٧
البعدي	٥	٥٨.٦٠	١.١٤٠	٣	١٥				

ج-التحقق من صحة الفرض العاشر الذي ينص على " يوجد فرق دال إحصائيًا عند مستوى دلالة ≤ (٠,٠٥) بين متوسطى درجات التطبيق القبلي والبعدي للمجموعة التجريبية الثالثة وفقا للتفاعل بين الإنفوجرافك (متحرك) وأسلوب التعلم (كلي) ببيئة التعلم الإلكترونية التكيفية في بطاقة الملاحظة لمهارات البرمجة بلغة PHP لصالح التطبيق البعدي

جدول (١٢): قيمة "Z " للمجموعة التجريبية الثالثة فى بطاقة ملاحظة الأداء للمهارات قبليًا وبعديًا لدلالة الفرق وحجم التأثير

الجانب الأدائى	العدد	المتوسط الحسابى	الانحراف المعيارى	متوسط الرتب	مجموع الرتب	قيمة "Z"	الدلالة	مستوى الدلالة	قيمة r
القبلي	٥	٨.٨٠	١.٣٠٤	٠.٠٠	٠.٠٠	٢,٢٣٦	٠,٠٢٥	دالة عند مستوى٠,٠٥	٠.٩٧
البعدي	٥	٥٨.٨٠	١.٣٠٤	٣	١٥				

د- التحقق من صحة الفرض الحادى عشر الذي ينص على " يوجد فرق دال إحصائيًا عند مستوى دلالة ≤ (٠,٠٥) بين متوسطى درجات التطبيق القبلي والبعدي للمجموعة التجريبية الرابعة وفقا للتفاعل بين الإنفوجرافك (متحرك) وأسلوب التعلم (تتابعي)

ببيئة التعلم الإلكترونية التكيفية في بطاقة الملاحظة لمهارات البرمجة بلغة PHP لصالح التطبيق البعدي"

جدول (١٣): قيمة "Z " للمجموعة التجريبية الرابعة فى بطاقة ملاحظة الأداء للمهاراتةقبليًا وبعديًا لدلالة الفرق وحجم التأثير

الجانب الأدائى	العدد	المتوسط الحسابى	الانحراف المعيارى	متوسط الرتب	مجموع الرتب	قيمة "Z"	الدلالة	مستوى الدلالة	قيمة r
القبلي	٥	٨.٦٠	١.١٤٠	٠.٠٠	٠.٠٠	٢,٢٣٦	٠,٠٢٥	دالة عند مستوى٠,٠٥	٠.٩٧
البعدي	٥	٥٨.٦٠	١.١٤٠	٣	١٥				

وتستنتج الباحثة من الجداول الإحصائية (١٠)، (١١)، (١٢)، (١٣) أن المعالجة التجريبية المتمثلة فى التفاعل بين الإنفوجرافك (ثابت/متحرك) وأساليب التعلم (كلي/تتابعي) ذو فاعلية فى تحسين مستوى الجانب الأدائى لمهارات البرمجة بلغة PHP، حيث أشارت النتائج إلى أن المتوسط الحسابى لمجموعات البحث الأربعة في التطبيق البعدي أعلى من المتوسط الحسابي لنفس المجموعات فى التطبيق القبلي لبطاقة ملاحظة الأداء لمهارات البرمجة بلغة PHP، حيث أن المتوسط الحسابي للمجموعات الأربعة يزيد عن (٩٧%) من النهاية العظمى لدرجة بطاقة ملاحظة الأداء (٦٠ درجة)، وهذا يدل على كفاءة تفاعل الإنفوجرافك مع أساليب التعلم ببيئة تعلم إلكترونية تكيفية فى تنمية الجانب الأدائى لمهارات البرمجة بلغة PHP، كما أن قيمة r تراوحت بين (٠.٩٦) و (٠.٩٧) فى المجموعات الأربعة، وهو حجم تأثير قوى جدًا.

ه- **التحقق من صحة الفرض الثانى عشر** الذي نص على " لا توجد فروق دالة إحصائيًا عند مستوى دلالة ≤ (٠,٠٥) بين متوسطات درجات المجموعات التجريبية في بطاقة الملاحظة لمهارات البرمجة بلغة PHP يرجع للتأثير الأساسي لأنماط الإنفوجرافك (ثابت/ متحرك)".

جدول (١٤): تحليل التباين ANOVA آحادي الاتجاه لنمط الانفوجرافك (ثابت/ متحرك) بدلالة التأثير على الأداء المهاري

مصدر التباين	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	قيمة ف	الدلالة	الدلالة عند (٠.٠٥)

بين المجموعات	٠.٢٠٠	١	٠.٢٠٠	٠.١٥٩	٠.٦٩٥	غير دالة
داخل المجموعات	٢٢.٦٠٠	١٨	١.٢٥٦	-	-	
المجموع	٢٢.٨٠٠	١٩	-	-	-	

و-اختبار صحة الفرض الثالث عشر والذي نص على "لا توجد فروق دالة إحصائيًا عند مستوى دلالة ≤ (٠,٠٥) بين متوسطات درجات المجموعات التجريبية في بطاقة الملاحظة لمهارات البرمجة بلغة PHP يرجع للتأثير الأساسي لأساليب التعلم (كلي/ تتابعي)".

جدول (١٥): تحليل التباين ANOVA آحادي الاتجاه لأساليب التعلم (كلي/ تتابعي) بدلالة التأثير على الأداء المهاري

مصدر التباين	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	قيمة ف	الدلالة	الدلالة عند (٠.٠٥)
بين المجموعات	٠.٢٠٠	١	٠.٢٠٠	٠.١٧٣	٠.٦٨٢	غير دالة
داخل المجموعات	٢٠.٨٠٠	١٨	١.١٥٦	-	-	
المجموع	٢١.٠٠٠	١٩	-	-	-	

اختبار صحة الفرض الرابع عشر الذي نص على "لا توجد فروق دالة إحصائيًا عند مستوى دلالة ≤ (٠,٠٥) بين متوسطات درجات المجموعات التجريبية في بطاقة الملاحظة لمهارات البرمجة بلغة PHP يرجع للتأثير الأساسي لتفاعل الإنفوجرافك (ثابت/متحرك) وأساليب التعلم (كلي/تتابعي)".

جدول (١٦) تحليل التباين ANOVA ثنائي الاتجاه للإنفوجرافك (ثابت/ متحرك) وأساليب التعلم (كلي/تتابعي) والتفاعل بينهما بدلالة التأثير على الأداء المهارى

مصدر التباين	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	قيمة ف	الدلالة	الدلالة عند (٠.٠٥)

الإنفوجرافك (ثابت/متحرك)	٠.٢٠٠	١	٠.٢٠٠	٠.١٤٣	٠.٧١٠	غير دالة
أساليب التعلم (كلي/تتابعي)	٠.٠٠٠	١	٠.٠٠٠	٠.٠٠٠	١.٠٠٠	غير دالة
التفاعل بينهما	٠.٢٠٠	١	٠.٢٠٠	٠.١٤٣	٠.٧١٠	
الخطأ	١.٤٠٠	١٦	٢٢.٤٠٠	-	-	
المجموع الكلي	٢٢.٨٠٠	١٩	-	-	-	

ومن خلال نتائج تطبيق بطاقة الملاحظة للأداء المهاري على المجموعات التجريبية، تم حساب المتوسطات الحسابية (م) للإنفوجرافك الثابت والمتحرك المتفاعل مع أساليب التعلم (كلي/تتابعي)، والإنحرافات المعيارية (ع)، كما يبينه الجدول التالي:

جدول (١٧): عدد أفراد المجموعات، والمتوسطات الحسابية، والانحرافات المعيارية للمجموعات التجريبية في بطاقة ملاحظة الأداء المهاري

الإنفوجرافك	أساليب التعلم	ن	م	ع
ثابت	كلي	٥	٥٨.٤٠	١.١٤٠
	تتابعي	٥	٥٨.٦٠	١.١٤٠
متحرك	كلي	٥	٥٨.٨٠	١.٣٠٤
	تتابعي	٥	٥٨.٦٠	١.١٤٠

يتضح من الجدول السابق أن المتوسطات الحسابية للمجموعات التجريبية متقاربة وليس بينها فروق ذات دلالة إحصائيًا عند مستوى دلالة ≤ (٠,٠٥)

أشارت نتائج الجداول (١٤)، (١٥)، (١٦)، (١٧) إلى الآتي:

- لا توجد فروق دالة إحصائيًا عند مستوى دلالة ≤ (٠,٠٥) بين متوسطات درجات المجموعات التجريبية (طلاب الصف الثاني الثانوي) في بطاقة الملاحظة لمهارات البرمجة بلغة PHP يرجع للتأثير الأساسي لنمط الإنفوجرافك (ثابت/متحرك).
- لا توجد فروق دالة إحصائيًا عند مستوى دلالة ≤ (٠,٠٥) بين متوسطات درجات المجموعات التجريبية (طلاب الصف الثاني الثانوي) في بطاقة الملاحظة لمهارات البرمجة بلغة PHP يرجع للتأثير الأساسي لأساليب التعلم (كلي/تتابعي)".

- لا توجد فروق دالة إحصائيًا عند مستوى دلالة ≤ (٠,٠٥) بين متوسطات درجات المجموعات التجريبية (طلاب الصف الثاني الثانوي) في في بطاقة الملاحظة لمهارات البرمجة بلغة PHP يرجع للتأثير الأساسي لتفاعل الإنفوجرافك (ثابت/متحرك) وأساليب التعلم (كلي/تتابعي).

وتدل هذه النتائج على كفاءة بيئة التعلم الإلكترونية التكيفية في تقديم المحتوى لكل طالب وفقًا لنمط الإنفوجرافك الذى يفضله ولأسلوب التعلم المناسب له، حيث جاءت نتائج بطاقة الملاحظة للإنفوجرافك الثابت والمتحرك متقاربة، وكذلك جاءت النتائج متقاربة وفقًا لأساليب التعلم كلي وتتابعي، وكذلك جاءت نتائج بطاقة الملاحظة متقاربة وفقا لتفاعل الإنفوجرافك (ثابت/متحرك) بأساليب التعلم (كلي/تتابعي)، وأن الأثر يرجع إلى بيئة التعلم التكيفية، والمحتوى المقدم لكل طالب وفقًا لنمط الإنفوجرافك المفضل وأسلوب التعلم المناسب له فى التعلم.

١- تفسير النتائج وفقا لنتائج الدراسات السابقة:

نظرا لأنه لا توجد دراسة سابقة جمعت متغيرات البحث مجتمعة، فستفسرها الباحثون نتيجة ما توصل إليه البحث الحالي من نتائج فى ضوء الدراسات السابقة التي تناولت كل متغير على حده من متغيرات البحث، كما يلي:

- اتفقت نتائج البحث فيما يتعلق بالإنفوجرافيك وفاعليته فى العملية التعليمية مع نتائج دراسات كل من: دور (Dur, 2014)، وعمر درويش وأمانى الدخني (٢٠١٥)، (Siricharoen & Siricharoen, 2015, p.558) ، ماريان منصور (٢٠١٥)، وأمل خليل (٢٠١٦)، ومحمد درويش (٢٠١٦)، وعاصم عمر (٢٠١٦)، والشهري وعبيد (Alshehri & Ebaid, 2016)، أشرف مرسى (٢٠١٧)، حسن حسن ووليد الصياد (٢٠١٧)، نهلة سالم (٢٠١٧)، إيمان عبد الله،(٢٠١٨)، وسلطان الشهري (٢٠١٨)، ومحمد عفيفي (٢٠١٨)، ومحمود أبو الدهب (٢٠١٨).
- اختلفت نتائج البحث فيما يتعلق بانماط الإنفوجرافيك (ثابت/ متحرك) مع نتائج دراسة كل من: تريفيسكي وميرسوني (Tversky & Morrisony, 2002)، وماير (Mayer & et ail., 2005) ، وعمر درويش وأمانى الدخني (٢٠١٥)، حسان (Hassan, 2016)، عبد العال السيد (٢٠١٨)، ومحمد عفيفي (٢٠١٨)، وآمنه الغامدي(٢٠١٩)، سمر عبد الفتاح (٢٠٢٠) التى

توصلت نتائجها إلى وجود فروق دالة إحصائيًا بين متوسطات درجات طلاب مجموعات البحث ويرجع للتأثير الأساسي لأنماط الإنفوجرافيك (ثابت/ متحرك).

- اتفقت نتائج البحث فيما يتعلق بأساليب التعلم مع دراسة كل من: لاو و يوين (Lau& yuen, 2009) ، محمد داودي(٢٠٠٧)، عبد العزيز طلبة (٢٠١١)، جيلاكجاني و أحمدي (Gilakjani & Ahmadi, 2011)، بيدابادية وياماتا (Bidabadia & Yamata, 2010)، طبلان (Tabalan, 2015)، هويدا السيد (٢٠١٧).
- اتفقت نتائج البحث فيما يتعلق بالبيئات الإلكترونية التكيفية، مع دراسة كل من: حماده (Hamada, 2011)، مروه المحمدى (٢٠١٦)، أحمد العطار (٢٠١٧)، وكذلك تتفق نتائج البحث المرتبطة بتنمية مهارات البرمجة من خلال بيئات التعلم الإلكتروني، والتعلم من خلال الويب مع دراسة كل من: ديبرادين و جاى (Depradine & Gay, 2004)، عمرو القشيرى (٢٠٠٢)، وعطايا يوسف (٢٠٠٧)، وخديجة الغامدي (٢٠١٠)، ياسر بدر (٢٠١٢) ، إبراهيم عطية وآخرون (٢٠١٩)، ومحمد المرداني وآخرون (٢٠١٩).

٢- ويمكن تفسير النتائج السابقة فى ضوء الإعتبارات التالية:

- التصميم الجيد لإنتاج الإنفوجرافيك الثابت والمتحرك، والتصميم الجيد لبيئة التعلم الإلكترونية التكيفية في ضوء معايير تصميمها، وإنتاجها المقترحة بالبحث، مما عمل على سهولة التعامل مع البيئة ومكوناتها، وشجع الطالب على عملية الإستمرار فى التعلم، ومن ثم تحقيق الأهداف التعليمية، وساعد على زيادة التحصيل المعرفي والأداء المهاري لمهارات البرمجة بلغة PHP.
- تقديم المحتوى التعليمي داخل بيئة التعلم الإلكترونية التكيفية وفقًا للإنفوجرافيك المفضل لكل طالب ولأسلوب التعلم الخاص بكل طالب، حيث تم تقديم المحتوى التعليمي (الإنفوجرافيك المتفاعل مع أساليب التعلم) المناسب لكل طالب.
- تنوع الاختبارات والأنشطة: مثل الاختبار القبلي والبنائي الذي يتيح للطالب تقييم ذاتي، وطريقة ظهور الأنشطة بالبيئة وفقا لأسلوب التعلم.

- سهولة وسرعة الوصول للبيئة من خلال محركات البحث، وكذلك إمكانية عرضها من خلال العديد من أجهزة الكمبيوتر أو الموبايل وتصفح المحتوى والتعامل مع مكوناته.
- التواصل والتعاون أثناء التعلم من خلال أدوات الإتصال المتوفرة بالبيئة.

٣- تفسير النتائج في ضوء النظريات المرتبطة بمتغيرات البحث:

- النظرية البنائية: ساعدت الطلاب في بناء معلوماتهم ومعارفهم، واكتشاف العلاقة بين المعلومات من خلال الإنفوجرافيك بالنمط الذى يفضلة كل طالب.
- نظرية فلدر وسيلفرمان (Felder & Silverman): ساهمت هذه النظرية فى توجية الطالب إلى أسلوب التعلم المناسب له من خلال مقياس أسلوب التعلم (كلي/ تتابعي) وبالتالي ساعد ذلك علي تعلم أفضل لكل طالب، وظهر في نتائج القياس البعدي للاختبار التحصيلي المعرفي وبطاقة ملاحظة الأداء.
- النظرية السلوكية، حيث ساهمت النظرية السلوكية فى مراعاة الباحث لخصائص الطلاب المرتبطة بالجوانب المعرفية، والأدائية اللازمة لدراسة المحتوي التعليمي من خلال بيئة التعلم الإلكترونية التكيفية، وكذلك ساعدت النظرية السلوكية الطلاب في إدراكهم للمحتوى التعليمي المقدم من خلال الإنفوجرافيك الثابت والمتحرك المتفاعل مع أساليب التعلم كلي وتتابعي والذى ساعدهم في معالجة المعلومات التى قدمت إليهم من خلال المعالجات التحريبية.

ثانيا: توصيات البحث

يوصي الباحثون في ضوء النتائج بما يلي:

١- توظيف الإنفوجرافيك المتفاعل مع أساليب التعلم فى تدريس المقررات التى يواجه فيها الطلاب صعوبات في تعلمها وخاصة المقررات التى تحتوى على تعلم البرمجة.
٢- ضرورة مراعاة أسس ومعايير تصميم الإنفوجرافيك فى التعليم.
٣- ضرورة مراعاة المعايير الخاصة بتصميم بيئات التعلم الإلكترونية التكيفية
٤- ضرورة مراعاة الفروق الفردية بين الطلاب وتفضيلاتهم التعليمية فى تقديم المحتوى التعليمي.

ثالثا: البحوث المقترحة

١- إجراء دراسة عن تفاعل الإنفوجرافيك (ثابت/ متحرك) وأساليب التعلم (كلي/ تتابعي) ببيئة تعلم إلكترونية وأثرة على تنمية مهارات البرمجة لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية.

٢- إجراء دراسة عن أثر التفاعل بين الإنفوجرافيك التفاعلي وأساليب التعلم على تنمية مهارات البرمجة لدى طلاب المرحلة الثانوية.

المراجع:

- إبراهيم إبراهيم أحمد (٢٠٠٣). توجهات الهدف وأساليب التعلم في علاقتها بالتحصيل الأكاديمي لدى طلاب كلية التربية، مجلة كلية التربية، جامعة عين شمس، ع(٢٧)، ج(٢)، ٣٣- ٧٢.
- أشرف أحمد مرسى (٢٠١٧). أثر التفاعل بين نمطي عرض وتوقيت الانفوجرافيك في بيئة التعلم الإلكتروني على التحصيل والاتجاه نحو بيئة التعلم لدى طلاب المرحلة الثانوية، **مجلة العلوم التربوية**، جامعة الأزهر، مج(٢٥)، ع(٢)، ٤٢-١٢١.
- أمل شعبان خليل (٢٠١٦). أنماط الأنفوجرافيك التعليمى " الثابت / المتحرك / التفاعلى " وأثره فى التحصيل وكفاءة تعلم الرياضيات لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية ذوى الإعاقة الذهنية البسيطة، مجلة التربية للبحوث التربوية والنفسية والإجتماعية، كلية التربية، جامعة الأزهر، ج(٣)، ع(١٦٩)، ٢٧٢-٣٢١.
- آمنه مشرف الغامدي (٢٠١٩). أثر اختلاف نمطي الإنفوجرافيك في تحصيل المفاهيم العلمية لمادة الحاسب الآلي لدى طالبات الصف الأول المتوسط بمنطقة الباحة، **مجلة كلية التربية**، كلية التربية، جامعة أسيوط، مج(٣٥)، ع(١٢)، ٢٧٧- ٢٩٣.
- أمنية أسامة الشربينى (٢٠٢١). أثر التفاعل بين نمط الإنفوجرافك (الثابت/ المتحرك) وألأسلوب المعرفى (التحليلى/ الشمولى) ببيئة تعلم إلكترونية لتعديل التصورات اللغوية البديلة لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية.
- إيمان محمد الغراب (٢٠٠٣). التعلم الإلكتروني: مدخل إلى التدريب غير التقليدي، مصر، المنظمة العربية للتنمية الإدارية.

- حسن الباتع عبد العاطي (٢٠٠٦). تصميم مقرر عبر الإنترنت من المنظورين البنائي والموضوعي وقياس فاعليته في تنمية التحصيل والتفكير الناقد والاتجاه نحو التعلم القائم على الإنترنت لدى طلاب كلية التربية جامعة الإسكندرية، رسالة دكتوراه، كلية التربية جامعة الإسكندرية.
- حسن حسين زيتون (٢٠٠٠). تصميم التدريس رؤية منظومية، القاهرة، عالم الكتب، المجلد الأول.
- حسن فاروق حسن، وليد عاطف الصياد.(٢٠١٧). فاعلية أنماط مختلفة لتقديم الإنفوجرافيك التعليمي فى التحصيل الدراسي وكفاءة التعلم لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية ذوي صعوبات تعلم الرياضيات. مجلة تكنولوجيا التربية، كلية التربية، جامعة الأزهر، ع(١٧٥)، ٧٠٦-٧٧٢.
- حسين محمد عبد الباسط (٢٠١٥). المرتكزات الأساسية لاستخدام وتفعيل الإنفوجرافيك فى عمليتى التعليم والتعلم، مجلة التعليم الالكترونى، جامعة المنصورة ، ع(١٥).
- سلطان بن محمد الشهري، عبد الله خليفة العديل (٢٠١٨). فاعلية تصميم تعليمي قائم على التعلم البصري بالإنفوجرافيك على تحصيل مادة الحاسب الآلي، المجلة الدولية للعلوم التربوية والنفسية، المؤسسة العربية للبحث العلمي والتنمية البشرية، مصر، ع(١٠)، ج(٤)، ٢٠٣- ٢٥٤.
- سمر محمود عبد الفتاح (٢٠٢٠). التفاعل بين نمط الإنفوجرافيك و إستراتيجية التلعيب لتنمية مهارات التفكير البصرى والتحصيل المعرفى لدى طلاب تكنولوجيا التعليم، رسالة دكتوراه، قسم تكنولوجيا التعليم، كلية التربية النوعية، جامعة بنها.
- السيد محمد أبو هاشم (٢٠١٢). الصدق البنائي لنموذج فلدر وسيلفرمان لأساليب التعلم لدى طلاب الجامعة، مجلة جامعة الملك سعود للعلوم التربوية والدراسات الإسلامية، السعودية، مج(٢٤)، ع(٤)، ١٣١٦-١٢٨٩.
- شوقى محمد محمود (٢٠٠٧). فعالية التدريس الخصوصي بالكمبيوتر في تنمية مهارات حل المشكلات البرمجية لدي طلاب كلية التربية النوعية، رسالة دكتوراه ، معهد الدراسات التربوية ،جامعة القاهرة.

- طاهر عبد الحميد العدلي، أحمد عبد الله منصور، محمد يوسف يوسف، أحمد السلاموني (٢٠١٥). تكنولوجيا المعلومات ةالاتصالات: مشروع تصميم مواقع الويب، الصف الثاني الثانوي، الإدارة العامة لتنمية مادة الكمبيوتر وتكنولوجيا المعلومات، مركز تطوير المناهج والمواد التعليمية، وزارة التربية والتعليم المصرية.
- عاصم محمد إبراهيم عمر (٢٠١٦). فاعلية استراتيجية مقترحة قائمة على الانفوجرافيك فى اكتساب المفاهيم العلمية وتنمية مهارات التفكير البصرى والاستمتاع بتعلم العلوم لدى تلاميذ الصف الخامس الابتدائى. **المجلة المصرية للتربية العملية**، الجمعية المصرية للتربية العملية، مج(١٩)، ع(٤)، ٢٦٨-٢٠٧.
- عبد الحميد بسيوني (٢٠٠٤). لغة PHP- تطوير صفحات ويب وبرمجة الإنترنت، القاهرة: دار الكتب العلمية للنشر والتوزيع.
- عبد العال عبدا الله السيد (٢٠١٨). أثر اختلاف نمطي الإنفوجرافك الثابت والمتحرك في تنمية مهارات المواطنة الرقمية لدى طالبات المعاهد العليا للحاسبات، **تكنولوجيا التربية- دراسات وبحوث-** مصر، ع(٣٥)، ١- ٥٢.
- عبد اللطيف ايمش، أحمد أبو السعود (٢٠١٣). تعلم البرمجة بلغة PHP، ط(٢)، مؤسسة البرمجيات الحرة.
- على الصاوي الصاوي (٢٠١٨). تطوير نظام ذكي قائم على المحاكاة التفاعلية لتنمية مهارات البرمجة لدى طلاب المرحلة الإعدادية. مجلة بحوث التربية النوعية، ع(٥١)، ٢٩٧-٣٣٧.
- عماد عبد الرحيم الزغلول، شاكر عقله المحاميد (٢٠٠٧). سيكولوجية التدريس الصفي، ط(١)، عمان- الأردن: دار المسيرة للنشر والتوزيع والطباعة.
- عمر محمد درويش، أمانى أحمد الدخني (٢٠١٥). نمطا تقديم الإنفوجرافيك (الثابت/المتحرك) عبر الويب وأثرهما فى تنمية مهارات التفكير البصرى لدى أطفال التوحد واتجاهاتهم نحوه، الجمعية المصرية لتكنولوجيا التعليم، مصر، مج(٢٥) ، ع(٢)، ٢٦٥-٣٦٤.

- عمرو محمد القشيرى (٢٠٠٢). أثر برنامج مقترح على تنمية بعض مهارات البرمجة لدى طلاب الصف الأول الثانوي في مقرر الحاسب الآلي، **رسالة ماجستير**، كلية التربية النوعية، جامعة المنيا.
- غدير بنت على الزهرانى (٢٠١٧). أثر إختلاف نمطى الإنفوجرافيك فى تنمية التحصيل الدراسى بمقرر الحاسب الآلى لدى طالبات الصف الثانى الثانوى، رسالة ماجستير، كلية الشرق العربى للدراسات العليا، الرياض.

الغريب إسماعيل زاهر (٢٠٠٩أ). التعليم الإلكتروني من التطبيق إلى الاحتراف والجودة، القاهرة: عالم الكتب.

- لينا جابر ،مها قرعان (٢٠٠٤). أنماط التعلم- النظرية والتطبيق، مؤسسة عبد المحسن القحطان، فلسطين.
- ماريان ميلاد منصور (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، كلية التربية، جامعة أسيوط، مج(٣١)، ع(٥)، ١٢٦ – ١٦٧.
- مجدى محمد أبو العطا (٢٠٠٩). المرجع الأساسى لمستخدمي Adobe Photoshop CS4، كمبيو ساينس، العربية لعلوم الحاسب، القاهرة.
- محمد سالم حسين درويش (٢٠١٦). فعالية استخدام تقنية الإنفوجرافيك على تعلم الأداء المهارى والتحصيل المعرفى لمسابقة الوثب الطويل، المجلة العلمية للتربية البدنية وعلوم الرياضة، كلية التربية الرياضية للبنين،، جامعة حلوان، ع(٧٧)، ٣١٢-٣٤٢.
- محمد شوقى شلتوت (٢٠١٤). فن الإنفوجرافيك بين التشويق والتحفيز على التعلم، مجلة التعليم الإلكترونى، جامعة المنصورة، ع(١٣).

ـــــــــــــ (٢٠١٦). الإنفوجرافيك من التخطيط إلى الإنتاج، ط(١)، الرياض: شركة مطابع هلا.

- محمد عطية خميس (٢٠١٥). مصادر التعلم الإلكتروني: الجزء الأول (الأفراد والوسائط) ط(١)، القاهرة: دار السحاب للطباعة والنشر والتوزيع.

ـــــــــــــــ (٢٠١٨). بيئات التعلم الإلكترونية: الجزء الأول، القاهرة: دار السحاب للنشر والتوزيع.

- محمد فرج (٢٠٢١/٣/٧). الأهداف من تكييف التعليم، تم الإطلاع عليه في ٢٠٢١/٣/٨)، من موقع الفيس بوك، ورابط الموقع: https://cutt.us/YqHNw
- محمد كمال عفيفى (٢٠١٨). التفاعل بين نمطى تصميم الإنفوجرافيك" الثابت والمتحرك" ومنصتى التعلم الإلكترونى" البلاك بورد، الواتس آب" وأثره فى تنمية مهارات تصميم التعلم البصرى و وإدراك عناصره، مجلة التربية للبحوث التربوية والنفسية والإجتماعية، كلية التربية، جامعة الأزهر، مج(٣٧)، ع(١٧٧)، ج(١)، ٢٥٩-٣٣٩.
- محمد مختار المرادني، دعاء فؤاد محمد حسن الكردي، سميحة محمد فتحي (٢٠١٩). تطوير بيئة تعلم ومنتشر وأثرها في تنمية مهارات البرمجة لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية، مجلة كلية التربية، كلية التربية، جامعة كفر الشيخ، مج(١٩)، ع(٣)، ٥٢٣- ٥٥٠.
- محمد يوسف أبو ريا (٢٠٠٦). أسس تصميم موقع تعليمي على شبكة الإنترنت وقياس أثره في تحصيل طلاب كلية العلوم التربوية في مادة إستخدام الحاسوب في التربية في جامعة الإسراء، مجلة اتحاد الجامعات العربية، ع(٤٦)، ٣٨٩ – ٣٥١.
- محمود محمد أبو الدهب (٢٠١٨). تصميم بيئة تعلم عبر الويب قائمة على الإنفوجرافيك الثابت (الرأسي – الأفقي) وأثرها في تنمية مهارات تصميم واجهات المستخدم لدى طلاب قسم علم المعلومات، المؤتمر الرابع والعشرون لجمعية المكتبات المتخصصة فرع الخليج العربي : البيانات الضخمة وآفاق استثمارها : الطريق نحو التكامل المعرفي، جمعية المكتبات المتخصصة فرع الخليج العربي، سلطنة عمان، ١-٣٩، مارس.
- مروة محمد المحمدى (٢٠١٦). تصميم بيئة تعلم إلكترونية تكيفية وفقًا لأساليب التعلم في مقرر الحاسب وأثرها في تنمية مهارات البرمجة والقابلية

للاستخدام لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية، رسالة دكتوراه، قسم تكنولوجيا التعليم، كلية الدراسات العليا للتربية، جامعة القاهره.

- هويدا سعيد السيد (٢٠١٧). تصميم بيئة تعلم إلكترونية تكيفية وفقاً لنموذج كولب Kolb لأساليب التعلم وأثرها في تنمية مهارات حل المشكلات وإنتاج حقيبة معلوماتية لدى طلاب تكنولوجيا التعليم، **مجلة تكنولوجيا التربية-** *دراسات وبحوث*، ع(٣٣)، ٧٩- ١٢٩.
- وفاء محمود نصار، محمد منصور الشافعى (٢٠١٢). نظريات التعلم وتطبيقانها الحديثة، الرياض، دار الزهراء.
- ياسر أحمد عبد المعطي بدر (٢٠١٢). برنامج تدريبى مقترح قائم علي الإنترنت لتنمية مهارات البرمجة لدى معلمي الحلقة الثانية من التعليم الأساسى في ضوء احتياجاتهم التدريبية، **رسالة ماجستير**، قسم تكنولوجيا التعليم، معهد الدراسات التربوية، جامعة القاهرة.
- يسرى مصطفى السيد (٢٠١٩). استخدام نمطين للتغذية الراجعة (مفصلة- موجزة) خلال توظيف مستودعات كائنات التعلم الرقمية وأثره فى جودة تصميم المحتوى الرقمى والدافعية نحو المواد التعليمية لدى طلاب تكنولوجيا التعليم، المجلة التربوية لكلية التربية بجامعة سوهاج، مج(٦٣)، ع(٦٣)، ١٠٧٢- ١٢٠٥.

- Alshehri, M. A. & Ebaid, M. (2016). The Effectiveness Of Using Interactive Infographic At Teaching Mathematics In Elementary School, British Journal Of Education, 4(3), 1-8.
- Akhras, F. N., & Self, J. A. (2002). Beyond intelligent tutoring systems: Situations, interactions, processes and affordances, Instructional Science, 30(1), 1–30.
- Ardito, C., De Marsico, M., Lanzilotti, R., Levialdi, S., Roselli, T., Rossano, V., &Tersigni, M.(2004, May). Usa-

bility of e-learning tools, In Proceedings of theworking conference on Advanced visual interfaces (pp. 80-84).

- Aroyo, L., Dolog, P., Houben, G-J., Kravcik, M., Naeve, A., Nilsson, M. & Wild, F. (2006). Interoperability in Personalized Adaptive Learning, Educational Technology & Society, 9 (2), 4-18.
- Arum, N. S. (2017). Infographic: Not Just a Beautiful Visualisation, Obtenido de: https://cutt.us/l5lHI
- Bashir, G. M. M., Hoque, A. S. M. L., & Nath, B. C. D. (2016). E-learning of PHP based on the solutions of real-life problems, Journal of Computers in Education, *3*(1), 105-129
- Brusilovsky, P., Farzan, R. & Ahn, J. W. (2006). Layered Evaluation of Adaptive Search, In Workshop on Evaluating Exploratory Search Systems at SIGIR (pp.11-13).
- Chiu, C. C., Vicente, K. J., BUFFO-SEQUEIRA, I. L. A. N., Hamilton, R. M., & McCRINDLE, B. W. (2004). Usability assessment of pacemaker programmers. Pacing and clinical electrophysiology, 27(10), 1388-1398.
- Çifçi, T. (2016). Effects of Infographics on Students Achievement and Attitude towards Geography Lessons, Journal of Education and Learning, 5(1), 154- 166.
- Coffield, F., Moseley, D., Hall, E., & Ecclestone, K. (2004). Learning styles and pedagogy in post-16 learning: A systematic and critical review, Published by the Learning and Skills Research Centre.
- Concannon, F., Flynn, A. & Campbell, M. (2005). What campus-based students think about the quality and benefits

of e-learning, British Journal of Educational Technology, 36 (3), 501–512.

- Dagar, V. & Yadav, A.(2016). Constructivism: A Paradigm for Teaching and Learning, Arts and Social Sciences Journal, 7(4), 1-4.
- Dalton, J. & Design, W. (2014). *A Brief Guide to Producing Compelling Infographics*, *London School* of Public Relations.
- Damyanov, I. & Tsankov N. (2018). The Role of Infographics for the Development of Skills for Cognitive Modeling in Education, International Journal of Emerging Technologies in Learning (iJET), 13(1), 82- 92.
- Davids, M. R., Chikte, U. M., & Halperin, M. L. (2013). An efficient approach to improve the usability of e-learning resources: the role of heuristic evaluation, Advances in physiology education, 37(3), 242-248.
- Davids, M. R., Chikte, U., Grimmer-Somers, K., & Halperin, M. L. (2014). Usability testing of a multimedia e-learningresource for electrolyte and acid-base disorders. British Journal of Educational Technology, 45(2), 367-381.
- Depradine, C. & Gay G. (2004). Active participation of integrated development environments in the teaching of object-oriented programming, Computers & Education, 43(3), 291–298.
- Dung , P. Q. & Florea, A. M. (2012). An approach for detecting learning styles in learning management systems

based on learners' behaviours, in International Conference on Education and Management Innovation (Vol.30, pp.171- 177).

- Dunlap, J. C., & Lowenthal, P. R. (2016). Getting graphic about infographics: Design lessons learned from popular infographics. Journal of Visual Literacy, 35(1), 42-59.
- Dur, B. I. U. (2014). Data Visualization And Infographics In The Visual Communication Design Education At The Age Of Information, Journal of Arts and Humanities. 3(5), 39- 50.
- Elgazzar, A. E. (2014). Developing E-Learning Environments for Field Practitioners and Developmental Researchers: A Third Revision of an ISD Model to Meet E-Learning and Distance Learning Innovations, Open Journal of Social Sciences, 2(2), 29-37.
- Esichaikul, V., Lamnoi, S., & Bechter, C. (2011). Student Modelling in Adaptive E-Learning Systems. Knowledge Management & E-Learning: An International Journal, 3(3), 342-355.
- Felder, R. M. & Silverman, L. K. (1988). Learning and teaching styles in engineering education, Engineering Education, 78(7), 674–681.
- Ferreira, J. (2014). Infographics: An introduction, Technical Report, Centre for Business in Society, Coventry University.
- Fridsma, L. & Gyncild B. (2015). Adobe Creative Cloud, After Effects CC, Classroom in a Book® 2015 release, The official training workbook from Adobe.

- Fröschl C. (2005). User Modeling and User Profiling in Adaptive E-learning Systems, Master's Thesis, Institute for Information Systems and Computer Media (IICM), Faculty of Computer Science, Graz University of Technology, A-8010 Graz, Austria.
- Gilakjani, A. P. & Ahmadi, S. M. (2011). Paper title: The Effect of Visual, Auditory, and Kinesthetic Learning Styles on Language Teaching, International Conference on Social Science and Humanity (vol.5, pp. 496-472).
- Gilmore, W. J. (2010). Beginning PHP and MySQL: from novice to professional, Apress.
- Govender, I. (2006). Learning to Program, Learning to Teach Programming: Pre-and In-service Teachers' Experiences of an Object-oriented Language (Doctoral dissertation, University of South Africa).
- Graf, S. (2007). Adaptively In Learning Management Systems Focusing on Learning Styles. (Ph.D. Thesis), Faculty of Informatics, Vienna University of Technology.
- Graf, S., Viola, S. R., Leo, T. & Kinshuk .(2007). In-Depth Analysis of the Felder-Silverman Learning Style Dimensions, Journal of Research on Technology in Education, 40(1), 79-93.
- Grasha, A. F. (2002). Teaching With Style : A Practical Guide to Enhancing Learning by Understanding Teaching and Learning Styles, Ph.D., University of Cincinnati, Copyright©1996, 2002 by Alliance Publishers, United States of America.

- Hamada, A. K., Rashad, M. Z., & Darwesh, M. G. (2011). Behavior analysis in a learning environment to identify the suitable learning style. **International Journal of Computer Science & Information Technology (IJCSIT)**, 3(2), 48-59.
- Hasan, L. (2014). Evaluating the Usability of Educational Websites Based on Students' Preferences of Design Characteristics, International Arab Journal of e-Technology, 3(3), 179-193.
- Hassan, H. G. (2016). Designing Infographics to support teaching complex science subject: A comparison between static and animated Infographics, A thesis submitted to the graduate faculty in partial fulfillment of the requirements for the degree of, MASTER OF FINE ARTS, Iowa State Universit , Ames, Iowa.
- Holsanova, J., Holmberg, N., & Holmqvist, K. (2009). Reading information graphics: The role of spatial contiguity and dual attentional guidance, Applied Cognitive Psychology:The Official Journal of the Society for Applied Research in Memory and Cognition, 23(9), 1215–1226.
- Honey, P. & Mumford, A. (1982). The Manual of Learning Styles, Peter Honey, Maidenhead.
- Izumi, L., Fathers, F. & Clemens J. (2013). Technology and Education: A primer, Vancouver: Fraser Institute, Barbara Mitchell Centre for Improvement in Education, fraserinstitute.org.
- Kakish, K. & Pollacia L. (2018). Adaptive Learning to Improve Student Success and Instructor Efficiency in In-

troductory Computing Course, In Proceedings of the Information Systems Education Conference Paper, San Antonio, Texas USA, (vol. 34, pp. 72- 78).

- Kandarakis, A. G. & Poulos M. S. (2008). Teaching Implications of Information Processing Theory and Evaluation Approach of learning Strategies using LVQ Neural Network, Wseas Transactions Onadvances In Engineering Education, 5(3), 111-119.
- Knutov, E., Bra, P. M. & Pechenizkiy, M. (2011). Generic Adaptation Framework: a process-oriented perspective, Journal of Digital information, (12)1, 158-187.
- Koch, N. (2001). "Software engineering for adaptive hypermedia systems", PhD thesis, Ludwig-Maximilians University of Munich, Munich, Germany.
- Lankow, J., Ritchie, J., & Crooks, R. (2012). Infographics: the power of visual storytelling, Hoboken, N.J.: John Wiley & Sons, Inc.
- Lau W. W. F. & Yuen A. H. K. (2009). Exploring the effects of gender and learning styles on computer programming performance: implications for programming pedagogy, **British Journal of Educational Technology**, 40(4), 696- 712.
- Liaw, S. S., & Huang, H. M. (2007). Developing a Collaborative e-Learning System Based on Users' Perceptions. Computer Supported Cooperative Work in Design III, 751–759.

- Magoulas, G., Papanikolaou, K., & Grigoriadou, M. (2003). Adaptive Web-based learning: Accommodating individual differences through systems adaptation, British Journal of Educational Technology, 34(4), 511–527.
- Matrix, S. & Hodson, J. (2014). Teaching with Infographics: Practicing New Digital Competencies and Visual Literacies, Journal of pedagogic development, 4(2), 17-27.
- Motion User Manual (2012). Motion 5 User Manual, Publisher: Apple Inc.
- Nash, S. S. (2013). Adaptive Learning: Feedback and Mastery— Where Are We Today?, Web blog E-Learning Queen, from at https://cutt.us/sNwhf.
- Nidhi, S. K. & Tay, H. C. (2017). Styles of Learning Based on the Research of Fernald, Keller, Orton, Gillingham, Stillman , Montessori and Neil D Fleming, International Journal for Innovative Research in Multidisciplinary Field, ISSN-2455-0620, 3 (4), 17- 25.
- Niebaum, K.; Cunningham-Sabo, L.; Carroll, J.& Bellows, L. (2015). Infographics: An Innovative Tool to Capture Consumers» Attention, Journal of extension, 53(6), 1-6.
- Nzesei, M. M. (2015). A Correlation Study Between Learning Styles And Academic Achievement Among Secondary School Students In Kenya, Master Thesis, Department Of Psychology, University Of Nairobi.
- Park, O.-c., & Lee, J. (2004). Adaptive instructional systems. In D. H. Jonassen (Ed.), Handbook of research on

educational communications and technology, (pp. 651-684). Mahwah, NJ, US: Lawrence Erlbaum Associates Publishers.

- Pashler, H., McDaniel, M., Rohrer, D., & Bjork, R. (2009). Learning Styles: Concepts and evidence. Association for Psychological Science,(9)3, 105-119.
- Pedagogy and Practice :Teaching and Learning in Secondary Schools, Unit 19: Learning styles, Digital Education Resource Archive (DERA), Ref: DfES 0442-2004 G.
- Prokofyeva, N., & Boltunova, V. (2017). Analysis and practical application of PHP frameworks in development of web information systems. Procedia Computer Science, 104, 51-56.
- Race, P. (2007). 500 Tips for Open and Online Learning, Second edition, RoutIedgeFalmer, published in the Taylor & Francis e-Library, London And New York.
- Rieber, A. L. (2000). Computers, Graphics and Learning, U.S., Dollars.
- Rukanuddin, M., Hafiz, K. D., & Asfia, R. (2016). Knowledge of Individual Differences of the Learners of Second Language Enriches Second Language Teaching. Journal of Literature, Languages and Linguistics, 19, 11-15.
- Sadoski, M., Paivio, A., & Goetz, E. (1991). A critique of schema theory in reading and a dual coding alternative. Reading Research Quarterly, *26*(4), 463-484.
- Shute,V, & Towle, B. (2003). Adaptive e-learning, Educational Psychologist, 38(2), 105-114.

- Siricharoen, W. & Siricharoen N. (2015). How Infographic should be evaluated?, Conference: The 7th **International Conference on Information Technology**, 25(1), 558-564.
- Sonwalkar, N. (2005). adaptive learning technologies: from one-size fits all to individualization, EDUCUSE, 7, 1-11.
- Surjono, H. D. (2011). The Design of Adaptive E-Learning System based on Student's Learning Styles, International Journal of Computer Science and Information Technologies, 2 (5), 2350-2353.
- Stash, N. (2007). Incorporating cognitive/ learning styles in a general-purpose adaptive hypermedia system, Eindhoven: Technische purpose adaptive hypermedia system, (Ph.D. Thesis), Technische Universiteit Endhoven.
- Smiciklas, M. (2012). The power of infographics: Using pictures to communicate and connect with your audiences. Que Publishing.
- Taylor, T. (2014). White Paper: Principles of Data Visualization-What We See in a Visual. Kolkata: Fusion Charts.
- Toth C. (2013). Revisiting a Genre: Teaching Infographics in Business and Professional Communication Courses, Business Communication Quarterly, 76(4), 446-457.
- Tutorialspoint. (2015). PHP Tutorial, Retrieved from Tutorialspoint: https://www.tutorialspoint.com/php/php_tutorial.pdf.
- Training Manual – Infographic Design (2018). Research Methods for Mental Health in War and Conflict, Institute

of Public and Community Health, Kcollege London, Birzeit University.

- Truong, H. M. (2016). Integrating learning styles and adaptive e-learning system: Current developments, problems and opportunities, Computers in Human Behavior, Elsevier, Vol.55, Part B,605-1248.
- Weller, M. (2007). Virtual Learning Environments: Using, Choosing and Developing your VLE, Routledge, London.
- Whittenburg, J. B. (2011). Adapting to adaptive e-learning: Utilizing adaptive e-learning programs within educational institutions, Doctoral Dissertation, Faculty of the USC ROSSIER SCHOOL OF Education, University of Southern California.
- Williams, H. E., & Lane, D. (2004). Web Database Applications with PHP and MySQL: Building Effective Database-Driven Web Sites, " O'Reilly Media, Inc.".
- Walia, E. S., & Gill, E. S. K. (2014). A framework for web based student record management system using PHP. International Journal of Computer Science and Mobile Computing, 3(8), 24-33
- Wu, C., Chen, Y. & Chen, T. (2017). An Adaptive e-Learning System for Enhancing Learning Performance: Based on Dynamic Scaffolding Theory, EURASIA Journal of Mathematics, Science and Technology Education, 14(3), 903-913.
- Yarandi, M., Jahankhani, H. &Tawil, A-R. H. (2013). A personalized adaptive learning approach based on semantic

web technology, Webology, 10(2), 1-14, Retrived from www.webology.org/2013/v10n2/a110.pdf.

- Yavar, B., Mirtaheri, M., Farajnezam, M. S. & Mirtaher M. (2012). Effective Role of Infographics on Disaster Management Oriented Education and Training. In: Proceedings of the 27th DMISA Conference on Disaster Risk Reduction 2012, Disaster Management Institute of Southern Africa, Tzaneen, Limpopo Province, South Africa.