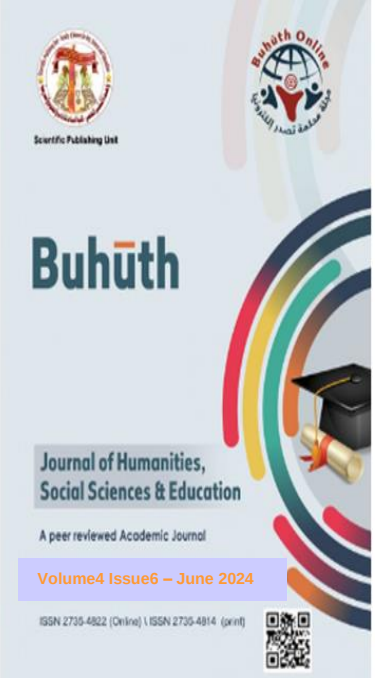
ISSN 2735-4822 (Online) \ ISSN 2735-4814 (print)



Navigation Design Standards (Linear, Non-linear, Hybrid) in an E-Learning Environment Based on Infographics

Master. Doaa Mahmoud Abozeid Ali Abozeid
Department of Instructional Technology and Information, Faculty of Women, Ain Shams University, Egypt
Doaa.Mahmoud@women.asu.edu.eg
Ass. Prof. Neveen Mansour Mohamed Elsayed Mansour
Department of Instructional Technology and Information, Faculty of Women, Ain Shams University, Egypt
Neveenmansour@yahoo.com
Dr. Abeer Hassan Fareed Moursy
Department of Instructional Technology and Information, Faculty of Women, Ain Shams University, Egypt.
Dr_abeer.ahmed@yahoo.com

Receive Date: 23 February 2024, Revise Date: 12 March 2024
Accept Date: 15 March 2024.
DOI: 10.21608/buhuth.2024.272140.1646
Volume 4 Issue 6 (2024) Pp.174-202.

Abstract

This research aims at obtaining a list of navigation design criteria (linear, non-linear, hybrid) in an electronic learning environment based on Infographics. To achieve this goal, the researchers have used the descriptive analytical research method. The research has been presented, studied, and analyzed, and the sources for deriving the standards, methods of analyzing and classifying them, and developing indicators have been reviewed. Therefore, a final list has been reached that consists of eight standards which included (the general design of the interaction interface of the e-learning environment based on infographics, instructions and directions, educational objectives, characteristics of the target group, standards for infographic design, educational content, educational activities, and feedback, designing patterns for navigating the e-learning environment). One hundred and twelve indicators have emerged from the eight standards. These one hundred and twelve indicators can be used when designing a navigation pattern (linear, non-linear, hybrid) in an e-learning environment based on infographics. The research has recommended the necessity of using the list of design criteria that the researchers have found in the current research when designing navigation patterns (linear, non-linear, hybrid) in the e-learning environment based on infographics. The research also has recommended the continuous updating of these standards in line with ongoing technological changes.

Keywords: Standards, Navigation, E-learning environment, Infographics

معايير تصميم إبحار (خطي- لاخطي- هجين) ببيئة تعلم إلكتروني قائمة على الإنفوجرافيك

دعاء محمود أبوزيد على أبوزيد

باحثة ماجيستير- قسم تكنولوجيا التعليم والمعلومات

كلية البنات، جامعة عين شمس، مصر

Doaa.Mahmoud@women.asu.edu.eg

أ.م.د/ نيفين منصور محمد السيد منصور
كلية البنات، جامعة عين شمس، مصر
Neveenmansour@yahoo.com

د/ عبير حسن فريد مرسي
كلية البنات، جامعة عين شمس، مصر
Dr_abeer.ahmed@yahoo.com

المستخلص:
هدف البحث الحالي التوصل إلى قائمة معايير تصميم إبحار (خطي- لاخطي- هجين) ببيئة تعلم إلكتروني قائمة على الإنفوجرافيك، وقد استخدم الباحثون لتحقيق هذا الهدف منهج البحث الوصفي التحليلي، فتم عرض البحوث ودراستها وتحليلها والاطلاع على مصادر اشتقاق المعايير وطرق تحليلها وتصنيفها ووضع المؤشرات، وتوصل الباحثون إلى قائمة مبدئية للمعايير ومؤشراتها، وتم التأكد من صدق القائمة من خلال تحكيمها من قبل مجموعة من المتخصصين في مجال تكنولوجيا التعليم والمعلومات، ومن ثم تم التوصل إلى قائمة نهائية تكونت من (8) معايير تضمنت (التصميم العام لواجهة تفاعل بيئة التعلم الإلكتروني القائمة على الإنفوجرافيك، التعليمات والتوجيهات، الأهداف التعليمية، خصائص الفئة المستهدفة، المعايير الخاصة بتصميم الإنفوجرافيك، المحتوى التعليمي، الأنشطة التعليمية والتغذية الراجعة، تصميم أنماط الإبحار ببيئة التعلم الإلكتروني) وانبثق منها عدد (112) مؤشرًا يمكن استخدامها عند تصميم أنماط إبحار (خطي- لاخطي- هجين) ببيئة تعلم إلكتروني قائمة على الإنفوجرافيك، وقد أوصى البحث بضرورة الاستعانة بقائمة المعايير التصميمية التي توصل إليها الباحثون في البحث الحالي عند تصميم أنماط إبحار (خطي- لاخطي- هجين) ببيئات التعلم الإلكتروني القائمة على الإنفوجرافيك، كما أوصى البحث بالتحديث المستمر لهذه المعايير بما يتوافق مع المتغيرات التكنولوجية المستمرة.

الكلمات المفتاحية: المعايير، الإبحار، بيئة تعلم إلكتروني، الإنفوجرافيك.

مقدمة

في ظل التقدم المستمر لتكنولوجيا التعليم الإلكتروني، أصبح تصميم المقررات الإلكترونية يعتمد على كثير من المتغيرات، منها ما يتعلق بالمعايير التكنولوجية كالتفاعلية، والتحكم، وأساليب المساعدة، والتوجيه، وتصميم الروابط، وأنماط الإبحار، وواجهات التفاعل، ومنها ما يتعلق بالمعايير التربوية كتصميم المحتوى وأساليب عرضه، واستراتيجيات تقديمه، وأساليب التقويم وغيرها من المعايير، ويعد تصميم الإبحار في المحتوى من أهم متغيرات تصميم بيئات التعلم الإلكتروني، لأنه يساعد المتعلم على تنظيم بنية المحتوى، ويساعده على التنقل والتجول بين صفحات المحتوى، أيضًا يقدم الإرشاد والتوجيه للمتعلم للوصول إلى المعلومات التي يريد تحصيلها (عبد الناصر محمد شعبان، 2015)[1]

إن تصميم الإبحار في بيئات التعلم الإلكتروني يساعد المتعلم على معرفة أين هو موجود الآن في دراسة المحتوى؟ وأين كان موجود؟ وأين سيذهب بعد ذلك؟ وكيف سيصل إلى هناك؟ (محمد عطية خميس، 2003، ص259)، فالإبحار هو الوسيلة التي تمكن المتعلم من بناء قنوات اتصال بين أجزاء المحتوى داخل بيئة التعلم الإلكتروني، وتعريفه بالكيفية التي يتبعها أثناء التنقل بين شاشات المحتوى بما يتلاءم مع بنية المتعلم المعرفية، وبما يتفق مع الطريقة المتبعة في تنظيم وعرض المحتوى، كذلك يسهل على المتعلم عملية التنقل وإعادة التتبع التي يستخدمها في اختياره لمحتوى المقرر والتفاعل معه والانتقال بين مسارات المقرر الفرعية (عبد العزيز طلبة عمر، 2013).

وقد أكدت عديد من الدراسات والبحوث على أهمية تصميم الإبحار في بيئات التعلم الإلكتروني منها دراسة كل من (أماني محمد عوض، 2015؛ أمين دياب عبد المقصود، أحمد فيصل مصيلحي، 2021؛ حسن فاروق محمود، حمادة محمد مسعود، 2007؛ منال شوقي الأخضر، 2021؛ زينب محمد خليفة، منى محمود جاد، 2013؛ سليمان جمعة سليمان، هبة عادل الجندي، 2019؛ هويدا سعيد عبد الحميد، 2016؛ Chang, 2003; Nielson, 2000; Retalis& Papasalouros, 2005; Paechter, et al., 2010) فقد أكدوا جميعًا على أن أنماط الإبحار تعد من الضروريات في بيئات التعلم الإلكتروني، وأنها من المتغيرات التي لها دور أساسي في تحقيق مخرجات التعلم المتوقعة، وأكدوا أنه من أكثر الصعوبات التي تعترض المتعلم في هذه البيئات فقدان التوجه، وأشاروا إلى أن حل هذه المشكلة تأتي عن طريق تحديد أنماط للإبحار تتلاءم مع بيئات التعلم الإلكتروني.

وتتعدد أنماط الإبحار التي يمكن استخدامها في تصميم المحتوى الإلكتروني ببيئات التعلم المختلفة، منها: نمط الإبحار الخطي، ونمط الإبحار اللاخطي، ونمط الإبحار من خلال القائمة، ونمط الإبحار الشبكي، ونمط الإبحار الهرمي، ونمط الإبحار الهجين (أحمد بن عبد الله الدريويش، 2019؛ أسامة محمد الدلالعة، 2021؛ صالحة هجاد الغمدي، محمد أحمد موسى، 2014؛ أسامة سعيد هنداوي، عبد العزيز محمد عبد العزيز، 2005؛ داليا محمود بقلاوة، هبة محمد عبد الحق، 2023؛ Hall, et al., 2000; Katuk& Zakaria, 2015; Martin, 2008; Rocco, 2018; Farag, Shemy, 2011; Stevenson, Donald, 2007).

وتم اختيار تصميمات الإبحار (الخطي- اللاخطي- الهجين) لاختلاف وتباين نتائج الدراسات السابقة حول أفضلية هذه التصميمات في بيئات التعلم الإلكتروني.

ونظرًا لأهمية تصميم الإبحار في بيئات التعلم الإلكتروني لابد من وضع معايير أساسية لضمان نجاح بيئة التعلم الإلكتروني، فقد أكدت الدراسات على أهمية وضع المعايير حيث تعد المعايير هي محددات

[1] سوف تستخدم الباحثة نظام توثيق (APA) مع مراعاة أنه سيتم ذكر الأسماء العربية الأول والثاني والأخير، وسوف يتم ترتيبها كاملة في المراجع.

أساسية لتطبيق الشروط اللازمة لنجاح بيئات التعلم الإلكتروني وتحقيقها للأهداف التعليمية ومخرجات التعلم (محمد محمود زين الدين، 2005).

ومن البحوث التي اهتمت بوضع معايير تصميم الإبحار، دراسة أسامة خليل إبراهيم وسحر محمد السيد وعبد الرؤوف محمد إسماعيل (2020) حيث قدمت قائمة بمعايير استخدام نمط الإبحار اللاخطي في بيئة تنفيذ مهام الويب، وقد تكونت هذه القائمة من معايير تربوية اشتملت على (3) معايير رئيسية هم: الأهداف التعليمية، المحتوى التعليمي، خصائص المتعلمين، ويندرج تحتهم (17) مؤشرًا، ومعايير فنية وتقنية اشتملت على (4) معايير رئيسية هم: التصميم، أنماط الإبحار، تكوين الرسم، الجذب والانتباه، ويندرج تحتهم (29) مؤشرًا فرعيًا، وقد أكدت هذه الدراسة على وجود قصور حول إعداد قائمة معايير خاصة باستخدام وتصميم الإبحار اللاخطي في بيئة تنفيذ مهام الويب.

ولقلة الدراسات والبحوث التي تناولت معايير تصميم الإبحار ببيئات التعلم الإلكتروني، جاء اهتمام البحث الحالي بوضع قائمة معايير خاصة بتصميم إبحار (خطي- لاخطي- هجين) ببيئة التعلم الإلكتروني.

من ناحية أخرى أدت الزيادة في المعلومات إلى ظهور وسائل اتصال وتقنيات حديثة، تسهل على العقل البشري استيعاب هذا الكم الهائل من المعلومات بطريقة سهلة، فالمتعلم يريد الحصول على المعلومات بطريقة مباشرة دون الحاجة لبذل الكثير من الجهد (شوقي محمد محمود، 2017، ص100)، ومن أشهر التقنيات التي وجدت اهتمامًا ونموًا كبيرًا في الآونة الأخيرة هو تقنية الإنفوجرافيك، والذي أصبحت كثير من بيئات التعلم الإلكتروني تعتمد عليها لما تقدمه من محتوى شامل للعناصر البصرية بطرق تجذب انتباه المتعلم وتخلق لديه دافعية لفهم دلالة المحتوى (Dur, 2014).

يعد الإنفوجرافيك واحدًا من أكثر الطرق المبتكرة للتمثيل البصري للبيانات والمعلومات اللفظية (Lee& Cavanaugh, 2016)، فالإنفوجرافيك InfoGraphic يجمع بين مصطلحي المعلومات Information، والرسومات Graphs، والرسم عبارة عن تركيبة من النص التوضيحي الموجز والتمثيلات المرئية التي يتم مزجها لنقل رسالة تشبه قصة جذابة وسهلة الفهم (Alrwele, 2017, p.105)، ويوجد عديد من المسميات التي تطلق على الإنفوجرافيك مثل: البيانات التصويرية التفاعلية، التمثيل المرئي، التصاميم المعلوماتية، التصميم البصري، هندسة المعلومات (شوقي محمد محمود، 2017)، ويعد مصطلح الإنفوجرافيك هو المصطلح الأكثر شيوعًا واستخدامًا من بين هذه المسميات.

وترجع جاذبية وقوة الإنفوجرافيك التعليمي إلى مجموعة متنوعة من العروض التي يقدمها، بما في ذلك المخططات الدائرية، الرسومات البيانية، الأيقونات (Alrwele, 2017)، حيث يمكن الوصول إليها وتصميمها من خلال دمج مجموعة من الوسائط المتعددة مع بعضها مثل: النص، والصور، وخرائط التدفق، والرسومات البيانية، وغيرها من الأدوات التي تعتمد على التمييز البصري Alshehri & Ebaid, 2016, (p3).

وقد أشارت عديد من الدراسات إلى فعالية الإنفوجرافيك في العملية التعليمية مثل دراسة (العنود فالح الشمري، 2023؛ أسامة محمد سالم، مصبح ظاهر الشراري، 2023؛ آمنة مشرف الغامدي، مها محمد الطاهر، 2019؛ حنان محمد عمار، 2021؛ رجاء حسين نشوان، محمد فؤاد أبو عودة، 2021؛ إسماعيل عمر حسونة، 2017؛ خليل محمد الغامدي، إبراهيم عبد الله الزهراني، 2019؛ علي محمد عبد الله، 2021؛ محمود محمد برغوت، أحمد أبو علبة، 2022؛ سلطان بن محمد الشهري، عبد الله بن خليفة العديل، ٢٠١٨؛ محمد صابر محمد وأخرون، 2023؛ Alrwele, 2017; Alotiabi, 2016; Smiciklas, 2016; Saurbier, 2014; Yildirim, 2016; AL-Mohammadi, 2017; Bicen& Beheshti, 2017, p.106; Kibar& Akkoyunlu, 2014; Alshehri& Ebaid, 2016; Yesiltas& Cevher, 2018)

وهناك عدة تصنيفات للإنفوجرافيك حيث صنفه (حمادة محمد إبراهيم، إبراهيم يوسف محمود، 2015، ص146؛ Al Abri, 2016) تبعًا لنوعية المعلومات المقدمة بواسطته إلى: إنفوجرافيك إحصائي، إنفوجرافيك القائمة، إنفوجرافيك الخطوط الزمنية، إنفوجرافيك مخطط التدفق، إنفوجرافيك المعلومات الجغرافية، إنفوجرافيك المقارنة، الإنفوجرافيك الهرمي، ويوجد تصنيف آخر تبعًا للغرض الذي صُمم من أجله الإنفوجرافيك، حيث صنفه عمرو محمد درويش وأماني أحمد الدخني (2015، ص287- 288) إلى: الإنفوجرافيك الاستقصائي، الإنفوجرافيك الحواري، الإنفوجرافيك الدعائي، إنفوجرافيك العلاقات، الإنفوجرافيك التفسيري، وصنفه كروم Krum (2013, p.33) على أساس التفاعلية إلى الإنفوجرافيك الثابت، والقابل للتكبير، والقابل للنقر، والمتحرك، والفيديو، والتفاعلي، وهناك عديد من الدراسات التي صنفته من حيث طريقة تقديمه وشكله إلى ثلاثة فئات وهي الإنفوجرافيك الثابت، المتحرك والتفاعلي.

هناك عديد من الدراسات التي قارنت بين أشكال الإنفوجرافيك الثابت، المتحرك والتفاعلي منها دراسة كل من (أحمد بن معجون العنزي، 2022؛ أمل شعبان خليل، 2016؛ حسن فاروق حسن، وليد عاطف الصياد، 2016؛ عبد الرؤوف محمد إسماعيل، 2016؛ عمرو محمد درويش وأماني أحمد الدخني، 2015؛ محمد صابر محمد وأخرون، 2023؛ محمود محمد عبد الحليم، 2020؛ Afify, 2018; Locoro, et al., 2017)

وقد وجدت الباحثة اختلافًا في الدراسات حول أفضل نمط من أنماط الإنفوجرافيك، وأن الإنفوجرافيك الثابت يتفوق في بعض الأحيان على الإنفوجرافيك المتحرك، كما يتفوق في بعض الأحيان على الإنفوجرافيك التفاعلي، وقد لا يكون هناك أثر واضح بين الإنفوجرافيك الثابت والمتحرك والتفاعلي وهذا ما دفع الباحثة للإهتمام في البحث الحالي بالإنفوجرافيك الثابت ووضع معايير خاصة بتصميمه كي يتبعها الباحثون أثناء التصميم.

إن عملية تصميم إنفوجرافيك جيد يتطلب مهارات معينة ليس من السهل امتلاكها، ولكن من الممكن اكتسابها عن طريق الممارسة المستمرة والحفاظ على المعايير المحددة أثناء عملية التصميم (Balliett, 2011)

من هذا المنطلق فقد أشارت بعض البحوث إلى تحديد قوائم معايير لتصميم إنفوجرافيك جيد بأنواعه المختلفة منها، بحث أمل حسان حسن (2017) الذي هدف إلى تحديد قائمة معايير تصميم الإنفوجرافيك التعليمي، وتوصلت نتائج البحث إلى قائمة معايير اشتملت على مجالين مجال خاص بالتصميم التربوي للإنفوجرافيك واشتمل على عدد (3) معيارًا رئيسيًا انبثق منها عدد (20) مؤشرًا، ومجال خاص بالتصميم الفني اشتمل على عدد (8) معيارًا رئيسيًا انبثق منها عدد (51) مؤشرًا، وأوصى البحث بضرورة تطبيق استخدام معايير تصميم الإنفوجرافيك عند إنتاجه والتطوير الدائم لقائمة المعايير بما يتوافق مع التقدم العلمي في أبحاث الإنفوجرافيك التعليمي، كما أوصى بضرورة بناء قائمة معايير خاصة بكل نمط من أنماط الإنفوجرافيك على حدة.

كذلك بحث هبة عوض صبيحي (2021) الذي هدف إلى تحديد قائمة بمعايير تطوير الإنفوجرافيك المتحرك، وقد توصل البحث إلى قائمة معايير تضمنت ثلاث مجالات هي جودة المحتوى، الفاعلية التعليمية، الجودة الفنية، تم تصنيفها في (8) معايير اشتملت على (74) مؤشرًا، كذلك بحث إيمان سامي خليل (2020) الذي هدف إلى تحديد المعايير التربوية والفنية لتصميم وإنتاج الإنفوجرافيك المتحرك، وقد أسفرت نتائج البحث عن تحديد (4) معايير رئيسية انبثق منها (43) مؤشرًا، وقد أوصى البحث بتطبيق هذه المعايير عند تصميم وإنتاج الإنفوجرافيك المتحرك.

وبحث فاطمة الزهراء أحمد وإيمان ذكي محمد وزينب محمد خليل (2019) الذي هدف إلى وضع قائمة معايير تصميم الإنفوجرافيك التفاعلي في ضوء المبادئ العامة للتصميم البصري، وتوصلت نتائج

البحث إلى قائمة معايير تضمنت بعدين (البعد التربوي، البعد الفني) لتصميم الإنفوجرافيك التفاعلي وتضمن كل بعد مجموعة معايير ومؤشرات تندرج تحت كل معيار، فتضمنت المعايير التربوية (4) معايير هم: تنظيم المحتوى اشتمل على (4) مؤشرًا، الأنشطة التعليمية اشتملت على (4) مؤشرًا، التفاعلية اشتملت على (4) مؤشرًا، الحقوق الفكرية والتي اشتملت على (1) مؤشرًا، أما فيما يتعلق بالمعايير الفنية فتضمنت (5) معايير هم: التسلسل البصري اشتمل على (9) مؤشرًا، الوحدة اشتملت على (3) مؤشرًا، التباين اشتمل على (4) مؤشرًا، التوازن اشتمل على (2) مؤشرًا، التناسب اشتمل على (1) مؤشرًا، كما أوصى هذا البحث ببناء قائمة معايير خاصة بكل نمط من أنماط الإنفوجرافيك.

كذلك بحث أحمد شعبان شعبان وعمرو جلال الدين علام وخلف الدين محمد (2022) الذي هدف إلى استخلاص قائمة بمعايير جودة تصميم ونشر الإنفوجرافيك التفاعلي المصحوب بالتعليق الصوتي عبر بيئات التعلم الإلكترونية، وقد توصل البحث إلى قائمة بالمعايير التربوية والفنية التصميمية لجودة تصميم الإنفوجرافيك التفاعلي ببيئات التعلم الإلكترونية التفاعلية وقد اشتملت المعايير التربوية على كل من (الأهداف- المحتوى- خصائص المتعلمين- الأنشطة التعليمية التفاعلية)، واشتملت المعايير الفنية التصميمية على كل من (فكرة الإنفوجرافيك التفاعلي- عنوانه- الشكل والتصميم- النصوص- الألوان- الصوت- التفاعلية والتحكم- الزمن- جوانب الإخراج- التوثيق وبيانات الاتصال)، وأوصى البحث بالاهتمام بمعايير جودة تصميم الإنفوجرافيك التفاعلي المصحوب بالتعليق الصوتي في بيئات التعلم الإلكترونية وتطويرها في ضوء المستجدات.

وبحث محمود عبد العاطي السيد ووليد يوسف إبراهيم وأحمد حلمي أبو المجد (2020) الذي هدف إلى تحديد قائمة معايير تصميم الإنفوجرافيك (الثابت- المتحرك) كمنظم تمهيدي، حيث توصلت إلى قائمة بها (4) معايير رئيسية يتفرع منها عدد (20) مؤشرًا، حيث تكونت قائمة معايير تصميم الإنفوجرافيك الثابت من عدد (2) معيار يتفرع من المعيار الأول عدد (4) مؤشر و يتفرع من المعيار الثاني عدد (6) مؤشر، أما قائمة معايير تصميم الإنفوجرافيك المتحرك فتضمنت عدد (2) معيار يتفرع من المعيار الأول عدد (4) مؤشر، و يتفرع من المعيار الثاني عدد (6) مؤشر.

من العرض السابق للبحوث يلاحظ أنها قد اهتمت بوضع معايير تصميم للإنفوجرافيك بأنواعه المختلفة، ولكن لم توجد دراسات اهتمت بوضع قائمة معايير خاصة بتصميم الإنفوجرافيك الثابت في بيئات التعلم الإلكتروني المصممة بثلاثة أنماط إبحار (خطي- لاخطي- هجين)، لذا جاء اهتمام البحث الحالي بوضع قائمة معايير تصميم إبحار (خطي- لاخطي- هجين) ببيئة تعلم إلكتروني قائمة على الإنفوجرافيك.

مشكلة البحث وصياغتها:

من خلال استعراض الباحثة للبحوث والدراسات السابقة اتضح أنها ركزت على أهمية وفاعلية تصميم الإبحار في بيئات التعلم الإلكتروني، ولم تتناول هذه الدراسات معايير موجهة لاستخدام أنماط الإبحار بشكل عام في بيئات التعلم الإلكتروني القائمة على الإنفوجرافيك، كذلك المعايير الخاصة بتصميم كل نمط من أنماط الإبحار المستخدمة في البحث الحالي داخل بيئات التعلم الإلكتروني القائمة على الإنفوجرافيك.

كما نلاحظ في الآونة الأخيرة الإقبال بشكل كبير على استخدام تقنية الإنفوجرافيك لما يقدمه من محتوى شامل للعناصر البصرية بطرق تجذب انتباه المتعلم وتخلق لديه دافعية لفهم دلالة المحتوى (Dur, 2014)، إلّا أنه لاتوجد دراسات تناولت معايير تصميمها داخل بيئات التعلم الإلكتروني والمصممة بثلاثة أنماط للإبحار (الخطي- اللاخطي- الهجين).

كما توصلت الباحثة إلى أن معظم الدراسات السابقة قد تناولت الإنفوجرافيك لبحث فاعليته وأثره على مخرجات التعلم المرجوة مقارنة بالطرق التقليدية، واتضح أن بعضها قد ركز على المقارنة بين أنواع

الإنفوجرافيك، ويلاحظ هنا أن البحث الحالي يتفق مع الدراسات السابقة من حيث تناوله الإنفوجرافيك، ويختلف في أنه يقدم قائمة لمعايير تصميم الإنفوجرافيك داخل بيئة تعلم إلكتروني مصممة بثلاثة أنماط إبحار (خطي- لاخطي- هجين).

ومن ثم أمكن صياغة مشكلة البحث في أنه توجد حاجة إلى تحديد معايير تصميم الإبحار (الخطي- اللاخطي- الهجين) ببيئة تعلم إلكتروني قائمة على الإنفوجرافيك.

أسئلة البحث:

في ضوء صياغة مشكلة البحث تم طرح السؤال الرئيس الآتي:

كيف يمكن التوصل إلى معايير تصميم إبحار (خطي- لاخطي- هجين) ببيئة تعلم إلكتروني قائمة على الإنفوجرافيك؟

الأسئلة الفرعية:

(1) ما المعايير التصميمية العامة اللازمة لتصميم بيئة تعلم إلكتروني قائمة على الإنفوجرافيك؟

(2) ما المعايير التصميمية الخاصة اللازمة لتصميم إبحار (خطي- لاخطي- هجين) ببيئة تعلم إلكتروني قائمة على الإنفوجرافيك؟

(3) ما المعايير التصميمية الخاصة اللازمة لتصميم الإنفوجرافيك ببيئة تعلم إلكتروني مصممة بثلاثة أنماط إبحار (خطي- لاخطي- هجين)؟

أهداف البحث:

هدف البحث الحالي إلى التوصل إلى:

(1) قائمة المعايير التصميمية العامة اللازمة لتصميم بيئة تعلم إلكتروني قائمة على الإنفوجرافيك.

(2) قائمة المعايير التصميمية الخاصة اللازمة لتصميم إبحار (خطي- لاخطي- هجين) ببيئة تعلم إلكتروني قائمة على الإنفوجرافيك.

(3) قائمة المعايير التصميمية الخاصة اللازمة لتصميم الإنفوجرافيك ببيئة تعلم إلكتروني مصممة بثلاثة أنماط إبحار (خطي- لاخطي- هجين).

أهمية البحث:

قد يفيد البحث الحالي فيما يلي:

(1) استفادة الباحثين الذين يعتمدون في أبحاثهم على أنماط الإبحار (الخطي- اللاخطي- الهجين) ببيئات التعلم الإلكتروني وتوصيل المحتوى باستخدام تصميمات الإنفوجرافيك الثابت من قائمة المعايير التي استخلصها الباحثون في تطوير وتقييم برامجهم.

(2) توجيه أنظار الباحثين المهتمين بمجال تكنولوجيا التعليم لإجراء دراسات وبحوث لتصميم أنماط الإبحار (الخطي- اللاخطي- الهجين) ببيئات التعلم الإلكتروني القائمة على الإنفوجرافيك في ضوء المعايير التربوية والفنية والتكنولوجية الصحيحة.

(3) يفتح للباحثين أبوابًا أخرى للتفكير في استغلال بيئة التعلم الإلكتروني القائمة على الإنفوجرافيك في تنمية معارف ومهارات أكثر في المجالات المختلفة.

حدود البحث:

اقتصر البحث الحالي على الحدود الآتية:

(1) وضع قائمة بمعايير تصميم بيئة التعلم الإلكتروني.

(2) وضع قائمة بمعايير تصميم الإنفوجرافيك ببيئات التعلم الإلكتروني.

(3) وضع قائمة بمعايير تصميم الإبحار (الخطي- اللاخطي- الهجين) ببيئات التعلم الإلكتروني القائمة على الإنفوجرافيك.

منهج البحث:

اتبع البحث الحالي المنهج الوصفي التحليلي، في عرض البحوث ودراستها وتحليلها، لاستخلاص المعايير، ثم عرضها على المحكمين، واستخلاص المعايير النهائية في ضوء آراء المحكمين.

خطوات البحث:

اتبع الباحثون الخطوات الآتية:

أولًا: الجانب النظري: والذي تمثل في إعداد الأسس والمبادئ النظرية التي يقوم عليها البحث، من خلال إعداد إطار نظري مناسب بالإطلاع على الأدبيات والدراسات السابقة المتعلقة بتصميم الإبحار (الخطي- اللاخطي- الهجين) ببيئة تعلم إلكتروني قائمة على الإنفوجرافيك.

ثانيًا: الجانب التطبيقي: والذي تمثل في:

(1) اشتقاق المعايير العامة لتصميم بيئة تعلم إلكتروني قائمة على الإنفوجرافيك.

(2) اشتقاق المعايير الخاصة لتصميم إبحار (خطي- لاخطي- هجين) ببيئة تعلم إلكتروني قائمة على الإنفوجرافيك.

(3) قائمة المعايير الخاصة لتصميم الإنفوجرافيك ببيئة تعلم إلكتروني مصممة بثلاثة تصميمات إبحار (خطي- لاخطي- هجين).

وقد تم اشتقاق المعايير كما ورد في الدراسات السابقة وفقًا للخطوات الآتية:

1) تجميع المعايير العامة المستخلصة وتصنيفها منطقيًا.

2) وضع المؤشرات الخاصة بكل معيار.

3) إعداد الصورة النهائية لقائمة المعايير ومؤشراتها.

مصطلحات البحث:

المعيار Standard

يعرفه محمد عطية خميس (2003، ص101) بأنه "عبارة عامة واسعة تصف ما ينبغي أن يكون عليه الشيء".

وتعرفه الباحثة إجرائيًا بأنه: عبارة عن مجموعة من المعايير التي يجب توافرها أثناء تصميم إبحار (خطي- لاخطي- هجين) ببيئة التعلم الإلكتروني القائمة على الإنفوجرافيك والتي تم التحقق من دقتها بعد الاتفاق عليها من خلال الخبراء المتخصصين في مجال تكنولوجيا التعليم.

الإبحار Navigation:

عرف أسامة سعيد هنداوي وعبد العزيز محمد عبد العزيز، (2005، ص68) الإبحار بأنه عملية سير المتعلم داخل البرمجية وتصفح محتوياته، ويعتمد ذلك على الطريقة المتبعة في تنظيم المحتوى حيث يمكن أن يكون التنظيم خطيًا، أو هرميًا، أو شبكيًا، أو من خلال القوائم، وتتم هذه العملية عن طريق استخدام مجموعة من الأدوات مثل: القوائم أو أزرار التقدم والرجوع وغيرها من أدوات المساعدة في عملية الإبحار.

وتعرفه الباحثة إجرائيًا بأنه: عبارة عن خطوات سير الطالبة في بيئة التعلم الإلكتروني القائمة على الإنفوجرافيك، وطريقة اكتشافها وتصفحها لمحتوياته، ويتم تنظيم المحتوى داخل البيئة من خلال استخدام ثلاثة تصميمات للإبحار وهم: (الخطي- اللاخطي- الهجين)، ويتم ذلك عن طريق استخدام الطالبة لمجموعة من الأدوات التي توجد داخل بيئة التعلم الإلكتروني مثل شريط الإبحار الأفقي والرأسي، أزرار التنقل الموجودة أسفل شاشات البيئة.

الإبحار الخطي Linear Navigation:

عرفه زانج واكزونج Zhang and Xiong (2012) بأنه أبسط التصاميم حيث يتجول المتعلم داخل البرنامج بشكل متتابع من فكرة إلى الفكرة التي تليها، ومن موضوع إلى الموضوع الذي يليه، والمتعلم في هذه البيئة يبحر عن طريق أيقونات الإبحار الموجودة في البيئة حيث يتقدم صفحة للأمام أو يرجع صفحة إلى الخلف أو الخروج من البيئة.

وتعرفه الباحثة إجرائيًا بأنه: تصميم يسمح للطالبة بالسير في خطوات متتابعة لتصفح المحتوى المصمم باستخدام تقنية الإنفوجرافيك، حيث تنتقل الطالبة بين شاشات البيئة وبين عناصر المحتوى وفق ترتيب معين داخل بيئة التعلم الإلكتروني القائمة على الإنفوجرافيك من خلال مجموعة من الأزرار مثل: تالي وسابق، وخروج، فيقتصر تفاعل الطالبة في البيئة على التقدم للأمام أو الرجوع للخلف أو الخروج من البرنامج، فتنتقل الطالبة من الإنفوجرافيك الأول إلى الإنفوجرافيك الثاني وتسير في هذا التتابع حتى يتم الإنتهاء من التعلم.

الإبحار اللاخطي Non Linear Navigation:

عرفه Katuk and Zakaria (2015, p.22) بأنه ذلك النمط الذي يعطي القدرة للمتعلم على التحكم في المحتوى التعليمي ويسمح له بالوصول إلى المحتوى وفقًا لاحتياجاته.

وتعرفه الباحثة إجرائيًا بأنه: مسار إبحار حر، يتيح للطالبة التحرك بين عناصر المحتوى المصمم باستخدام تقنية الإنفوجرافيك على حسب رغبتها في السير، فتختار الطالبة أحد العناصر وتتفرع فيها، ثم الرجوع إلى شاشة العناصر مرة أخرى واختيار عنصر أخر، ويتصف هذا التصميم بالتشعب، حيث يمكن للطالبة السير في أي اتجاه تريده أثناء تعلمها، واكتشافها لمحتويات البيئة، مما يساعدها على تحقيق درجة عالية من السيطرة مقارنة بالتصميم الخطي.

الإبحار الهجين Hybrid Navigation:

عرفه ويبر ووينزل Weber and Wenzel (2013, p.14) بأنه مزيج من الأسلوب الذي يحركه المصمم والذي يحركه المستخدم، والذي يمكّن المصمم من توصيل رسالته باستخدام مسار محدد مسبقًا، ولكن لا يزال يسمح للمستخدم بقدر معين من القدرة على الاختيار بشكل معين.

وتعرفه الباحثة إجرائيًا بأنه: عبارة نمط يقوم على المزج بين نمطي الإبحار (الخطي- اللاخطي) في بيئة التعلم الإلكتروني القائمة على الإنفوجرافيك، فتم تصميم هذا النوع من الإبحار بحيث يتاح للطالبة قدرًا معينًا من الاختيار والتنقل الحر اللاخطي داخل بعض عناصر المحتوى، بالإضافة إلى تحكم البيئة في بعض عناصر المحتوى الأخرى حيث تسير الطالبة في تتابع تفرضه البيئة عليها بحيث يمكنها التنقل للأمام أو الرجوع للخلف أو الخروج من البرنامج.

الإنفوجرافيك الثابت Static Infographic:

عرفه ألتين Altin (2017, p.1751) بأنه معلومات ثابتة وتفاعل أحادي الاتجاه، حيث يكون نشاط المتعلم فيه هو العرض والقراءة فقط، فالمنتج النهائي لشكل الإنفوجرافيك يكون عبارة عن صورة ثابتة تتضمن قصة سردية، وهو الشكل الأكثر استخدامًا لتصميم المعلومات.

وتعرفه الباحثة إجرائيًا بأنه: عبارة عن رسومات وتصميمات ثابتة تم استخدامها لتمثيل المحتوى المقدم من خلال بيئة التعلم الإلكتروني، وتحويل المعلومات والمفاهيم المعقدة إلى أشكال بصرية وتصميمات تساعد على تبسيط المحتوى، وتوصيله للطالبة بشكل فعال وجذاب ليتم استيعابه بسهولة.

الإطار النظري للبحث

قسم الباحثون الإطار النظري إلى ثلاثة أقسام كالآتي:

أولًا: الإبحار في بيئات التعلم الإلكتروني:

مفهوم الإبحار في بيئات التعلم الإلكتروني:

عرفه عبد الله حمزة الخبيري (2019، ص253) بأنه عبارة عن الطريقة التي يستكشف أو يستعرض بها المتعلم بيئة التعلم الإلكتروني وطريقة انتقاله داخل المحتوى الإلكتروني، وعرفه جيمس (James (2007, p.22 بأنه عملية منظمة من الإرتباطات والعلامات التي تمكن المتعلمين من الوصول إلى صفحات المحتوى، وتساعدهم على توجيه أنفسهم أثناء التفاعل مع بيئات التعلم الإلكتروني، كذلك عرفه هاني شفيق رمزي (2014، ص152) بأنه عبارة عن عملية منظمة قائمة على الويب من الارتباطات التي تبنى على العقد، والتي تساعد المتعلمين على الوصول إلى المعلومة من خلال عرض المحتوى الإلكتروني الذى يعتمد على نمط واحد أو عدة أنماط حسب طبيعة المحتوى الإلكتروني.

وعرفه فاريل (Farrell (2000, p.3 بأنه عبارة عن أدوات يستخدمها المتعلمون لتساعدهم على معرفة أين هم الآن، وأين سيذهبون، وكيف سيصلون إلى باقي المحتوى الإلكتروني، كذلك اتفق معه محمد عطية خميس (2007، ص85) حيث أوضح أن الإبحار يعني أن تعرف أين أنت الآن، وأين المعلومات التي تبحث عنها، والخيارات المستقبلية الممكنة، وأن تعرف أين تريد أن تذهب، وكيف؟، كما عرفه محمد زيدان عبد الحميد (2017، ص234) بأنه وسيلة يتم من خلالها عمل ربط بين أجزاء المحتوى الإلكتروني، والذي يفيد المتعلمين في معرفة موقعهم الحالي.

أهمية الإبحار في بيئات التعلم الإلكتروني:

هناك فوائد عديدة للإبحار وتصميمه داخل بيئات التعلم الإلكتروني لكونه الجسر الذي يربط بين مكونات البيئة، والذي ينقل المتعلم من مكان لأخر داخل البيئة، وقد تناولت الدراسات والبحوث (أماني محمد عوض، 2015، ص178؛ أمين دياب عبد المقصود، أحمد فيصل مصيلحي، 2021، ص294؛ حسن فاروق محمود، حمادة محمد مسعود، 2007، ص65؛ منال شوقي الأخضر، 2021، ص16؛ زينب محمد خليفة، منى محمود جاد، 2013، ص10؛ سليمان جمعة سليمان، هبة عادل الجندي، 2019، ص25؛ هويدا سعيد عبد الحميد، 2016، ص16؛ Hong& Chan, 2000; Nielson, 2000; Retalis& Papasalouros, 2005; Puntambekar& Goldstein, 2007; Paechter, et al., 2010) أهمية الإبحار في الآتي:

1- يجعل المتعلم يفكر ويستنتج مستخدمًا معلوماته في عمليات عقلية، وعملية تنتهى بالوصول إلى النتائج.

2- يعمل على تبسيط عملية التعلم عن طريق استخدام أيقونات لتقديم الأساسيات والدعم الفوري لعملية التعلم.

3- يعد من أكثر الطرق التدريسية فاعلية في تنمية التفكير العلمي للمتعلمين، حيث يتيح الفرصة أمام المتعلمين لممارسة التعلم بأنفسهم.

4- طريقة تؤكد على استمرارية التعلم الذاتي، باستخدام الاكتشاف واعتماد المتعلم على نفسه.

5- يرشد ويوجه المتعلم إلى النقاط الرئيسية والهامة في بيئة التعلم الإلكتروني، والذي لولا وجوده لزاد من وقت المتعلم في البحث عن المعلومات داخل البيئة.

6- يؤكد على التعلم الحر من خلال عدم إجبار المتعلم على السير في العملية التعلمية بشكل محدد، بل إتاحة التحرك دون وجود قيود على سيره.

7- وسيلة فعالة في عملية الوصول إلى المعلومات واسترجاعها.

8- يوفر أسلوبًا لتقديم المعلومات والحصول عليها، والتجول بانسيابية داخل بيئة التعلم الإلكتروني.

9- تعطي للمتعلم حرية الوصول للمعلومات المراد تعلمها، وسهولة الانتقال بين عناصر المحتوى الإلكتروني.

10- يسهم في تزويد المتعلم بالشعور بالتمكن من البيئة، كما يسمح له بالتحكم فيها وتحديد الموضع الذي يقصده، والعودة إلى الموضوعات التي تم دراستها بشكل سريع.

أنماط الإبحار في بيئات التعلم الإلكتروني:

تتعدد أنماط الإبحار التي يمكن استخدامها في تصميم المحتوى الإلكتروني، حيث حددت دراسة (داليا محمود بقلاوة، هبة محمود عبد الحق، 2023؛ أسامة محمد الدلالعة، 2020) أنماط الإبحار في نمط الإبحار الخطي ونمط الإبحار بالقائمة، بينما حدد (Hall, et al., 2000; Katuk& Zakaria, 2015; Martin, 2008) أنماط الإبحار في نمط الإبحار الخطي واللاخطي، في حين تناولت دارسة هند محمود قاسم (2021) ثلاثة أنماط إبحار في بيئة واقع معزز هم خطي، هرمي، شبكي، كذلك دراسة سليمان جمعة سليمان وهبة عادل الجندي (2019) التي تناولت ثلاثة أنماط إبحار في بيئة واقع معزز هم خطي، شبكي، هجين.

ويمكن أن تعتمد بعض بيئات التعلم الإلكتروني على نمط واحد من أنماط الإبحار من البداية إلى النهاية داخل البيئة، ويمكن أن تعتمد بعض البيئات على أكثر من نمط للإبحار داخل البيئة، وذلك تبعًا لطبيعة المحتوى وأهدافه وكذلك خصائص المتعلمين (سليمان جمعة سليمان، هبة عادل الجندي، 2019، ص29)، وفيما يلي عرض أنماط الإبحار المستخدمة في البحث الحالي:

1- نمط الإبحار الخطي (Linear Navigation):

يعد نمط الإبحار الخطي أبسط الأنماط حيث يمكن عن طريقه تنظيم وترتيب المعلومات، قد يكون ترتيبًا متسلسلًا زمنيًا أو سلسلة من الموضوعات المنطقية تتقدم من العام إلى الخاص أو الأبجدي كما في الفهارس والمعاجم، هذا النمط يعرض المحتوى بطريقة متتابعة من البداية إلى النهاية بدون تجزئة للمحتوى، وبالتالي فهو يتناسب مع مبادئ التمرين المركز في المحتوى، والذي يشير إلى تركيز محاولات التعلم والممارسة في صورة متصلة، كما أنه يرتبط أيضًا بالطريقة الكلية في تعلم المهارات، والتي تعني أن المتعلم يركز على العمل كله في المرة الواحدة دون أن ينتبه انتباهًا مفصلًا إلى الوحدات التي يتألف منها (أسامة خليل إبراهيم وأخرون، 2020، ص4، حسن فاروق محمود، حمادة محمد مسعود، 2007).

1-1 مفهوم نمط الإبحار الخطي:

عرفته داليا محمود بقلاوة وهبة محمد عبد الحق (2023، ص 736) بأنه أبسط أنماط الإبحار، وأقلها تعقيداً حيث يسير المتعلم خلاله فى خطوات متتابعة لتصفح المحتوى التعليمى، فهو ينتقل بين موضوعات المحتوى وفق ترتيب معين تم تحديده مسبقًا، وعرفه حسن فاروق محمود وحمادة محمد مسعود (2007، ص60) بأنه ذلك النمط الذي يلتزم فيه المتعلمون بالسير في خطوات، أو مسارات مستقيمة متتابعة بدءًا من أول شاشة في البيئة حتى النهاية، أي بنفس الترتيب الذي تقرره البيئة مع تصفح الروابط الموجوده داخل بعض الشاشات، ويقتصر تفاعل المتعلم في البيئة على التقدم للأمام أو الرجوع للخلف أو الخروج من البرنامج من خلال أزرار التفاعل تالي، سابق، خروج.

1-2 مميزات نمط الإبحار الخطي:

هناك عديد من المميزات التي يتسم بها نمط الإبحار الخطي يتم ذكرهم في الآتي:

ذكر سليمان جمعة سليمان وهبة عادل الجندي (2019، ص 46-47) أن نمط الإبحار الخطي يفيد المبتدئين الذين لم يسبق لهم التعامل مع الإنترنت أو الذين لايشعرون بالثقة، كما يعد الأكثر ملاءمة لمواقع التعليم والتدريب، حيث يسير المتعلم في خطوات متتالية دون أن يتفرع إلى مسارات أو شاشات أخرى، والذي يتضمن شكلين: إما أن يسير في اتجاه واحد: حيث يسير فيه المتعلم إلى الأمام فقط، أو يسير في اتجاهين: حيث يسير فيه المتعلم إلى الأمام أو يرجع إلى الخلف فقط.

وأشار هاني شفيق رمزي (2014، ص 156) أن نمط الإبحار الخطي له مجموعة من المميزات منها: أنه يقوم على تيسير عملية التعلم ومساعدة المتعلم على فهم الهيكل البنائي للمعرفة، كما يساعد على تصميم وتطوير أي مقرر تعليمي، وتقديم كم هائل من المعرفة التي تخزن في أشكال وقوالب مختلفة، حيث

يتم ربط هذا الكم الهائل من المعرفة بواسطة عدد متنوع من أنماط العلاقات والارتباطات، مما يتيح لكل متعلم الفرصة في اختيارنمط العرض المناسب له، كما يتميز بسرعة عرض المعلومات، وسرعة الوصول إليها بأشكالها المختلفة، واسترجاعها بسهولة وسرعة كبيرة، ويساعد في ذلك توافر مجموعة من الروابط التي تسهل عملية الوصول إلى المعلومات واسترجاعها.

بينما ذكرت سلوى حسن حسن (2023، ص 203) أن نمط الإبحار الخطي له مجوعة من المميزات منها: أنه يجعل المتعلم أقل رهبة، ويخفف من درجة الغموض والحيرة التي تحدث له عندما تطلق له الحرية في اختيار مسار تعلمه، لأن هذا النمط يحدد مسار التعلم الذي يجب اتباعه للانتقال بين المعلومات، وهذا ما أكدته نتائج دراسة كونيلي وأخرون (Connelly, et al., (2012 أن هذا النمط من الإبحار يجعل المتعلمون يرتكبون أقل الأخطاء أثناء التنقل.

2- الإبحار اللاخطي (NonLinear Navigation):

يعد نمط الإبحار اللاخطي من أكثر الأنماط شيوعًا في مواقع الإنترنت، حيث يقوم بإعطاء المتعلم الحرية الكاملة للتجول خلال المواقع المختلفة مع تقديم بعض الإرشادات بهدف الوصول للمعلومات المطلوبة، ولايقتصر الربط فيه على صفحات الموقع ذات الاهتمام الواحد كما بالنمط الشبكي، ولا على صفحات الموقع ذات الاهتمام المشترك بموضوع معين كما بالنمط الخطي، بل يتعدى ذلك للمواقع ذات الاهتمامات المتعددة؛ لذا يسمى أحيانًا بالنمط المتشعب، حيث أن الروابط بين معلوماته ممتدة تتشعب وتتزايد باستمرار (أسامة خليل إبراهيم وأخرون، 2020، ص7).

2-1 مفهوم الإبحار اللاخطي:

عرفه أسامة خليل إبراهيم وأخرون (2020، ص 5) بأنه نمط إبحار يبحر فيه المستخدم بحرية أي بصورة غير خطية خلال المحتوى المقدم، غير مقيد أو مرتبط بطرق محددة مسبقًا، أي بدون مسار مفروض أو محدد، وعرفه محمد مجد عيد (2009) بأنه عبارة عن مجموعة من العناصر المرتبة وفقًا لطريقة معينة، والتي تمكن المتعلم من اختيار أحد تلك العناصر وعرض المحتوى التعليمي المرتبط بهذا العنصر الذي تم اختياره، وعرفه Katuk and Zakaria (2015, p.22) بأنه ذلك النمط الذي يعطي القدرة للمتعلم على التحكم في المحتوى التعليمي ويسمح له بالوصول إلى المحتوى وفقًا لاحتياجاته.

يطلق مارتن Martin (2008, p.81) على هذا النمط من أنماط الإبحار اسم تحكم المتعلم في التسلسل، حيث يمكن للمتعلم الانتقال من صفحة إلى أخرى بأي ترتيب، سواء للأمام أو للخلف أو إلى أي شاشة داخل البرنامج التعليمي، وعرفه مارتن أيضًا بأنه نوع من التنقل الذي يسمح للمتعلمين بالتنقل بحرية في المحتوى واتباع مسارهم الخاص، الذي لم يفرضه النظام على المتعلم، مما أدى إلى مرونة أكبر في تصفح المحتوى من التنقل الخطي.

2-2 مميزات الإبحار اللاخطي:

ذكر كل من (Dahlmann, et al., 2005; Bol& Garner, 2011) أن نمط الإبحار اللاخطي يتميز بأنه نمط سهل التصميم، وأنه يوفر تفاعلًا أعلى للمتعلم من نمط الإبحار الخطي، كذلك يتميز بجاذبيته مقارنة بنمط الإبحار الخطي.

وأشار كل من (محمد عطية خميس، 2003، ص225؛ زينب محمد خليفة، منى محمود جاد، 2013) أن نمط الإبحار اللاخطي يمتاز بأنه تعلم ذاتي: حيث يستطيع المتعلم التعلم بذاته من خلال الاكتشاف الحر، كما يتسم بالتعلم الحر: فهو لا يجبر المتعلم على زمن ووقت معين للتعلم، فيسير المتعلم وفق قدراته وإمكانياته، كذلك يتسم بأنه تعلم فعال: حيث يجعل المتعلم إيجابيًا نشطًا، فالمتعلم يستطيع اتخاذ القرارات بشأن التحرك والتنقل داخل هذا النمط.

وأضاف أسامة خليل إبراهيم وأخرون (2020، ص14) مميزات لنمط الإبحار اللاخطي تتمثل في أن هذا النمط يمنح المتعلم فرصة استكشاف المعلومات والبحث عنها، كما أنه يتسم بأن الروابط بين معلوماته ممتدة لانهائية في تزايد مستمر دون قيود.

وحدد كولاسفيرتا وأخرون Qulasvirta, et al., (2009, p. 305- 306) مجموعة من الخصائص التي تميز نمط الإبحار اللاخطي في الآتي:

- التمثيل: حيث يتيح هذا النمط تمثيل البيانات والمعلومات بحرية دون أي ترتيب مما يجعلها تبدو حقيقية.
- واقعي: فهو يقدم طرق وصول واستكشاف واقعية لمكونات البيئة المختلفة.
- التمثيل التزامني: حيث يتم استخدام طريقة الإبحار بشكل فوري في الوقت الحقيقي نتيجة تحركات المستخدم.
- القدرة على الإبحار: فهو يسمح للمستخدم بالسيطرة على مكان واتجاه الجزء الذي يرغب باستعراضه والإبحار فيه من بين الأجزاء المعروضه أمامه.
- التحرك: حيث يمكن للمستخدم التجول داخل بيئة التعلم الالكتروني في جميع الاتجاهات دون أي قيود.
- التفاعلية: فهذا النمط يتيح للمستخدم أكبر قدر من التفاعل مع البيئة، حيث تستجيب البيئة لمدخلات المستخدم بشكل فوري.

3- نمط الإبحار الهجين (Hybrid navigation):

3-1 مفهوم نمط الإبحار الهجين

اتفق كل من (أحمد بن عبد الله الدريويش، 2019، ص177؛ عمرو إبراهيم الشورى، 2019، ص265) في تعريفهم لنمط الإبحار الهجين بأنه يعد من الأنماط العشوائية حيث أنه يمزج بين أنماط الإبحار السابقة داخل البيئة الواحدة، فمن الممكن أن يسير المتعلم بشكل خطي في جزء معين في البيئة، وفي جزء أخر يأخذ الشكل الشبكي أو الهرمي، ويتم اختيار أي نمط من هذه الأنماط وفقًا لطبيعة الموضوع، والهدف المطلوب، والفئة المستهدفة، وعرفه ويبر وويتزل Weber and Wenzel (2013, p.14) بأنه مزيج من الأسلوب الذي يحركه المصمم والذي يحركه المستخدم، والذي يمكّن المصمم من توصيل رسالته باستخدام مسار محدد مسبقًا، ولكن لا يزال يسمح للمستخدم بقدر معين من القدرة على الاختيار بشكل معين.

3-2 مميزات نمط الإبحار الهجين:

أشار كل من حسن فاروق محمود وحمادة محمد مسعود (2007، ص63)، وهستتر Hofstetter (1995, p.292) إلى أنه من المزايا التي يتسم بها نمط الإبحار الهجين التعدد في أنماط الإبحار المستخدمة داخل البرنامج الواحد، ذلك قد يكون مفيدًا للمتعلم، كذلك فإن التعدد في استخدام أكثر من نمط داخل البرنامج الواحد يراعي مبدأ متطلبات عرض كل جزء من أجزاء المحتوى سعيًا وراء تحقيق الأهداف التعليمية، وقد تختلف وجه النظر هذه مع آراء أخرى ترى أن الثبات على نمط واحد في البرنامج يزيد من ألفة المتعلم لهذا النمط، وبالتالي لايمكن أن نجزم بفاعلية نمط وتفضيله على آخر إلّا بعد إخضاع ذلك للبحث والتجريب.

وذكر عمرو إبراهيم الشورى (2019، ص282) أن من أهم مميزات هذا النمط أنه يتيح للمتعلم قدرًا كبيرًا من الحرية في اختيار المحتوى والتفاعل معه، حيث يستطيع المتعلم الدخول إلى المحتوى وقت الحاجة إليه، والدخول منها إلى أجزاء الشرح والعودة إليه مرة أخرى، واختيار موضوع أخر، بالإضافة لأنه يجمع بين أكثر من نمط يمكن للمتعلم اختيار نمط أخر والإبحار خلاله، وهذا يتيح قدرًا أكبر من الحرية والمرونة في الاختيار لدى المتعلم، وأضاف إلى ذلك سليمان جمعة سليمان وهبة عادل الجندي (2019،

ص75) أن نمط الإبحار الهجين يساعد المتعلمين على اكتشاف المحتوى بأنفسهم، والإبحار حسب استعداداتهم، واحتياجاتهم، حيث يقوم المتعلم باختيار المصادر والاختيار من بين الأنماط المختلفة المقدمة له في البيئة، وبالتالي يصل إلى تعلم المهارة وإتقانها.

ثانيًا: الإنفوجرافيك الثابت:

مفهوم الإنفوجرافيك الثابت:

عرفه ألتين Altin (2017, p.1751) بأنه معلومات ثابتة وتفاعل أحادي الإتجاه، حيث يكون نشاط المتعلم فيه هو العرض والقراءة فقط، فالمنتج النهائي لشكل الإنفوجرافيك يكون عبارة عن صورة ثابتة تتضمن قصة سردية، وهو الشكل الأكثر استخدامًا لتصميم المعلومات، وعرفه حسان Hassan (2016) بأنه رسوم معلوماتية مصممة بهدف الاستخدام المطبوع، والمصاحبة للمجلات والصحف والإعلانات، أو الاستخدام الرقمي على الشاشات ومواقع الويب بدون دمج أي عنصر أو حركة أو أزرار أو أدوات، وعرفته حنان محمد عمار (2021، ص405) بأنه تبسيط للمفاهيم المجردة، والمعلومات المعقدة، المرتبطة بالمفاهيم التعليمية، وتبسيطها على شكل صور ثابتة ومعلومات تصويرية بشكل يجذب انتباه المتعلم، ويبقى أثره في الذاكرة.

خصائص الإنفوجرافيك الثابت:

يتميز الإنفوجرافيك الثابت بعديد من الخصائص التي تكسبه القدرة على لفت انتباه المتعلم في المجال التعليمي بشكل خاص، ومن خلال الإطلاع على بعض الدراسات والبحوث السابقة (عمرو محمد درويش، أماني أحمد الدخني، 2015؛ سمية فتحي السيد، 2019؛ عمار حسن صفر، عبد الله علي محمد، 2020؛ نيفين منصور السيد، 2017؛ Smiciklas, 2012; krum, 2013; Alshehri& Ebaid, 2016; Locoro, et al., 2017) استخلصت الباحثة بعض الخصائص الآتية:

1- الترميز والإيجاز: وتعني قدرة الإنفوجرافيك على اختصار وقت التعلم من خلال ترميز المعلومات، والمفاهيم، والحقائق فى رموز مختصرة ومصورة.

2- الاتصال البصري: إن صياغة المعلومات في شكل صور ورموز بصرية يجعلها سهلة الفهم، والإنفوجرافيك يعد من أكثر أدوات التعليم الإلكتروني إعتمادًا على المؤثرات البصرية.

3- القابلية للمشاركة: حيث يمكن مشاركة الإنفوجرافيك عبر جميع وسائل التواصل الاجتماعي وبيئات التعلم الإلكترونية، مما يساعد في وصوله لعدد كبير من المتعلمين.

4- قدراته الإثرائية: تتمثل في إضافة بعض الروابط وعناوين الانترنت، التي يستطيع المتعلم من خلالها الرجوع إليها في أي وقت، وإثراء معارفه حول موضوع التعلم.

5- التصميم الجذاب: تشير هذه الخاصية إلى شكل الإنفوجرافيك من حيث التصميم، حيث توجد عديد من برامج تصميم الإنفوجرافيك والتي تتيح قوالب وتصميمات جاهزة متعددة تحتوي على جميع العناصر البصرية المستخدمة في الإنفوجرافيك.

6- تسريع عملية التعلم: فالإنفوجرافيك يقوم بعملية تحويل النصوص المجردة إلى صور مرئية بصرية، مما يساعد المتعلمون على تعلم النقاط المهمة بشكل سريع.

7- تعدد الوسائط: حيث تتنوع الوسائط في الإنفوجرافيك فقد يشتمل على صور وأشكال ورموز وشروحات صوتية، والتي تساعد المتعلم على استيعاب المحتوى بشكل أسرع.

8- الوضوح والقابلية للاستخدام: والتي تشير إلى سهولة فهم المتعلم وقابليته لقراءة الإنفوجرافيك.

ثالثًا: معايير تصميم إبحار (خطي- لاخطي- هجين) ببيئة تعلم إلكتروني قائمة على الإنفوجرافيك:

مفهوم المعايير:

تعرف وزارة التربية والتعليم (2003، ص4) المعايير بأنها عبارات عامة تصف ما يجب أن يصل المتعلم إليه من معارف ومهارات وقيم نتيجة دراسته لمحتوى معين، ويعرفها محمد عطية خميس (2003، ص101) بأنها عبارات عامة واسعة تصف ماينبغي أن يكون عليه الشيء.

أهمية وضع المعايير:

أكدت عديد من الدراسات على أهمية وضع المعايير، فهي تعد محددات أساسية لتطبيق الشروط اللازمة لنجاح بيئة التعلم الإلكتروني وتحقيقها للأهداف ومخرجات التعلم، فقد أكد محمد محمود زين الدين (2005) أن الهدف من معايير التصميم هو وضع الشروط والمواصفات الخاصة ببرامج التعلم القائم على الويب، وكيفية بناء المقررات الإلكترونية عبر الشبكة، وقد أشار محمد عطية خميس (2007، ص100) إلى أن المعايير هي أساس التصميم التعليمي التكنولوجي، فعلى أساسها يتم تصميم وتطوير المنتج التعليمي التكنولوجي، كذلك يتم تقويمها والحكم عليها، كذلك تذكر أفنان عطية أحمد (2019) أهمية المعايير فهي تعطي وصفًا لما يجب أن يكون عليه الشيء، كما أنها تساعد على تجميع البيانات حول المنتج النهائي، كذلك تساعد على تصميم أدوات التقويم.

مصادر اشتقاق المعايير: حدد رشدي أحمد طعيمة (2008، ص470) مصادر اشتقاق المعايير في الآتي:

1- الدراسات والبحوث السابقة.
2- طبيعة المحتوى التعليمي.
3- خصائص المتعلمين المحدد عليهم المعايير ومشكلاتهم.
4- طبيعة المرحلة العمرية وخصائص المتعلمين.
5- الاتجاهات التربوية الحديثة في بناء المناهج الدراسية.

مصادر اشتقاق معايير البحث الحالي:

أولًا مصادر اشتقاق المعايير الخاصة ببيئات التعلم الإلكتروني:

أشارت عديد من الدراسات إلى معايير تصميم بيئات التعلم الإلكتروني منها دراسة مجدي سعيد عقل (2014) التي توصلت إلى (11) معيار رئيسي، و(79) مؤشرًا فرعيًا، وتمثلت المعايير الرئيسية فيما يلي: وضوح الأهداف التعليمية، جودة محتوى عناصر التعلم، توافر التغذية الراجعة والتقويم المناسب، توافر الدافعية المناسبة لعناصر التعلم، احتواء العناصر التعليمية على وسائط تعليمية مناسبة، سهولة الاستخدام والتفاعل، قابلية إعاة الاستخدام، معايير تصميم قياسية، إرشادات خاصة بالمعلم، احتواء عناصر التعلم على البيانات الفوقية، وقد صنف محمد عطية خميس (2018، ص ص40- 41) معايير تصميم بيئات التعلم الإلكتروني إلى ثلاث فئات وهي: تصميم واجهة التفاعل والتي تشمل (10) معايير رئيسية، التصميم التربوي ويشمل (9) معايير رئيسية، تصميم المحتوى ويشمل (9) معايير رئيسية.

ثانيًا مصادر اشتقاق المعايير الخاصة بتصميمات الإبحار (الخطي- اللاخطي- الهجين) ببيئات التعلم الإلكتروني:

توجد عديد من الدراسات التي تناولت الإبحار وأنماطه المختلفة وكيفية تصميمه داخل بيئات التعلم المختلفة منها دراسة أسامة خليل إبراهيم وأخرون (2020) والتي قدمت قائمة بمعايير استخدام نمط الإبحار اللاخطي في بيئة تنفيذ مهام الويب، وتضم هذه القائمة معايير تربوية والتي اشتملت على (3) معايير رئيسية هم: الأهداف التعليمية، المحتوى التعليمي، خصائص المتعلمين، ويندرج تحتهم (17) مؤشرًا فرعيًا، معايير فنية وتقنية والتي اشتملت على (4) معايير رئيسية هم: التصميم، أنماط الإبحار، تكوين الرسم، الجذب والانتباه، ويندرج تحتهم (29) مؤشرًا فرعيًا.

كما حددت دراسة أحمد مصطفى عصر (2018) معايير تصميم بيئات التعلم الإلكتروني وتصميم أنماط الإبحار بشكل عام، حيث تكونت من (11) معيارًا رئيسيًا، (89) مؤشرًا فرعيًا، وقد كانت المعايير الرئيسية كالآتي: شكل الصفحة الرئيسية، الأهداف التعليمية، المحتوى التعليمي، الأنشطة التعليمية، التحكم التعليمي في البيئة الإلكترونية، خصائص المتعلمين المستهدفين، الروابط، مدير المناقشة وإدارتها، طريقة وأسلوب المناقشة، الأسئلة الحوارية، قائد المجموعة، التغذية الراجعة، طبيعة مجموعات المتعلمين، القابلية للاستخدام، واجهة الاستخدام والتفاعل، الوسائط المتعددة، الإبحار والتوجيه.

كذلك حدد جمال مصطفى الشرقاوي وحسناء عبد العاطي الطباخ (2012) معايير تصميم الإبحار (شبه الخطي- القائمة) في بيئات التعلم الإلكتروني حيث تضمنت معايير خاصة بالتصميم التعليمي والتي اشتملت على (17) مؤشر للأهداف التعليمية، و(18) مؤشر للمحتوى التعليمي، ومعايير خاصة بالتصميم الفني وواجهة التفاعل والتي اشتملت على (13) مؤشر لواجهة التفاعل، (15) مؤشر لأنماط الإبحار، (32) مؤشر للأنشطة التعليمية، وحدد سلطان بن هويدي المطيري (2020) معايير لتصميم كتاب إلكتروني باستخدام أنماط إبحار مختلفة حيث تضمنت معايير تربوية واشتملت على (12) مؤشرًا فرعيًا، ومعايير فنية واشتملت على (7) مؤشرات فرعية، ومعايير نمط الإبحار واشتملت على (6) مؤشرات فرعية.

ودراسة هند محمود قاسم (2021) والتي توصلت إلى قائمة معايير تصميم بيئة واقع معزز في ضوء أنماط الإبحار والتي تضمنت (3) مجالات رئيسية تضمن معايير تربوية والتي اشتملت على (5) معيارًا رئيسيًا هم: الأهداف التعليمية، المحتوى التعليمي، أسلوب عرض المحتوى، الأنشطة التعليمية، أساليب التقويم، ومعايير فنية والتي اشتملت على (8) معيارًا رئيسيًا هم: واجهة التفاعل، الإبحار، تحميل وتصفح التطبيقات، وضوح علامات الواقع المعزز، أنماط التفاعل، التحكم التعليمي، التغذية الراجعة، التوجيهات والمساعدات، ومعايير العناصر الإنتاجية والتي اشتملت على (5) معيارًا رئيسيًا هم: النصوص، الصوت، الرسوم والصور الثابتة والأشكال، الفيديو، الألوان واشتملت هذه المعايير على (175) مؤشرًا فرعيًا.

ثالثًا: مصادر اشتقاق المعايير الخاصة ببيئات التعلم الإلكتروني القائمة على إنفوجرافيك الثابت المستخدم في البحث الحالي:

تناولت عديد من الدراسات والبحوث السابقة المعايير التصميمية الواجب اتباعها عند تصميم الإنفوجرافيك الثابت، منها دراسة يلديرم Yildirim (2016) فقد حدد مجموعة من المعايير لتصميم الإنفوجرافيك التعليمي وهي: تحديد الغرض من تصميم الإنفوجرافيك، تحديد المكونات التي يمكن استخدامها في الإنفوجرافيك، تحديد نوع الإنفوجرافيك المراد إنشاؤه، وضع عنوان واضح وشامل يميز الإنفوجرافيك، تقديم معلومات بشكل منطقي وصحيح، مراعاة الهدف من تصميم الإنفوجرافيك في كل مرحلة من مراحل تصميمه، التخطيط البصري الجيد لمحتوى الإنفوجرافيك، الاتساق بين المعلومات التي يتضمنها الإنفوجرافيك، الإيجاز في تقديم المعلومات وألّا يقدم الإنفوجرافيك أكثر أو أقل مما هو مطلوب لمهمة التعلم.

كذلك حدد حمادة محمد إبراهيم وإبراهيم يوسف محمود (2015) عددًا من المعايير الواجب توافرها في الإنفوجرافيك وهي: اختيار موضوع الإنفوجرافيك، جمع عناصر التصميم والتأكد من صدق المعلومات، تخطيط الإنفوجرافيك قبل تنفيذه، تحديد أدوات تصميم الإنفوجرافيك ووضع التصور المبدئي لتصميمه، ثم اختيار أنسب البرامج لتصميمه.

وحدد ين وآخرون Yin, et al., (2014) مجموعة من المبادئ اللازمة قبل إنشاء الإنفوجرافيك وهم: تحديد موضوع الإنفوجرافيك، تحديد الجمهور المستهدف، تحديد البيانات التي تتماشي مع موضوع الإنفوجرافيك، جذب انتباه المتعلمين للإنفوجرافيك، بساطة التصميم، جعل المعلومات قابلة للوصول إلى

ذهن المتعلمين، كما حدد كروم Kurm (2010) عشرة معايير وإرشادات لتصميم الإنفوجرافيك منها: الإيجاز حيث ينقل فكرة واحدة بشكل جيد، التناسب بين حجم الأشكال والصور، تفسير ووضوح البيانات، كتابة مصادر المعلومات والبيانات التي تم الحصول عليها داخل الإنفوجرافيك، الدقة وبساطة التصميم، الجاذبية، الشمولية وصحة معلوماته، الاهتمام بالتصميم الخارجي، الاستخدام الجيد للألوان.

وقسم عمرو محمد درويش وأماني أحمد الدخني (2015) معايير تصميم الإنفوجرافيك إلى قسمين هما: معايير خاصة بالتصميم وتشمل: الإقناع البصري، اختيار الرسوم والصور والأشكال المناسبة لموضوع الإنفوجرافيك، اختيار عنوان ملفت ومعبر عن محتوي الإنفوجرافيك، اختيار بيانات يسهل تمثيلها بصريًا، معايير خاصة بالموضوع: التركيز على موضوع واحد للإنفوجرافيك، ثم اختيار التصميم المناسب لتمثيل البيانات والمعلومات، البساطة والإيجاز في عرض المعلومات، العرض المنظم للمعلومات باستخدام علامات الترقيم والتنقيط، البحث عن مصادر معلومات موثوقة ومصدقة، مراعاة التسلسل في المعلومات، مراجعة الأخطاء الإملائية والنحوية.

إجراءات البحث

اشتقاق معايير عامة وخاصة لتصميم إبحار (خطي- لاخطي- هجين) ببيئة تعلم إلكتروني قائمة على الإنفوجرافيك (الفرض البحثي)

(1) عرض نتائج الدراسات والبحوث السابقة: قام الباحثون باستخدام المنهج الوصفي في عرض نتائج الدراسات والبحوث السابقة التي تناولت معايير تصميم إبحار (خطي- لاخطي- هجين) ببيئة تعلم إلكتروني قائمة على الإنفوجرافيك.

(2) تحليل نتائج الدراسات والبحوث السابقة: وذلك للتوصل إلى قائمة المعايير العامة والخاصة لتصميم إبحار (خطي- لاخطي- هجين) ببيئة تعلم إلكتروني قائمة على الإنفوجرافيك في ضوء طبيعة المحتوى وخصائص المتعلمين والاتجاهات التربوية الحديثة.

(3) القائمة المبدئية: قام الباحثون باشتقاق القائمة المبدئية للمعايير التصميمية، وذلك في ضوء جوانب معايير التصميم التعليمي، وقد اشتملت القائمة على (12) معيارًا رئيسًا اندرج تحتها (101) مؤشرًا فرعيًا، وقد اعتمد الباحثون في اشتقاق قائمة المعايير على الإطلاع على الدراسات المرتبطة بالمعايير الخاصة بتصميم بيئات التعلم الإلكتروني، والدراسات الخاصة بتصميم الإنفوجرافيك، والدراسات الخاصة بتصميمات الإبحار (الخطي- اللاخطي- الهجين) بما يتناسب مع أهداف البحث الحالي ومن هذه الدراسات (أسامة خليل إبراهيم وأخرون، 2020؛ حمادة إبراهيم، إبراهيم محمود، 2015؛ عمرو درويش، أماني الدخني، 2015؛ Yildirim, 2016; Yin, et al., 2014; Kurm, 2010)، وبعد مراجعة الباحثون لهذه القائمة أصبحت القائمة المبدئية جاهزة للتحكيم.

(4) التأكد من صدق قائمة المعايير: قام الباحثون بعرض قائمة المعايير على مجموعة من السادة المحكمين المتخصصين في مجال تكنولوجيا التعليم، وذلك لمعرفة آرائهم نحو هذه القائمة، والتوصل إلى القائمة النهائية والتأكد من صدقها، وقد تم التوصل إلى المعايير الرئيسية والمؤشرات الفرعية للقائمة بعد التحكيم واستطلاع رأي المحكمين من حيث: تحديد مدى أهمية كل معيار ومؤشراته، والتأكد من صحة الصياغة اللغوية، والدقة العلمية لكل معيار ومؤشراته، ومدى وضوح هذه المعايير، وإضافة أو حذف أو تعديل ما يلزم في القائمة في ضوء ما يرونه، وبعد جمع قوائم المعايير من السادة المحكمين و دراسة آرائهم تبين للباحثون اتفاق المحكمين على الآتي:

- أهمية جميع المعايير التي تم اقتراحها.
- دمج بعض المعايير الرئيسية في معيار واحد، مثل دمج المعيار الرئيسي الخامس الخاص بأنواع وأحجام الخطوط المستخدمة في تصميمات الإنفوجرافيك، والمعيار الرئيسي السادس الخاص

بالرسومات والصور المستخدمة في تصميمات الإنفوجرافيك، والمعيار الرئيسي السابع الخاص بالألوان المستخدمة في تصميمات الإنفوجرافيك، تحت المعيار الرئيسي الخامس الخاص بالمعايير الخاصة بتصميم الإنفوجرافيك.

- إعادة صياغة بعض المعايير الرئيسية لتبدأ بأن ثم الفعل المضارع.
- إعادة صياغة المؤشرات الفرعية لتبدأ بالفعل المضارع دائمًا، وحذف أن من بداية العبارات، وحذف المؤشرات المكررة وإضافة بعض المؤشرات.
- إضافة بعض المعايير الرئيسية مثل: معيار خاص بخصائص الفئة المستهدفة.
- ترتيب بعض المعايير الرئيسية بعد إضافة المعايير الرئيسية المقترحة.

(5) القائمة النهائية للمعايير:

بعد انتهاء الباحثون من إجراء التعديلات المطلوبة، تم التوصل إلى قائمة المعايير النهائية، حيث اشتملت على (8) معيارًا رئيسيًا، و (112) مؤشرًا فرعيًا.

نتائج البحث:

تم التوصل إلى: قائمة بالمعايير العامة والخاصة التي يمكن من خلالها تصميم إبحار (خطي- لاخطي- هجين) ببيئة تعلم إلكتروني قائمة على الإنفوجرافيك وتضمت القائمة (8) معايير رئيسية اشتملت على (112) مؤشرًا، ويوضح جدول (1) هذه القائمة.

جدول 1

قائمة معايير تصميم إبحار (خطي- لاخطي- هجين) ببيئة تعلم إلكتروني قائمة على الإنفوجرافيك.

م	المعيار ومؤشراته
المعيار الأول: التصميم العام لواجهة تفاعل بيئة التعلم الإلكتروني القائمة على الإنفوجرافيك: أن تصمم بيئة التعلم الإلكتروني القائمة على الإنفوجرافيك وفقًا لمعايير محددة تتناسب مع الأهداف التعليمية.	
1	تصمم صفحة دخول لتسجيل دخول الطالبات تتسم بالجاذبية.
2	يتسم تصميم الشاشات بالتناسق في عرض العناصر على الشاشة.
3	يحتوي تصميم البيئة القائمة على الإنفوجرافيك على شريط ثابت للإبحار بين شاشات البيئة يشتمل على المفاتيح الأساسية (صفحة رئيسية- تعليمات- أهداف تعليمية- الموديولات (محتوى تعليمي)).
4	تصمم البيئة القائمة على الإنفوجرافيك بحيث يسهل الوصول لأي شاشة من شاشات البيئة.
5	تسمح البيئة القائمة على الإنفوجرافيك بالرجوع إلى الصفحة الرئيسية عند الحاجة إليها.
6	تتضمن الصفحة الرئيسة للبيئة مقدمة واضحة لعنوان المقرر.
7	يرتبط العنوان بالمحتوى.
8	تخلو جميع شاشات بيئة التعلم القائمة على الإنفوجرافيك من أي أخطاء إملائية ولغوية.
9	تسمح البيئة القائمة على الإنفوجرافيك بالخروج من البيئة في أي وقت.
10	يتسم تصميم البيئة القائمة على الإنفوجرافيك بالتوجه الصحيح للروابط.
11	يتم اختيار تصميم مناسب لوضع الموديولات التعليمية للمقرر بداخله حتى تسهل على الطالبات التفرع من خلالها إلى المحتوى.
12	تشتمل البيئة على وسائل للاتصال متزامنة وغير متزامنة.
المعيار الثاني: التعليمات والتوجيهات: أن تحتوي البيئة القائمة على الإنفوجرافيك على شاشة تعليمات وتوجيهات واضحة تساعد الطالبات على تحقيق الأهداف التعليمية.	

م	المعيار ومؤشراته
1	تقدم البيئة تعليمات وتوجيهات تساعد الطالبات على استخدام البيئة بطريقة سهلة وبسيطة.
2	توضح التعليمات خطوات السير في البيئة والتفاعل معها بطريقة بسيطة وواضحة.
3	تحتوي شاشة التعليمات على جميع المفاتيح المستخدمة في البيئة ووظيفة كل مفتاح من هذه المفاتيح.
4	تكتب التعليمات بلغة واضحة خالية من الغموض ومناسبة للفئة المستهدفة.
5	يمكن الوصول الصفحة التعليمات من كل شاشات البيئة عند الحاجة إليها.
6	تخلو التعليمات من الأخطاء اللغوية والنحوية.
المعيار الثالث: الأهداف التعليمية: أن تشتمل بيئة التعلم الإلكتروني القائمة على الإنفوجرافيك على أهداف تعليمية واضحة ومناسبة لخصائص الفئة المستهدفة.	
1	يذكر الهدف العام من البيئة بوضوح.
2	تتضمن البيئة أهداف سلوكية خاصة بالمحتوى المقدم داخل كل موديول بشكل موجز.
3	يحتوي كل موديول على الأهداف التعليمية الخاصة به بشكل مفصل.
4	تشتق الأهداف التعليمية من الهدف العام.
5	ترتبط الأهداف التعليمية بالمحتوى التعليمي المقدم.
6	تخلو صياغة الأهداف التعليمية من الأخطاء اللغوية والنحوية.
7	تركز الأهداف التعليمية على نتائج التعلم وليس على أنشطة التعلم.
8	تكتب الأهداف التعليمية بلغة واضحة وسهلة الفهم.
9	تتنوع الأهداف التعليمية بين مستويات التعلم.
10	تصاغ الأهداف التعليمية صياغة سلوكية يمكن قياسها.
11	ترتب الأهداف التعليمية ترتيبًا منطقيًا على حسب الاستراتيجية المستخدمة.
12	تكون الأهداف التعليمية مناسبة لخصائص الفئة المستهدفة.
المعيار الرابع: خصائص الفئة المستهدفة: أن تصمم بيئة التعلم الإلكتروني القائمة على الإنفوجرافيك بما يتناسب مع خصائص الفئة المستهدفة.	
1	تراعى الاحتياجات التعليمية للفئة المستهدفة.
2	يتناسب تصميم البيئة مع مستوى وقدرات الطالبات التكنولوجية.
3	تشتمل البيئة على مفاهيم تتناسب مع طبيعة المقرر المقدم ومع الفئة المستهدفة.
المعيار الخامس: المعايير الخاصة بتصميم الإنفوجرافيك: أن يصمم الإنفوجرافيك وفقًا لطبيعة المحتوى والأهداف التعليمية ووفقًا لمعايير إنتاج الإنفوجرافيك.	
1	يتم اختيار التصميم المناسب لكل عنصر من عناصر المحتوى التعليمي.
2	يركز كل تصميم من تصميمات الإنفوجرافيك على فكرة واحدة.
3	يعرض تصميم الإنفوجرافيك الفكرة بتسلسل منطقي.
4	يقدم تصميم الإنفوجرافيك أفكارًا مجردة لايمكن تقديم صور واقعية لها.
5	يتم الحفاظ على المساحات البيضاء داخل تصميمات الإنفوجرافيك وعدم تكديسها بالرسومات أو النصوص.
6	يتم توزيع العناصر داخل تصميمات الإنفوجرافيك بشكل مناسب.
7	تستخدم خطوط واضحة ومقروءة خالية من الغموض.
8	تستخدم أنواع وأحجام خطوط للعناوين والنصوص مناسبة للفئة المستهدفة.

م	المعيار ومؤشراته
9	توحد أنواع وأحجام الخطوط للعناوين والنصوص في كل تصميم.
10	يكون هناك تناسب بين حجم العناوين الرئيسة والفرعية.
11	يكون حجم الرسومات المستخدمة مناسب للتصميم والمحتوى التعليمي.
12	تتنوع العناصر البصرية المستخدمة من صور ورسومات.
13	تكون العناصر البصرية المستخدمة وظيفية.
14	تكون العناصر البصرية المستخدمة مناسبة للفئة المستهدفة.
15	تكون الصور جذابة وواضحة وتتسم بالبساطة.
16	تكون الصور والرسومات الواردة في البيئة خالية من التشويش.
17	تستخدم الألوان بشكل وظيفي.
18	تكون الألوان المستخدمة في التصميم جذابة ومريحة للعين.
19	تناسق الألوان المستخدمة في التصميم مع ألوان العناوين والنصوص.
20	عدم الإسراف في استخدام الألوان للحفاظ على بساطة التصميم.
21	تتسم الألوان الخاصة بالعناوين والنصوص بالتباين مع ألوان الخلفية.
المعيار السادس: المحتوى التعليمي: أن تتضمن بيئة التعلم الإلكتروني القائمة على الإنفوجرافيك محتوى تعليمي مناسب للأهداف التعليمية وخصائص الفئة المستهدفة.	
1	يتم وضع كل عنصر من عناصر المحتوى التعليمي داخل تصميم إنفوجرافيك مناسب له.
2	يتم اشتقاق المحتوى التعليمي من الأهداف التعليمية.
3	يتم تصميم المحتوى التعليمي بشكل بصري.
4	يكون المحتوى مناسب لخصائص الفئة المستهدفة ومستواهم التعليمي.
5	يتصف المحتوى التعليمي بالحداثة العلمية.
6	يتصف المحتوى التعليمي بالدقة والوضوح.
7	يكون المحتوى التعليمي موثوق المصدر.
8	يكتب المحتوى التعليمي بلغة واضحة ومفهومة.
9	يكون المحتوى التعليمي خاليًا من الأخطاء اللغوية والإملائية.
10	يزود المحتوى المتعلمين بالخبرات التي يحتاجونها.
11	يشتمل المحتوى على تدريبات وأنشطة تفاعلية مناسبة.
12	يكون المحتوى التعليمي موجزًا وبسيطًا وخاليًا من الجمل الطويلة حتى يساعد الطالبات على التفاعل الإيجابي معه.
13	يتم اختيار محتوى يتناسب مع طبيعة وأشكال الإبحار المستخدمة في البحث.
14	يتم استخدام وسائط متعددة من (نصوص- صور- رسومات- فيديو).
المعيار السابع: الأنشطة التعليمية والتغذية الراجعة: أن تتضمن بيئة التعلم الإلكتروني القائمة على الإنفوجرافيك أنشطة تعليمية وتغذية راجعة مناسبة للأهداف التعليمية وخصائص الفئة المستهدفة.	
1	تشتمل البيئة على أنشطة تعليمية عن كل هدف تعليمي.
2	تكون الأنشطة التعليمية مرتبطة بالمحتوى التعليمي.
3	يرتبط تقديم الأنشطة باستراتيجية تعلم المفاهيم المتبعة في البحث.
4	تصاغ الأنشطة صياغة واضحة وذات معنى.

م	المعيار ومؤشراته
5	تتيح البيئة للطالبات الفرصة للإجابة على الأنشطة والتفاعل معها.
6	تشجع الأنشطة الطالبات على تنمية واكتساب المفاهيم.
7	تقدم البيئة التغذية الراجعة الصحيحة للمفاهيم عقب الإجابة مباشرة.
المعيار الثامن: تصميم أنماط الإبحار ببيئة التعلم الإلكتروني: أن تصمم أساليب وروابط إبحار تتناسب مع المحتوى والأهداف التعليمية.	
أ- الإبحار الخطي	
1	يحتوي على مقدمة مناسبة لكل موديول.
2	يحتوي على أهداف تعليمية لكل موديول.
3	يحتوي كل موديول على تعليمات واضحة ومفصّلة للتنقل والإبحار الخطي.
4	يحتوي كل موديول على اختبار قبلي.
5	يحتوي كل موديول على تصميم انفوجرافيك يشمل المفهوم الرئيسي والمفاهيم الفرعية التي تندرج تحت كل مفهوم رئيسي.
6	يحتوي على شكل تخطيطي يضم عناصر كل مفهوم.
7	يفعّل الموديول الأول فقط داخل التصميم ويتم إبحار جميع الطالبات من خلال هذا الموديول.
8	تُعرض العناصر التعليمية لكل موديول بطريقة متتالية خطية من البداية إلى النهاية.
9	يراعى الإنتقال السلس بين تصميمات محتوى الإنفوجرافيك دون أي روابط متفرعة داخل التصميم نفسه.
10	تستخدم مفاتيح السابق والتالي للإنتقال بين عناصر محتوى الإنفوجرافيك بالترتيب.
11	تتسم مفاتيح سابق وتالي بالثبات في كل شاشات محتوى الإنفوجرافيك.
ب- الإبحار اللاخطي	
12	يحتوي على مقدمة مناسبة لكل موديول.
13	يحتوي على أهداف تعليمية لكل موديول.
14	يحتوي كل موديول على تعليمات واضحة ومفصّلة للتنقل والإبحار اللاخطي.
15	يحتوي كل موديول على اختبار قبلي.
16	يحتوي كل موديول على تصميم انفوجرافيك يشمل المفهوم الرئيسي والمفاهيم الفرعية التي تندرج تحت كل مفهوم رئيسي.
17	يحتوي على شكل تخطيطي يضم عناصر كل مفهوم.
18	يفعّل الموديول الأول فقط داخل التصميم ويتم إبحار جميع الطالبات من خلال هذا الموديول.
19	يتم اتباع الإبحار اللاخطي داخل كل موديول.
20	يتيح التصميم اللاخطي للطالبات الإبحار بين عناصر كل موديول بطريقة تلبي احتياجات كل طالبة على حدة.
21	تتمكن الطالبات من الإنتقال الحر بين العناصر التعليمية لمحتوى كل موديول واكتشاف المعلومات دون الارتباط بترتيب محدد لهذه العناصر.
22	تحتوي جميع شاشات عناصر المحتوى على مفاتيح متنوعة تساعد الطالبات على الانتقال إلى الشاشة التي تريد كل طالبة الوصول إليها.
23	تتسم مفاتيح الإبحار بالتوجه الصحيح للشاشة المراد الوصول إليها.

م	المعيار ومؤشراته
24	تتسم مفاتيح الإبحار بالثبات في جميع شاشات عناصر المحتوى.
	ج-الإبحار الهجين
25	يشمل موديولات خطية وأخرى لاخطية.
26	يحتوي على مقدمة مناسبة لكل موديول.
27	يحتوي على أهداف تعليمية لكل موديول.
28	يحتوي كل موديول على تعليمات واضحة ومفصّلة للتنقل والإبحار الهجين.
29	يحتوي كل موديول على اختبار قبلي.
30	يحتوي كل موديول على تصميم انفوجرافيك يشمل المفهوم الرئيسي والمفاهيم الفرعية التي تندرج تحت كل مفهوم رئيسي.
31	يحتوي على شكل تخطيطي يضم عناصر كل مفهوم.
32	تُعرض بعض عناصر محتوى الموديولات بطريقة متتالية من البداية إلى النهاية والانتقال بين الروابط بطريقة خطية.
33	تستخدم مفاتيح تالي وسابق داخل بعض الموديولات للانتقال بين عناصر المحتوى التعليمي بالترتيب.
34	تعتمد بعض الموديولات على الإنتقال الحر بين العناصر واكتشاف المحتوى والإبحار بين الروابط التي يحتويها كل تصميم.
35	تحتوي بعض الموديولات على مفاتيح متنوعة تساعد الطالبات على الانتقال إلى الشاشة التي تريد كل طالبة الوصول إليها.
36	تتسم مفاتيح الإبحار بالتوجه الصحيح للشاشة المراد الوصول إليها.
37	تتسم مفاتيح الإبحار بالثبات في جميع شاشات عناصر المحتوى.

توصيات البحث:

(1) الاستعانة بقائمة المعايير التصميمية التي توصل إليها الباحثون في البحث الحالي، عند تصميم ببيئات تعلم إلكتروني قائمة على الإنفوجرافيك.

(2) الاستعانة بقائمة المعايير التصميمية التي توصل إليها الباحثون في البحث الحالي، عند تصميم أنماط الإبحار (الخطي- اللاخطي- الهجين) ببيئات تعلم إلكتروني قائمة على الإنفوجرافيك.

(3) التحديث المستمر لهذه المعايير بما يتوافق مع المتغيرات التكنولوجية المستمرة.

(4) ضرورة الاتجاه لاستخدام الإنفوجرافيك في تعلم وتنمية المهارات المختلفة.

مقترحات البحث:

(1) تطوير بيئات تعلم إلكتروني قائمة على الإنفوجرافيك في ضوء معايير تصميمات الإبحار (الخطي- اللاخطي- الهجين) والكشف عن فاعليتها في تنمية الجانب النظري والعملي للمقررات الدراسية.

(2) إجراء دراسة تحليلية لتقييم بيئات التعلم الإلكتروني القائمة على الإنفوجرافيك في ضوء المعايير التصميمية.

(3) إجراء دراسة حول فاعلية تصميم الأنماط المختلفة للإبحار في ضوء معايير تصميم كل نمط والكشف عن فاعليتها في تنمية المتغيرات المختلفة.

قائمة المراجع:

المراجع العربية:

- أحمد بن عبد الله الدريويش (2019). أثر العلاقة بين نمط الإبحار والاتجاه نحو الدراسة في زيادة مستويات التفكير التأملي والتحصيل الدراسي في مقرر إلكتروني عبر الويب. *مجلة العلوم التربوية*، جامعة الأمير سطام بن عبد العزيز، 4(1)، 169-198.
- أحمد بن معجون العنزي (2022). أثر نمط تقديم الإنفجرافيك التعليمي" الثابت/ والتفاعلي" ببيئة تعلم إلكترونية على تنمية مهارات الإتصال الكتابي الإلكترونية لدى طلاب السنة التحضيرية بجامعة لحدود الشمالية. *مجلة الجامعة الإسلامية للعلوم التربوية والإجتماعية*، (11)، 353-398.
- أحمد شعبان شعبان، عمرو جلال الدين علام، خلف الديب محمد (2022). معايير مقترحة لجودة تصميم ونشر الإنفوجرافيك التفاعلي المصحوب بالتعليق الصوتي عبر بيئات التعلم الإلكترونية من وجهة نظر الخبراء والمتخصصين. *مجلة التربية*، جامعة الأزهر، كلية التربية، 195(5)، 585-628.
- أحمد مصطفى عصر (2018). التفاعل بين نمطي الأنشطة التعليمية الإلكترونية التفاعلية (فردي-تشاركي) ونمطي الإبحار(هرمي – شبكي) في بيئة تعلم إلكتروني وأثره على تنمية مهارات تصميم الرسوم التعليمية المتحركة ثنائية البعد لدى طلاب تكنولوجيا التعليم. *الجمعية المصرية لتكنولوجيا التعليم*، 28(4)، 183-269.
- أسامة خليل إبراهيم، سحر محمد السيد، عبد الرؤوف محمد إسماعيل (2020). معايير استخدام نمط الإبحار غير الخطى في بيئة تنفيذ مهام الويب عبر الويب. *مجلة جامعة جنوب الوادي الدولية للعلوم التربوية*، (4)، 1-20.
- أسامة سعيد هنداوي، عبد العزيز محمد عبد العزيز (2005). فاعلية برنامج مقترح قائم على الوسائط الفائقة فى تنمية مهارات طلاب شعبة تكنولوجيا التعليم وتفكيرهم البتكارى فى التطبيقات التعليمية للإنترنت. *رسالة دكتوراة*، كلية التربية، جامعة الأزهر.
- أسامة محمد الدلالعة (2020). فاعلية اختلاف نمط الابحار(القائمة، الخطي)في تنمية مهارات التفكير الاستدلالي لدى طلبة الصف السادس في العلوم في ضوء التعليم المبرمج. م*جلة الجامعة الإسلامية للدراسات التربوية والنفسية*، 29(1)، 1-21.
- أسامة محمد سالم، مصبح ظاهر الشراري (2023) فاعلية بيئة تعليمية إلكترونية قائمة على الإنفوجرافيك المتحرك لتنمية المفاهيم العلمية بمقرر الحاسب الآلي وتقنية المعلومات لدى طالب المرحلة المتوسطة. *العلوم التربوية*، 31(1)،395 – 449
- أماني محمد عوض (2015). أثر التفاعل بين نمط الإبحار بكتاب إلكتروني والأسلوب المعرفي لطلاب تكنولوجيا التعليم بكلية التربية على تنمية مهارات تطوير وحدات التعلم الرقمية.*تكنولوجيا التعليم*، 25(4)، 159-245.
- أمل شعبان خليل (2016). أنماط الأنفوجرافيك التعليمى " الثابت/ المتحرك/ التفاعلي" وأثره فى التحصيل وكفاءة تعلم الرياضيات لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية ذوى الإعاقة الذهنية البسيطة. *مجلة التربية*، (169)، ج3، جامعة الأزهر، كلية التربية، 272-321.
- أمل حسان حسن (2017). معايير تصميم الإنفوجرافيك التعليمي. *دراسات في التعليم الجامعي*، جامعة عين شمس، كلية التربية، مركز تطوير التعليم الجامعي، (35)، 60-96.

- آمنة مشرف الغامدي، مها محمد الطاهر (2019). أثر اختلاف نمطي الإنفوجرافيك في تحصيل المفاهيم العلمية لمادة الحاسب الآلي لدى طالبات الصف الأول المتوسط بمنطقة الباحة. *مجلة كلية التربية*، 35(12)، 276-293.
- أمين دياب عبدالمقصود، أحمد فيصل مصيلحي (2021). أثر التفاعل بين نمط الإبحار في استراتيجية مهام الويب ووجهة الضبط على تنمية مهارات إنتاج البرامج الصوتية التعليمية ونشرها عبر شبكة الإنترنت لدى أخصائي تكنولوجيا التعليم. *مجلة التربية*، (192)، ج4، 271-361.
- جمال مصطفى الشرقاوي، حسناء عبد العاطي الطباخ (2013). أثر اختلاف أنماط الإبحار لبرامج التعلم النقال في تنمية مهارات تصميم و إنتاج برامج الوسائط المتعددة الإلكترونية لدى طلاب الدراسات العليا بكلية التربية. *دراسات عربية في التربية وعلم النفس*، 35(4)، 13-74.
- حسن فاروق حسن، وليد عاطف الصياد (2016). فاعلية أنماط مختلفة لتقديم الإنفوجرافيك التعليمي فى التحصيل الدراسي وكفاءة التعلم لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية ذوي صعوبات تعلم الرياضيات. *مجلة تكنولوجيا التربية دراسات وبحوث*، (27)، 1-70.
- حسن فاروق محمود، حمادة محمد مسعود (2007). أثر اختلاف تصميم نمط الإبحار في برامج الكمبيوتر متعددة الوسائط المتفاعلة ومستوى القابلية للتعلم الذاتي على تنمية مهارات الخدمة المرجعية الرقمية لدى طلاب شعبة المكتبات والمعلومات وتكنولوجيا التعليم بكلية التربية. *الجمعية المصرية لتكنولوجيا التعليم*، 17(4)، 55-112.
- حمادة محمد إبراهيم، إبراهيم يوسف محمود (2015). فاعلية إستخدام تقنية الإنفوجرافيك (قوائم-علاقات) في تنمية مهارات تصميم البصريات لدي طلاب التربية الفنية المستقلين والمعتمدين بكلية التربية. *دراسات عربية في التربية وعلم النفس*، (62)، 131- 196.
- حنان محمد عمار (2021). التفاعل بين نمط الإنفو جرافيك والأسلوب المعرفي في بيئة تعلم تفاعلية لتنمية مفاهيم مقرر الحاسب الآلي لدى التلاميذ المعاقين سمعيا وخفض العبء المعرفي لديهم. *المجلة العلمية المحكمة للجمعية المصرية للكمبيوتر التعليمي*، 9(1)، 387-490.
- خليل محمد الغامدي، إبراهيم عبد الله الزهراني (2019). فاعلية استخدام الانفوجرافيك على كلاً من التحصيل الدراسي ومهارات التفكير البصري في مقرر الحاسوب لدى طلاب المرحلة المتوسطة بمنطقة الباحة. *مجلة كلية التربية*، جامعة أسيوط، كلية التربية، 35(6)، 461- 485.
- داليا محمود بقلاوة، هبة محمد عبد الحق (2023). بيئة تعلم منتشر قائمة على التفاعل بين نمط الإبحار ومستوى السعة العقلية لتنمية مهارات قوة السيطرة المعرفية لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية. *المجلة العلمية المحكمة للجمعية المصرية للكمبيوتر التعليمي*، 11(1)، 719-810.
- رشدي أحمد طعيمة (2008). تحليل المحتوى في العلوم الإنسانية، ط1، القاهرة: دار الفكر العربي.
- زينب محمد خليفة، منى محمود جاد (2013). أثر التفاعل بين نمط الإبحار فى برنامج الألعاب التعليمية الإلكترونية والدافعية فى تنمية بعض المهارات اللغوية لدى تلاميذ المرحلة الإبتدائية والميل نحوها. *دراسات عربية في التربية وعلم النفس*، (43)، ج4، 1-29.
- سلطان بن محمد الشهري، عبد الله بن خليفة العديل (2018). فاعلية تصميم تعليمي قائم على التعلم البصري بالإنفوجرافيك على تحصيل مادة الحاسب الآلي. *المجلة الدولية للعلوم التربوية والنفسية*، المؤسسة العربية للبحث العلمي والتنمية البشرية، (10)، 203- 254.
- سلطان بن هويدي المطيري (2020). أنماط الإبحار (الخطي- الشبكي- القائمة) في الكتاب الإلكتروني التفاعلي وأثرها على تنمية مهارات إنتاج الواقع المعزز لدى طلاب كلية التربية بجامعة الملك سعود. *دراسات تربوية واجتماعية*، جامعة حلوان، 26، ج3، 168-238.

- سلوى حسن حسن (2023). التفاعل بين نمط الإبحار الحر ببيئات التدريب الإلكترونية والأسلوب المعرفي وأثره في تنمية مهارات التدريس الفعال والانخراط في التعلم لدى الطالب المعلم بكلية التربية جامعة الوادي الجديد. *المجلة العربية الدولية لتكنولوجيا المعلومات والبيانات*، 3(2)، 181-238.
- سليمان جمعة سليمان، هبة عادل الجندي (2019). نمط الإبحار "الخطي- الشبكي- الهجين" في بيئة الواقع المعزز لتنمية بعض مهارات تصميم الاختبارات الإلكترونية لدى طلاب تكنولوجيا التعليم. *المجلة العلمية للدراسات والبحوث التربوية والنوعية*، كلية التربية النوعية، جامعة بنها، (10)، 25-29.
- سمية فتحي السيد (2019). الإنفوجرافيك: نشأته، مفهومه، خصائصه. *مكتبات نت*، 20(3)، 24-39.
- شوقي محمد محمود (2017). أثر التفاعل بين نمطى الانفوجرافيك (الثابت - المتحرك) فى بيئة التعلم الإلكترونى القائمة على الويب ومستوى تجهيز المعلومات (السطحى – العميق) فى تحقيق بعض نواتج التعلم لدى طلاب جامعة حائل. *المجلة الدولية للتعليم بالإنترنت: جمعية التنمية التكنولوجية والبشرية*، 99-159
- صالحة هجاد الغمدي، محمد أحمد موسى (2014). أثر التفاعل بين أنماط لإبحار في المحتوي الإلكتروني والأسلوب المعرفي علي أداء مهارات الحاسب الآلي لدي طالبات الصف الأول الثانوي. جامعة الباحة، كلية التربية، 1-254.
- عبد العزيز طلبة عمر (2013). العلاقة بين نمط بنية الإبحار وأسلوب عرض المحتوي في تصميم المقررات الإلكترونية. *مجلة التعليم الإلكتروني*، جامعة المنصورة، (11).
- عبد الناصر محمد شعبان (2015). فاعلية بعض أدوات الإبحار في تنمية مهارات إنشاء المشروع الببليوجرافي باستخدام الويكي لدى طلاب شعبة تكنولوجيا التعليم بكلية التربية. *مجلة التربية*، كلية التربية، جامعة الأزهر، (163)، ج1، 267-328.
- عمار حسن صفر، عبد الله علي محمد (2020). أثر استخدام تقنية الإنفوجرافيك علي تحصيل طلبة الصف الثامن في مادة الاجتماعيات بدولة الكويت. *مجلة كلية التربية*، 36 (5)، جامعة أسيوط، كلية التربية، 141- 173.
- عمرو إبراهيم الشورى (2019). مدى فاعلية بعض أنماط الإبحار "الهجين- الهرمي المتسلسل" في برامج الكمبيوتر الفائقة على التحصيل واتجاه الطلاب نحو استخدام الكمبيوتر في مقرر تحليل النظم لدى طلاب شعبة نظم المعلومات الإدارية. *المجلة المصرية للدراسات التجارية*، 43(3)، 258-296.
- العنود فالح الشمري (2023). أثر تصميم الانفوجرافيك التفاعلي في تنمية مهارات التفكير البصري والمفاهيم في تسريع البيانات والمعلومات. *المجلة العربية للمعلوماتية وأمن المعلومات*، (10)، 45-76.
- فاطمة الزهراء أحمد، إيمان ذكي محمد، زينب محمد خليل (2019). معايير تصميم الإنفوجرافيك التفاعلي في ضوء المبادئ العامة للتصميم البصري. *مجلة البحوث في مجالات التربية النوعية*، جامعة المنيا، كلية التربية النوعية، (22)، 231-244.
- مجدي سعيد عقل (2014). معايير تصميم عناصر التعلم بمستودعات التعلم الإلكتروني. *مجلة جامعة فلسطين للأبحاث والدراسات*، (6)، 380-405.

- محمد زيدان عبد الحميد (2017). أثر التفاعل بين نمط عرض المحتوى التعليمي (تدريجي- كلي) وبنية الإبحار للكتاب الإلكتروني التفاعلي في تنمية التحصيل والدافعية للإنجاز في العلوم. دراسات عربية في التربية وعلم النفس، (83)، 213-315.
- محمد صابر محمد، إبراهيم أحمد غنيم، إسلام جابر علام، حسين محمد عبد الفتاح (2023). أثر اختلاف نمط الإنفوجرافيك عبر الويب في تنمية بعض مفاهيم تكنولوجيا التعليم لدى الطلاب المعلمين. رسالة ماجستير، كلية التربية، جامعة قناة السويس، 1-115.
- محمد عطية خميس (2003). عمليات تكنولوجيا التعليم. القاهرة: دار الكلمة.
- محمد عطية خميس (2007). الكمبيوتر التعليمي وتكنولوجيا لوسائط المتعددة. القاهرة: دار السحاب.
- محمد عطية خميس (2018). بيئات التعل الإلكتروني، الجزء الثاني، القاهرة: دار السحاب.
- محمود محمد برغوت وأحمد أبو علبة (2022). فاعلية توظيف الإنفوجرافيك الثابت في اكتساب المفاهيم التكنولوجية لدى طلبة الصف السابع الأساسي. *مجلة جامعة النجاح للأبحاث*، العلوم الإنسانية، 36(6)، 1225-1262.
- محمود محمد عبد الحليم (2020). أثر نمط تقديم القصة الإخبارية باستخدام الإنفوجرافيك على تنمية التفكير البصري للأطفال ضعاف السمع. *مجلة البحوث الإعلامية*، كلية الإعلام، جاعة الأزهر، (54)، ج1، 358-416.
- منال شوقي الأخضر (2021). نمطي الإبحار" قائمة / متفرع "ببيئة تعلم منتشر قائمة على حقيبة جوجل التعليمية Suite-G وأثرها في تنمية مهارات إنتاج مقاطع الفيديو التعليمية لطلاب تكنولوجيا التعليم. *الجمعية العربية لتكنولوجيا التربية*، (48)، 1-58.
- نيفين منصور السيد (2017). أثر التفاعل بين شكلين لتصميم الإنفوجرافيك الثابت (الأفقي/ الرأسي) والأسلوب المعرفي في بيئة تعلم إلكتروني على مهارات البرمجة لدى طالبات تكنولوجيا التعليم واتجاهاتهن نحوها وآرائهن في الإنفوجرافيك. *مجلة تكنولوجيا التعليم، سلسلة دراسات وبحوث محكمة*، 27(1)، 3- 128.
- هاني شفيق رمزي (2014). أثر اختلاف نمط الإبحار عبر الويب على تنمية مهارات إنتاج عناصر التعلم الرقمية لدى طلاب تكنولوجيا التعليم بكلية التربية النوعية. *مجلة كلية التربية*، 25(97)، 141-203.
- هبة عوض صبيحي (2021). معايير تطوير الإنفوجرافيك التعليمي المتحرك. *مجلة كلية التربية بدمياط*، جامعة دمياط، كلية التربية، بحث غير منشور، (79)، 1-40.
- هند محمود قاسم (2021). التفاعل بين أنماط الإبحار(الخطي، الهرمي، الشبكي) ووجهة الضبط (الداخلي، الخارجي) في بيئة الواقع المعزز وأثره على تنمية مهارات تطبيقات جوجل التعليمية لدى طلاب تكنولوجيا التعليم. *الجمعية المصرية لتكنولوجيا التعليم*، 31(6)، 227- 333.
- هويدا سعيد عبد الحميد (2016). أثر التفاعل بين أساليب الإبحار في التعليم المقلوب ومستويات تجهيز المعلومات في الدافع المعرفي لدى طالبات الدراسات العليا بكلية التربية. *دراسات عربية في التربية وعلم النفس*، (73)، 113-153.
- وزارة التربية والتعليم (2003). مشروع المعايير القومية للتعلم في مصر. القاهرة: وزارة التربية والتعليم.

- **<u>المراجع الأجنبية:</u>**

- Afify, M. (2018). The Effect of the Difference Between Infographic Designing Types (Static vs Animated) on Developing Visual Learning Designing Skills and Recognition of its Elements and Principles. Imam Abdulrahman Bin Faisal University Dammam, Saudi Arabia, 13 (9), 204-223.
- Al Abri, G. (2016). Animated and Interactive InfoGraphic. *Mazoon University College M.Tech Computer Science, Seminar*.
- Al-Mohammadi, N. (2017). Effectiveness of Using Infographics as an Approach for Teaching Programming Fundamentals on Developing Analytical Thinking Skills for High School Students in the City of Makkah in Saudi Arabia. *Global Journal of Educational Studies*, 3 (1), 22- 42.
- Alotiabi, W. (2016). The impact of using instructional infographics on students' achievement in English language grammar of first grade in Riyadh. Unpublished Master's Thesis. Riyadh: Al- Imam Muhammed bin Saud Islamic University.
- Alrwele, N., (2017). Effects of Infographics on Student Achievement and Students' Perceptions of the Impacts of Infographics. *Journal of Education and Human Development*, September 2017, 6(3), 104-117.
- Alshehri, M., & Ebaid, M. (2016). The Effectiveness of using interactive Infographics at teaching mathematics in elementary school. University, Saudi Arabia, 4(3), 1-8.
- Altin, N. (2017). Use of Interactive Infographics in News Sites. *Scholars Journal of Arts, Humanities and Social Sciences*, 5 (11), 1749-1754.
- Balliett, A. (2011). The The Do's And Don'ts Of Infographic Design.
- Bicen, H., & Beheshti, M. (2017). The psychological impact of infographics in education. *Broad Research in Artificial Intelligence and Neuroscience*, 8(4), 99- 108.
- Bol, L., & Garner, J. (2011). Challenges in supporting self-regulation in distance education environments. *Journal of Computing in Higher Education*, 23, 104-123.
- Chang, F. (2003). Information - Seeking on The World Wide Web: The Effects Of Searching and Browsing Strategies an On Navigational Patterns and Mental Models of Navigation in The World Wide Web Environment. *Journal of Educational Technology*, 64 (9), 23-45.
- Connelly, K., Siek, K. A., Chaudry, B., Jones, J., Astroth, K., & Welch, J., L. (2012). An offline mobile nutrition monitoring intervention for varying-literacy patients receiving hemodialysis: a pilot study examining usage and usability. *Journal of the American Medical Informatics Association*.

- Dahlmann, N., Jeschke, S., Seiler, R., & Vieritz, H. (2005). Accessibility in virtual knowledge spaces for mathematics and natural sciences. *Proceedings of the First International Conference on Automated Production of Cross Media Content for Multi-Channel Distribution*, 1-5.
- Dur, B. (2014). Data visualization and Infographics in visual communication design education at the age of information. *Journal of Arts and Humanities*, 3(5), 39-50.
- Farag, M., & Shemy, N. (2011). Course Delivery through the Web: Effects of Linear/Nonlinear Navigation and Individual Differences in Online Learning. *International Journal on E-Learning, 10*(3), 243-271.
- Farrell, I., H., & Moore, D., M. (2001). The Effect of Navigation Tools on Learners' Achievement and Attitude in a Hypermedia Environment. *Journal of Educational Technology Systems*, *29*(2), 81-169.
- Hall, R., Balestra, J., & Davis, M. (2000). ANavigational Analysis of Linear and Non-Linear Hypermedia Interfaces. *American Psychological Association, Washington, DC,* 1-18.
- Hofstetter, T. (1995). Multimedia literacy. New York: McGraw, Hill.
- James, S. (2007). Designing Web Navigation, Sebastopol: Orally Media, Lie.
- Katuk. N., & Zakaria. N., H. (2015). Linear and Non-Linear Navigations of Learning Content Effects on Engagement within Web-Based Instruction. *International Journal of Computer Information Systems and Industrial Management Applications*. (7), 22-31.
- Kibar, P., & Akkoyunlu, B. (2014). A New Approach to Equip Students with Visual Literacy Skills: Use of Infographics in Education. Conference: European Conference on Information Literacy.
- Krum, R. (2013). Cool infographics: Effective communication with data visualization and design. Indianapolis. IN: John Wiley & Sons, Inc.
- Lee, & Cavanaugh, T. (2016). Self-Branding Reflection through the Use of Infographic Résumés. *Sport Management Education Journal*, 10(1), 78–85.
- Locoro, A., Cabitza, F., Actis-Grosso, R., & Batini, C. (2017). Static and interactive infographics in daily tasks: A value-in-use and quality of interaction user study. *Computers in Human Behavior*, 71, 240-257.
- Martin, F. (2008). Effects of Practice in a Linear and Non-linear Web-based Learning Environment. *Educational Technology & Society*, 11 (4), 81–93.

- McDonald, S., & Stevenson, R. J. (2007). Effects of Text Structure and Prior Knowledge of the Learner on Navigation in Hypertext. University of Durham, Durham, England, 19-27.
- Paechter, M., Maier, B., & Macher, D. (2010). Students' Expectations of and Experiences in E-Learning: Their Relation to Learning Achievements and Course Satisfaction. *Computers & Education*, 54, 222-229.
- Retalis, R., & Papasalouros, A. (2005). Designing and generating educational adaptive hypermedia applications. *Educational Technology & Society*, 8(3), 26 – 35.
- Rocco, P. (2018). the Effects of Conative Style and Knowledge Structure on Performa Nce Using Hypermedia Learning System. *Journal of Educational Multimedia and Hypermedia*, 7(2).
- Saurbier, A., L. (2014). Using Infographies as an Integrative Higher-Order Skill Development Assignment in Undergraduate Leadership Instruction. *Business Education Innovation Journal*, 6(1), 13–23.
- Smiciklas, M. (2015). The Power of Infographics: Using Pictures To Communicate and Connect with Your Audiences. 800 East 96th Street, Indianapolis, Indiana 46240 USA.
- Weber& Wenzel (2013). Interaktive Infografiken: Standortbestimmung und Definition.
- Yesiltas& Cevher (2018). Effectiveness of interactive Infographic use in social studies teaching. 10(3), 218-231
- Yildirim, S. (2016). Infographics for educational purposes: their structure, properties and reader approaches. *The Turkish online journal of educational technology*, 15(3), 98- 110.
- Yin, M., Hollender, D., Condelli, L., Shewitz, D., Duffy, A., & Movit, M. (2014). The Power of Data Visualization: Advanced Presentations of NRS Data.
- Zhang, Z., & Xiong, Y. (2012). An improvement approach based on linear navigation law for mobile robot. *In Computer Science and Automation Engineering (CSAE)*, International Conference on (3), 495-498.