فاعلية (خرائط المفاهيم- الإنفوجرافيك) كأدوات إبحار في بيئة التعلم الإلكتروني على تنمية التحصيل والتفكير الابتكاري لدى طلاب تكنولوجيا التعليم

إعـــداد

الطالب/ محمد محمد كمال علام

اشـــراف

أ. د/أمينة حسن

أ.د/إيمان صلاح الدين صالح

فاعلية (خرائط المفاهيم- الإنفوجرافيك) كأدوات إبحار في بيئة التعلم الإلكتروني على تنمية التحصيل والتفكير الابتكاري لدى طلاب تكنولوجيا التعليم

أ.د/أمينة حسن أ.د/إيمان صلاح أ/محمد محمد كمال علام

المقدمة:

تمثل التفاعلية أحد أهم خصائص التعلم الإلكتروني وهي العنصر المؤثر في بناء بيئات التعلم الإلكتروني، فهي الأداة التي تربط جميع عناصر المحتوى بشكل معين بحيث يمكن للمتعلم الإبحار داخل البيئة باستخدام إحدى أدوات الإبحار.

وتتمتع هذه البيئات بتوافر أدوات "البحث والتوجيه" على اعتبار أنها أدوات تهدف إلى تقديم المساعدة الملاحية للمتعلمين، وتصف المسارات التي يتبعونها في تقصي المعلومات والكشف عنها بطريقة هادفة، وهي بذلك تساعدهم في الانتقال من موقع لآخر ببيئة التعلم الإلكترونية ثم العودة لموقعهم في حال إذا ما أرادوا ذلك ويشير أيضاً إلى أن التوجيه الردئ يقلل من جودة التعلم وفقاً لما أشارت إليه نتائج الدراسات والبحوث التي تناولت استراتيجيات البحث والتوجيه. (محمد عطية خميس، ٢٠٠٠، ص ٣٨٤).

ويقصد بالإبحار بأنه عملية منظمة من الارتباطات التي تمكن المتعلم من الوصول السريع إلى المعلومات، كما أنه وسيلة عرض بصري تهدف إلى توضيح المسارات وطريقة تفاعله مع المحتوى، وكذلك تحديد مواصفات العمل وبدائله، مثل عرض المعلومات أو تقديم بعض الأسئلة أو الاستمرار في التعلم، كما تعمل على تحديد نقاط البداية والنهاية (Gwidzka, Spense, 2007, p. 344).

وتتنوع أدوات الإبحار التي يمكن أن يستخدمها المتعلم في التجول بين المصادر التعليمية المعروضة وبين مكونات بيئة التعلم الإلكترونية، مثل الأزرار أو النقاط النطة أو الأيقونات البصرية أو القوائم الأفقية والرأسية أو خرائط المفاهيم أو الروابط الفائقة ومحركات البحث والقطع التفصيلية والتبويبات، ويتم تصنيف الروابط

الفائقة إلى روابط فائقة نصية وروابط مصورة أو رسومية أو أيقونية والتي منها خرائط المفاهيم والإنفوجرافيك أو التي تجمع بين النص والصور والرسومات (نجلاء فارس، ٢٠١٦، ١٥). بينما تقسمها (داليا احمد شوقي، ٢٠١٠، ص ٤) إلى: الروابط الفائقة " Hyper Links" والقوائم بأنواعها "Menus" والخرائط المعرفية " Cognitive maps" بأنواعها والفهارس "Index" وجداول المحتوى "Tables of Contented" وخطوط الزمن " Time Line" ومجموعات الصور" Picture Collections" والتشبيهات البصرية "Visual Navigation Metaphors" والكلمات البحثية " Word Searching" والنقاط النشطة " Hot Spots" وأدلة التعقب " Tracker Guide" ومحركات البحث "Search Engine" والجولات الإرشادية " Guided Engine")

و يوضح عصام شوقي(٢٠١٥، ١٠٠) أن هناك فرق بين خرائط المفاهيم التي يتم استخدامها في الإبحار والملاحة في بيئة التعلم الإلكتروني، أو ما تعرف بخرائط المفاهيم ذات القابلية للإبحار (الخرائط الملاحية) Navigable Concepts Maps (Navigational maps)، والخريطة التي تقدم رسم وتصور لتمثيل العلاقات بين المفاهيم ولا تتيح إمكانية استخدامها في الإبحار (الخرائط غير الملاحية) Non-Navigable Concepts Maps (Non Navigational maps).

ويعد الإنفوجرافيك أحد أهم أدوات الإبحار الحديثة في بيئة التعلم الإلكتروني، حيث يوضح كل من (Abdul-Majeed. Wael. R, Zeidan, 2019, 64) أن أحد أهم جوانب تصميم الإنفوجرافيك هو الإنفوجرافيك القابل للتنقل أو الإبحار عن طريق الإنفوجرافيك (Navigability Infographic) فلقد أغفلت العديد من الدراسات هذا الجانب، وتأتي أهمية الإبحار من خلال الإنفوجرافيك من كونه أداة يتم من خلالها بناء الجسور بين فجوات الاتصال وأجزاء من المحتوى والتي

تتعلق بمدى معرفة المتعلم بوضعه الحالي في البيئة وكيف يمكنه الانتقال إلى الآخرين المناطق (Sims, 2000).

كما تتعدد أشكال ومستويات الإبحار داخل الإنفوجرافيك والتي منها الإبحار الأفقي للتنقل الذي يستكشف المتعلم من خلاله رسومات المعلومات بشكل تسلسلي دون وجود مستويات إضافية من المعلومات وبالتالي يمكن للمتعلم التنقل بين كل مكون من عناصر الإنفوجرافيك، ولا يتعين على المتعلم الانتقال إلى الرسوم التوضيحية الإضافية لكل مكون. من ناحية أخرى هناك الإبحار المتعمق والذي يعطى للمتعلم الفرصة لاستكشاف المعلومات بالإنفوجرافيك والتفاعل معها مقارنةً بالمستوى الأفقي. ويتيح التنقل العميق للمتعلم استكشاف العلاقة بين أي مستوى. وهذا النوع من الإبحار مدعوم بشجرة ملاحية تخزن البيانات الضرورية، مما يسمح للمتعلم بالتحرك للأمام أو للخلف، مع اختيار التنقل العشوائي. (Abdul-Majeed. Wael. R, Zeidan, 2019, 65)

وبمقارنة نتائج الدراسات السابقة حول أفضلية كل من نمطي الإبحار (خرائط المفاهيم والإنفوجرافيك التعليمي) يوجد تنوع في النتائج حيث اتفقت دراسات كل من: (عبد الله عويش، ٢٠١٥؛ عصام شوقي، ٢٠١٥؛ Franck, et al., 2009؛ Martin, 2008) على أفضلية خرائط المفاهيم كأداة إبحار حيث إنها تسهل فهم المعارف المتعلقة بكل عنصر أو مفهوم وإدراك العلاقات السببية بين هذه العناصر والمفاهيم وتنظيمها في الذاكرة وبالتالي يسهل استرجاعها في الوقت المناسب. كما أنها تساعد في فهم المشاكل المنطقية المعقدة، وتساعد كذلك على التسلسل الهرمي للأفكار. بينما أعطت دراسة كل من (Abdul-Majeed, Zeidan, 2019؛ شافع عبد الشافي وآخرون ٢٠١٨؛ عبد الله حمزة الخيبري، ٢٠١٩؛ نجلاء سعيد محمد، ٢٠٢١) أفضلية لأنماط الإبحار القائمة على الإنفوجرافيك أو الرسومات المعلوماتية حيث أثبتت فاعليتها لتناسب المتعلمين كما تستطيع الربط بين مجموعة

مختلفة من الموضوعات كثيفة التفاصيل، كما تستطيع إبراز العلاقات السببية وتساعد في توجيه المتعلمين لاختيار أجزاء من المعلومات في إطار تسلسل محدد مسبقا مما يجعل من السهل فهم المعلومات وعرض المعلومات من منظورات مختلفة.

ويشير كل من (Cuddihy, Mobrand, Spyridakis, 2012) إلى ضرورة أن توفر بيئة التعلم الإلكترونية أدوات قوية وجيدة للإبحار تكون مناسبة لخصائص المتعلمين بحيث تسهل عليهم التنقل بين المعلومات التي تتضمنها البيئة، وذلك لتقليل أو منع شعور المتعلم بالارتباك والتشتت أثناء تعلمه، مما يؤدي إلى تقبل هذه البيئة ورفع فاعليتها وكفاءتها في العملية التعليمية، وتسين وتسهيل عملية التعلم.

ولأدوات الإبحار البصرية مثل خرائط المفاهيم والإنفوجرافيك ببيئات التعلم الإلكترونية دور في تحسين وتطوير التعليم والعمل على تحقيق الأهداف بكفاءة، فقد اتضح من خلال الدراسات السابقة أهميتها في تنمية التحصيل المعرفي حيث تقدم مصادر معلوماتية متنوعة يتصفحها المتعلم بحرية فيمكنه من خلال أدوات الإبحار الرسومية ببيئة التعلم الإلكترونية التجول داخلها والانتقال من عقدة لأخرى واحتوائها على معارف ومعلومات ومهارات بشكل موسع، بالإضافة إلى أنها توفر المادة العلمية بأشكال متنوعة وفقا لمعايير علمية قائمة على دراسات وأبحاث في هذا المجال حيث أثبتت فاعليتها وأثرها على التحصيل الدراسي في المراحل الدراسية المختلفة والتي منها (عبد الله عويش، ٢٠١٥؛ فاطمة نجيب، ٢٠١٠؛ حلمي أبو موته، مروه زكي، ٢٠١٢؛ أيمن فوزي، ٢٠٢٠).

وتعد مهارات التفكير الابتكاري من الأهداف الرئيسية التي يسعى مطورو بيئات التعلم الإلكترونية لتحقيقها، حيث يتطلب تطوير تلك المهارات عدة عناصر من بينها: توفير بيئة تعليمية تعزز مشاركة المتعلمين في التعلم وحل المشكلات، إتاحة الفرصة للمتعلمين لتبادل الآراء وقبول ونقد وجهات نظر الآخرين، توفر خبرات التعلم القائمة على تنوع مصادر المعلومات واكتشاف المعارف المطلوبة، وإتاحة الفرصة

لتصنيف وفرز المعلومات وإعادة استخدام المعلومات التي تم الوصول إليها في سياقات تعليمية أخرى، (سعيد الأعصر، إنجي عبد القوي، ٢٠٢٠، ١٧٧١) وبما أنه أثبتت أدوات الإبحار أثبتت فعاليتها في بيئة التعلم الإلكترونية لذلك قد تسهم في تطوير مهارات التفكير الابتكاري.

وتناولت العديد من الدراسات السابقة الكشف عن فاعلية بيئات التعلم الإلكترونية واستراتيجياتها في تنمية التفكير الابتكاري مثل دراسات كل من: (Sarikhani, Salari, Mansouri, 2016; Delavar, Ghorbani, 2012; Roar, et al., 2018; Wongane, Chaijaroen, Vongtathum, 2019) والتي أكدت أن بيئات التعلم الإلكترونية تسهم في تطوير مهارات التفكير الابتكاري كما أن الأنشطة والتوجيه والإرشاد المصاحب للبيئة والتصميم الجيد للأنشطة الإلكترونية يسهم في تحسين وتطوير مهارات التفكير الابتكاري.

ويعد التفكير الابتكاري إحدى متطلبات التمكن من مهارات العصر الرقمي الذي يتسم بالتعددية والتواصل والعلاقات التبادلية، ولا يؤكد على القطعية بل الاندماج المتبادل بين المفاهيم وبين معايير الهيمنة الكونية والانفتاح نحو المستقبل الذي يتجاوز عقبات الماضي ويتميز بالحيادية، كما يحتاج المتعلمون الاستخدام المبتكر والإبداعي لوسائل وتقنيات العصر الرقمي الذي ارتبطت بالتطورات التكنولوجية والتكنولوجيا الرقمية في العصر الرقمي (منى زيدان، ٢٠٢٢). لذلك وقع اختيار الباحث على وحدة مهارات العصر الرقمي لطلاب تكنولوجيا التعليم لتنمية بعض تلك المهارات لديهم.

الإحساس بمشكلة البحث

تمكن الباحث من بلورة مشكلة البحث، وتحديدها، وصياغتها، من خلال التوصل إلى الحاجة إلى تصميم وتطوير أدوات الإبحار (خرائط المفاهيم/

الإنفوجرافيك) ببيئة التعلم الإلكتروني لتنمية التحصيل المعرفي والتفكير الابتكاري لدى طلاب تكنولوجيا التعليم، وهو ما تبين من خلال الأدبيات والدراسات السابقة التي تم استعراضها على سبيل المثال دراسة كل من (صالح شاكر، ٢٠١٧؛ ربيع رمود، ٢٠١٣؛ نجلاء فارس، ٢٠١٦؛ عصام شوقي، ٢٠١٥؛ شافع عبد الشافي وآخرون، ٢٠١٨؛ نجلاء سعيد، ٢٠٢١؛ Gwidzka, Spense, 2007, ؛Bousbia, 2009 ؛ Abdul-Majeed. ؛Muhammet, 2004 ؛Nilsson, & Mayer, 2002 ؛ Wael. R, Zeidan, 2019,) والتي تناولت متغيرات تصميم أدوات الإبحار ببيئة التعلم الإلكترونية وأثرهما في نواتج التعلم المختلفة، وأوصت بضرورة إجراء المزيد من البحوث بهدف التوصل إلى معايير ومواصفات مقننة تستند إليها قرارات تصميم وتطوير أدوات الإبحار خاصة الرسومية التفاعلية داخل بيئات التعلم الإلكترونية.

وكذلك الحاجة إلى تنمية التحصيل المعرفي والتفكير الابتكاري لدى طلاب تكنولوجيا التعليم، وهو ما توصل الباحث إليه من خلال الدراسة الاستطلاعية التي أجراها عينة من طلاب الفرقة الأولى بكلية التربية النوعية جامعة كفر الشي، قوامها (٢٥) طالب وطالبة بقسم تكنولوجيا التعليم، خلال العام الدراسي ٢٠٢١ / ٢٠٢٢ والذي استطلع فيه الباحث آراء الطلاب من خلال استبيان حول المشكلات التي تواجههم أثناء محاضرات مقرر مهارات العصر الرقمي وإنجاز المهام المطلوبة منهم، وحول إمكانية ربط المفاهيم ببعضها والتعرف على الغرض والهدف مما يتم تعلمه للوصول إلى التفكير الابتكاري، وكذلك إمكانية الإبحار والتنقل في بيئة التعلم الإلكترونية، ورغبتهم في تنوع تلك الأدوات، وأسفرت نتائج الاستبيان الذي تم إجراؤه على:

- نسبة ٨٤.٠% من الطلاب (٢١ طالب وطالبة) أجمعوا على أن تصميم الدروس وعملية التعلم لا تراعي الفروق الفردية بين المتعلمين.

- نسبة ٨٨% من الطلاب (٢٢ طالب وطالبة) أجمعوا على وجود مشكلات لديهم في عملية التعلم، وتنظيم طريقة عرض صفحات بيئة التعلم الإلكترونية وربط موضوعات التعلم معا.
- نسبة ٩٢.٠% من الطلاب (٢٣ طالب وطالبة) أكدوا على أهمية الاستعانة بخرائط المفاهيم والإنفوجرافيك والبيانات المصورة التي يمكن قراءتها بصريا، عند تصميم أدوات الإبحار في بيئة التعلم الإلكتروني.
- نسبة ٩٦.٠% من الطلاب (٢٤ طالب وطالبة) أكدوا على تصميم بيئة التعلم الإلكتروني التي تتسم بالمرونة والتفاعل والقدرة على ممارسة التعلم المستمر
- نسبة ١٠٠% من الطلاب (٢٥ طالب وطالبة) أكدوا على أهمية تنوع أدوات الإبحار وخاصة الرسومية التفاعلية منها.

وبذلك يأتي هذا البحث كمحاولة لاستكشاف فاعلية أدوات الإبحار (خرائط المفاهيم/ الإنفوجرافيك) ببيئة التعلم الإلكترونية في تنمية التحصيل والتفكير الابتكاري لطلاب تكنولوجيا التعليم. لذلك يمكن صياغة مشكلة البحث في العبارة التقريرية التالية:

"توجد حاجة إلى الكشف عن فاعلية أدوات الإبحار (خرائط المفاهيم/ الإنفوجرافيك) في بيئة التعلم الإلكترونية على تنمية التحصيل والتفكير الابتكاري لدى طلاب تكنولوجيا التعليم"

ويمكن صياغة تساؤلات البحث في السؤال الرئيسي التالي:

كيف يمكن تصميم أدوات الإبحار (خرائط المفاهيم/ الإنفوجرافيك) ببيئة التعلم الإلكترونية في تنمية التحصيل والتفكير الابتكاري لدى طلاب تكنولوجيا التعليم؟

ويتفرع من هذا السؤال الأسئلة التالية:

١- ما معايير تصميم بيئة التعلم الإلكترونية القائمة على أدوات الإبحار (خرائط المفاهيم/ الإنفوجرافيك) لطلاب تكنولوجيا التعليم؟

٢- ما التصميم التعليمي لبيئة التعلم الإلكترونية القائمة على أدوات الإبحار وأسلوب التعلم والكشف عن أثر تفاعلهما على تنمية التحصيل والتفكير الابتكاري لدى طلاب تكنولوجيا التعليم؟

٣- ما أثر أدوات الإبحار (خرائط المفاهيم/ الإنفوجرافيك) في بيئة التعلم الإلكتروني في تنمية التحصيل لدى طلاب تكنولوجيا التعليم؟

٤- ما أثر أدوات الإبحار (خرائط المفاهيم/ الإنفوجرافيك) في بيئة التعلم الإلكتروني في تنمية التفكير الابتكاري لدى طلاب تكنولوجيا التعليم؟

أهداف البحث:

يهدف البحث الحالي التوصل إلى:

١- تحديد معايير تصميم بيئة التعلم الإلكترونية القائمة على أدوات الإبحار.

٢- تحديد التصميم التعليمي المناسب لأدوات الإبحار في بيئة التعلم الإلكترونية.

٣- تحديد أثر أدوات الإبحار (خرائط المفاهيم/ الإنفوجرافيك) ببيئة التعلم الإلكترونية في تنمية التحصيل والتفكير الابتكاري لدى طلاب تكنولوجيا التعليم.

أهمية البحث:

قد تسهم نتائج البحث في:

١- تزويد مصممي ومطوري بيئات التعلم الإلكترونية بمجموعة من المبادئ والأسس العلمية عند تصميم هذه البيئات، والمرتبطة باستراتيجيات الإبحار وتقديم وتنظيم المحتوى.

٢- قد يستفيد الطلاب والمعلمين من نتائج الدراسة في معرفة كيفية عرض ومشاركة وتقديم المواد التعليمية وأكثرها ملائمة وظروف استخدامها في الموقف التدريسي، ومعرفة العوامل المرتبطة بتحسين التحصيل والتفكير الابتكاري.

حدود البحث:

يقتصر البحث الحالي على:

١- حدود بشرية: طلاب الفرقة الأولى شعبة تكنولوجيا التعليم.

٢- حدود مكانية: كلية التربية النوعية- جامعة كفر الشيخ

٣- حدود موضوعية: مقرر مهارات العصر الرقمي.

٤- حدود زمنية: تم تطبيق تجربة البحث فى الفصل الدراسى٢٠٢١ / ٢٠٢٢

متغيرات البحث:

- **المتغير المستقل:** أدوات الإبحار ببيئة التعلم الإلكترونية، وهي (خرائط المفاهيم/ الإنفوجرافيك).
- **المتغيرات التابعة:** التحصيل والتفكير الابتكاري.

التصميم التجريبي للبحث:

في ضوء المتغير المستقل بمستوييه تم استخدام التصميم التجريبي، والمكون من ثلاث مجموعات تجريبية، ويوضح الجدول التالي التصميم التجريبي للبحث.

جدول (١) التصميم التجريبي للبحث

المجموعة التجريبية	القياس القبلي	المعالجة	القياس البعدي
المجموعة الأولى	الاختبار التحصيلي	خرائط المفاهيم كأدوات إبحار	الاختبار التحصيلي
المجموعة الثانية	اختبار التفكير الابتكاري	الإنفوجرافيك كأدوات إبحار	اختبار التفكير الابتكاري
المجموعة الثالثة		بيئة إلكترونية تقليدية	

فروض البحث:

١- لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (٠.٠٥) بين متوسطات درجات المجموعات التجريبية الثلاثة في الاختبار التحصيلي المعرفي ترجع إلى اختلاف نمط الإبحار.

٢- لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (٠.٠٥) بين متوسطات درجات المجموعات التجريبية الثلاثة في اختبار التفكير الابتكاري ترجع إلى اختلاف نمط الإبحار.

منهج البحث:

ينتمي هذا البحث إلى فئة البحوث التي تستخدم بعض تصميمات المنهج الوصفي في مرحلة الدراسة والتحليل والتصميم والمنهج التجريبي عند قياس فاعلية أدوات الإبحار ببيئات التعلم الإلكتروني في مرحلة التقويم.

أدوات البحث والقياس:

أعد الباحث الأداتين الآتيين :

١- الاختبار التحصيلي لوحدة بعض مهارات التعلم الرقمي

٢- اختبار التفكير الابتكاري

أساليب المعالجة الإحصائية:

لاختبار فروض البحث تم استخدام حزمة البرامج الإحصائية للعلوم الاجتماعية "SPSS" لإجراء المعالجات الإحصائية؛ حيث استخدم الأساليب الإحصائية التالية:

- أسلوب تحليل التباين أحادي الاتجاه للكشف عن تكافؤ المجموعات، وذلك بحساب دلالة الفروق بين المجموعات في درجات الاختبار التحصيلي والتفكير الابتكاري القبلي.

- تحليل أحادي الاتجاه للكشف عن دلالة الفروق بين المجموعات في درجات الاختبار التحصيلي والتفكير الابتكاري البعدي.
- معادلة توكي (Tukey) للكشف عن اتجاه الفروق الدلالية بين متوسطات المجموعات في حالة وجود دلالة.

إجراءات البحث:

- مسح الأدبيات المرتبطة بموضوع البحث وتحليلها بهدف إعداد الإطار النظري واستقراء المواصفات الخاصة بيئات التعليم الإلكتروني عبر الانترنت وتصميم أدوات البحث.
- تحليل لعدد من بيئات التعليم الإلكتروني المتاحة عبر الإنترنت.
- تحديد المعايير الخاصة بتصميم وبناء بيئات التعليم الإلكتروني عبر الإنترنت.
- تصميم بيئة التعليم الإلكتروني واختيار أحد الخوادمٍ Serverعلى الإنترنت لرفع موقع بيئة التعلم عبرُه وإجراء الاختبارات الفنية الأساسية للتحقق من خلو الموقع من الأخطاء الفنية.
- تحديد المحتوى التعليمي المناسب لتقديم متغيرات البحث، باختيار أحد مقررات تكنولوجيا التعليم.
- إعداد قائمة بالأهداف التعليمية المراد تحقيقها، تمهيداً لتصميم المحتوى التعليمي في ضوئها، وعرضها على خبراء في مجال تكنولوجيا التعليم والتربية لإجازتها.
- تصميم وبناء المحتوى التعليمي في ضوء الأهداف التي أجازها الخبراء في مجال تكنولوجيا التعليم. وتحميل بيئة التعليم الإلكتروني عبر الإنترنت.
- إعداد أدوات القياس والمتمثلة في: الاختبار التحصيلي الموضوعي، واختبار التفكير الابتكاري، وتحكيمهم ووضعهم في صورتهم النهائية.

- إجراء التجربة الاستطلاعية، بهدف قياس ثبات أدوات البحث، والتعرف على الصعوبات التي قد تواجه الباحث أو أفراد مجموعة البحث عند إجراء التجربة الأساسية.
- إجراء التجربة الأساسية للبحث. وتحليل البيانات وقياس أثر بيئات التعليم الإلكتروني على جوانب التعلم موضوع الدراسة. ومناقشة نتائج التطبيق وتفسيرها.
- عرض النتائج العامة للبحث وتقديم التوصيات.

مصطلحات البحث:

أدوات الإبحار:

ويعرفها الباحث إجرائيا بأنها: وسيلة عرض بصرية تفاعلية تهدف إلى إبراز مسارات وطريقة تفاعل المتعلم مع المحتوى والعلاقات بين أجزائه وكذلك تحديد طرق التجول والانتقال بين هذه المكونات داخل بيئة التعلم الإلكتروني لتنمية التحصيل والتفكير الابتكاري للطلاب.

خرائط المفاهيم:

يعرفها الباحث إجرائيا بأنها: أداة للتمثيل الرسومي القابل للملاحة تخدم العديد من الوظائف المترابطة أثناء دراسة المتعلمين عبر بيئة التعلم الإلكتروني، وقد تعمل كمنظم رسومي أو أداة ملاحية ومؤشر مسار، ووسيلة للمراقبة الذاتية والمراجعة أثناء وبعد الدراسة.

الإنفوجرافيك:

يعرفه الباحث إجرائيا بأنه: تمثيل لمجموعة واسعة من العناصر البصرية بما في ذلك الصور والرسوم التوضيحية والصور الفوتوغرافية والأيقونات والصور والرسومات التقليدية، لمقارنة البيانات وشرح المعلومات وإظهار الروابط وسرد الحقائق أو الأرقام.

وقد تشمل المخططات والرسوم البيانية والخرائط وسحب الكلمات والرسوم البيانية والجداول الزمنية أو المقالات المرئية.

التحصيل المعرفي Achievement:

يقصد بالتحصيل المعرفة والمهارات المكتسبة نتيجة دراسة موضوع أو وحدة تعليمية محددة، ويقاس بالاختبار التحصيلي Achievement Test والذي يهدف إلى تحديد مقدار ما اكتسبه أو تعلمه الطلاب (على ماهر خطاب،٢٠٠١، ص٢١٣).

ويعرفه الباحث إجرائيا بأنه ما يكتسبه المتعلمون من معارف ومهارات بعد مرورهم بالخبرات والمواقف التعليمية لوحدة مهارات العصر الرقمي من خلال بيئة التعلم الإلكترونية القائمة على أدوات الإبحار، ويتمثل في مجموع الدرجات في الاختبار التحصيلي التي تعبر عن تقييم أداءات المتعلمين فيما يتصل بمخرجات التعلم والناتجة عن خبرات التعلم التي يندمج فيها.

التفكير الابتكاري Creative Thinking:

يعرفه "سيد خير الله ١٩٨١" بأنه " قدرة الفرد على الإنتاج إنتاجاً يتميز بأكبر قدر ممكن من الطلاقة الفكرية والمرونة التلقائية، والأصالة وبالتداعيات البعيدة، وذلك كاستجابة لمشكلة ما أو موقف مثير " ويتضمن التفكير الابتكاري عدداً من القدرات الفرعية هي (سيد خير الله , ١٩٨١، ص٥): **الطلاقة** "Fluency" ويقصد بها إجرائيا: قدرة الطالب على استدعاء أكبر عدد ممكن من الاستجابات والأفكار المناسبة في فترة زمنية محددة لمواقف تعليمية مثيرة. **والمرونة** "**Flexibility**" ويقصد بها إجرائيا: قدرة الطالب على تغيير مسار تفكيره تجاه المواقف التعليمية المثيرة، بإنتاج استجابات وأفكار متنوعة. و**الأصالة** " **Originality**"ويقصد بها إجرائيا: قدرة الطالب على إنتاج استجابات وأفكار أصيلة أي جديدة بالنسبة لمعلومات الطالب

المفكر والمعلومات السائدة داخل المجتمع التعليمي الذي ينتمي إليه الطالب ، وكلما زادت ندرة الفكرة كلما زادت درجة أصالتها .

ويقصد به إجرائياً "قدرة الطالب على تقديم استجابات تتميز بالطلاقة والمرونة والأصالة، نتيجة لتفاعل الطالب مع مهارات التعلم الرقمي من خلال أدوات الإبحار ببيئات التعليم الإلكتروني في التعلم الفعال، وممارسة التعلم المستمرّ وحلّ المشكلات التي تواجهه في المواقف التعليمية، والتي تتطلب منه اكتشاف هذه المواقف وما تحويه من معلومات للوصول به إلى مرحلة الاتزان".

الإطار المفاهيمي:

نظرا لسعي البحث الحالي لقياس فاعلية أدوات الإبحار (خرائط المفاهيم/ الإنفوجرافيك) في بيئة التعلم الإلكتروني في تنمية التحصيل والتفكير الابتكاري، لذلك سيتم تناول الإطار المفاهيمي على النحو التالي:

- **أدوات الإبحار في بيئة التعلم الإلكترونية ومعايير تصميمها.**
- **خرائط المفاهيم والإنفوجرفيك كأدوات إبحار في بيئة التعلم الإلكتروني.**
- **التحصيل وعلاقته بأدوات الإبحار ببيئة التعلم الإلكتروني.**
- **التفكير الابتكاري وعلاقته بأدوات الإبحار ببيئة التعلم الإلكتروني.**
- **نموذج التصميم التعليمي المناسب لأدوات الإبحار ببيئة التعلم الإلكترونية.**

أولاً: أدوات الإبحار ومعايير تصميمها في بيئة التعلم الإلكترونية:

تعتبر عملية الإبحار من العوامل البنائية ذات الأهمية القصوى؛ وذلك لأن فقدان الاتجاه داخل البيئة خاصة الكبيرة منها يمكن أن يسبب إحباط وتشتيت للمتعلم، إلا أن التصميم الجيد لأدوات الإبحار يمكن أن يمنع عملية فقدان الاتجاه كما يعطي قدرا كبيرا من المرونة أثناء عملية التنقل من مكان لآخر (للأمام، للخلف، القفز، ....) بين المعلومات المعروضة بالبيئة.

مفهوم أدوات الإبحار:

تعرف أدوات الإبحار بأنها الأدوات التي تصمم في صفحات بيئات التعلم الإلكترونية ويمكن من خلالها التنقل من صفحة لأخرى داخل نفس البيئة أو بيئة أخرى، وهي جزء لا يتجزأ من تصميم البيئة عبر الشبكة (Bousbia, 2009). كما أنها استراتيجية يتجول من خلالها المتعلم داخل بيئة التعلم الإلكتروني، أي أنها تساعد المتعلم في تحديد موقعه وإلى أين ينتقل (محمد عطية خميس، ٢٠٠٣)، وهي كذلك الأدوات والمعينات المستخدمة للتنقل بين إطارات بيئة التعلم الإلكترونية، والتي تتضمن الأزرار والموضوعات النشطة والتفاعلية والقوائم المنسدلة والمسافة المستهدفة لمساعدة المستخدم في اختيار المعلومات ذات العلاقة أو لاكتشاف طبيعة المعلومات المتوفرة به (أحمد حسين، عبد العزيز دخيل، ٢٠١٨، ٨٥٥). ويعرفها (Gwidzka & Spense, 2007) بأنها وسيلة عرض بصري تهدف إلى توضيح المسارات وطريقة تفاعل المتعلم مع المحتوى، وكذلك تحديد مواصفات العمل وبدائله، مثل عرض المعلومات أو تقديم بعض الأسئلة أو الاستمرار في التعلم، كما تعمل على تحديد نقاط البداية والنهاية. وتعرفها (نجلاء فارس، ٢٠١٦، ١١) بأنها مجموعة الأدوات التي يستخدمها الطلاب للتوجه داخل الموقع أو الخروج منه، ومن هذه الأدوات الروابط الفائقة والقوائم التي يستخدمها الطلاب للتحرك والتجول داخل الموقع.

لذلك يستطيع الباحث تعريف أدوات الإبحار بأنها: وسيلة عرض بصرية تفاعلية تهدف إلى إبراز مسارات وطريقة تفاعل المتعلم مع المحتوى والعلاقات بين أجزائه وكذلك تحديد طرق التجول والانتقال بين هذه المكونات داخل بيئة التعلم الإلكتروني لتنمية التحصيل والتفكير الابتكاري للطلاب.

أهمية أدوات الإبحار:

تتضح أهمية أدوات الإبحار في العديد من النقاط والتي منها (محمد عبد الوهاب، هبه عبد المحسن، ٢٠٢٠، ٥١٤؛ أمين دياب، أحمد فيصل، ٢٠٢١، ٢٩٤؛ Rick et al., 2014؛ Crestopher, 2005)

- تعد أدوات الإبحار من العوامل الهامة المؤثرة في نواتج التعلم المختلفة وتحديد مسار التعلم عن طريق اتباع طريقة معينة في تجميع وعرض أجزاء المحتوى التعليمي أو المقرر وفقا لأسلوب ونمط معين مع مراعاة ربط الأجزاء بالشكل الطولي أو الأفقي بالموضوعات والخبرات ذات الصلة، لذا كان لابد من استخدام أدوات للإبحار في المقررات الإلكترونية تزيد من فعالية تعلم المقررات الإلكترونية.
- لكي ينجح تصميم مقررات التعلم الإلكترونية بغض النظر على المحتوى الرقمي كان لابد من استخدام أساليب تنقل فعالة حتى يتمكن المتعلمون من استيعاب المعلومات أو المفاهيم دون الخلط بينها أو التشتت.
- وتتضح أهمية أدوات الإبحار في جعل المتعلم قادرا على التحرك داخل البيئة بطريقة تؤهله لاكتساب أكبر قدر من المعرفة واختيار ما يريد أن يقوم به لمستوى المادة العلمية أو البرنامج.
- تسهم أدوات الإبحار الجيدة في تحقيق أهداف التعلم بفعالية وزيادة استيعاب النص المقروء على الشاشة والاحتفاظ بالمفاهيم المكتسبة خلال التعلم.
- طريقة تجعل المتعلم يفكر ويستنتج مستخدما معلوماته في عمليات تفكيرية (عقلية وعملية) تنتهي بالوصول إلى النتائج.
- يؤكد الإبحار على استمرارية التعلم الذاتي وبنا الفرد من حيث ثقته واعتماده على نفسه وشعوره بالإنجاز واحترامه لذاته وزيادة مستوى طموحه وتطوير اتجاهاته واهتماماته العلمية ومواهبه الإبداعية.

وبالرغم من أهمية أدوات الإبحار في تحقيق الفعالية التعليمية للمقرر التعليمي إلا أن هناك عقبات تحول دون الاستفادة من أدوات الإبحار وهي (محمد عطية خميس، ٢٠٠٣؛ Kent, 2010):

١- فقدان الاتجاه: حيث لا يعرف المتعلم من أين يبدأ وكيف يعود مرة أخرى.
٢- التحميل المعرفي الزائد: حيث يجد المتعلم أمامه كم كبير من الحمل المعرفي الزائد مما يشكل عبء في الاستيعاب.
٣- مقروئية الوصلات: حيث تكون قدرة جميع المتعلمين على استخدام هذه الوصلات غير متساوية وبالتالي لا يستفيدون من مصادر التعلم المتاحة.
٤- التشتت والارتباك: فقد تتغير وجهة المتعلم في البحث والتعلم لعدم قدرته على المتابعة.

المكونات الأساسية لبنية الإبحار:

يشير كل من (محمد مجد عيد، ٢٠٠٩، ٢٦٦٥، محمد أحمد الصبحي، ٢٠١٧، ٥٩) إلى أن بنية الإبحار لا تخلو من المكونات التالية:

١- **عقدة الإبحار:** وهي كائن ذو وحدة متكاملة قائم بذاته يحتوي على المعلومة.
٢- **رابط الإبحار:** وهي الوصلة التي تربط عقدة بعقدة أخرى.
٣- **أدوات الإبحار:** وتشمل الروابط الفائقة والقوائم بأنواعها، والخرائط المعرفية وخرائط المفاهيم والإنفوجرافيك، والفهارس، وجداول المحتوى وخطوط الزمن.

أنواع أدوات الإبحار ببيئة التعلم الإلكترونية:

توفر بيئات التعلم الإلكترونية أدوات إبحار متعددة للمتعلمين لتطوير استراتيجيات الملاحة الخاصة بها. ومن هذه الأدوات: خرائط المفاهيم والإنفوجرافيك التعليمي والخرائط الهرمية وأزرار التحكم، والروابط التشعبية والقوائم الرئيسية والفهرس الأبجدي. وفيما يلي نبذة عن كل نوع فيما يلي (محمد زيدان، ٢٠١٧، ٢٤٤؛ محمد المزيد، ٢٠١١،

٣٢؛ نجلا فارس، ٢٠١٦، ١٢-١٥؛ عبد الناصر شعبان، ٢٠١٥، ٢٨٥- ٢٨٨؛ حنان محمد ربيع، ٢٠١٨، ٨٢-٨٣):

- **أزرار التحكم:** وهي الأزرار التي توجد داخل شاشة العرض، ربما تكون أسفل أو في جانب من جوانب الشاشة. وتمكن مجموعة الأزرار هذه المتعلم من التنقل والتجول داخل بيئة التعلم، وذلك وفق وظيفة كل زر، مثل زر السابق والتالي. وهذه الأزرار تعد من الأدوات سهلة التصميم والاستخدام، ويكثر استخدامها في بيئات التعلم الإلكترونية التي تعتمد على نمط الإبحار الخطي والهرمي.
- **النقاط النشطة:** وهي مساحة نشطة في شاشة العرض قد توضع على صورة أو نص وبذلك يصبح مسماها النص الساخن أو الصورة الساخنة أو النشطة، وتكون عبارة عن رابط يمكن من خلالها الانتقال إلى مكان آخر من البيئة. ويتم تمييز هذه النقطة النشطة من خلال بعض التلميحات مثل اختلاف لونها أو تغيير شكل المؤشر عند الذهاب نحوها. وتتميز النقاط النشطة بأنها لا تؤثر على تصميم الشاشة أو إخفاء أي عناصر على الشاشة حيث أنها عبارة عن إطار منعدم اللون يضعه المصمم على العنصر الذي يرغب في جعله نشاطا وفعال دون التأثير على شكله ولكنه يؤثر على وظيفته وفاعليته فيجعله ديناميكيا نشطا.
- **خرائط المفاهيم:** وهي خريطة تضم جميع المفاهيم الموجودة في التصميم التعليمي بدءا من المفاهيم العامة أو الرئيسية ووصولا إلى المفاهيم الخاصة أو الفرعية، وهي تعتبر بمثابة شاشة لمس يمكن للمتعلم من خلال النقر بالفأرة على أحد المفاهيم والإبحار لدراسته واكتشاف المحتوى التعليمي المرتبط به ثم العودة إلى الخريطة لاختيار مفاهيم أخرى لدراستها.

- **الإنفوجرافيك:** وهو نموذج تربوي جديد يصلح للتوجيه والإبحار في بيئة التعلم الإلكترونية، فهو يقوم بدور فعال في تبسيط المعلومات المعقدة وعرضها بطريقة سلسلة يمكن فهمها بوضوح، ويوجد له أنواع، والبحث الحالي يركز على الإنفوجرافيك الثابت. ويتميز بالجاذبية في عرض المعلومات وسرعة توصيلها للمتعلم، ويساعد على ترسيخ المعلومات في أذهان المتعلم ويسهل استرجاع المعلومات وييسر عملية التعلم.
- **القوائم:** تشبه إلى حد كبير خرائط المفاهيم حيث يتم تنظيم الأفكار الأساسية للموضوع يليها الأفكار الفرعية، ولكن دون الخوض في تفاصيل هذه الأفكار، وغالبا ما تكون القوائم أبسط من خرائط المفاهيم، وهذه القوائم يتم استدعاؤها وقت الحاجة والدخول من خلالها لدراسة أحد أجزا المحتوى، وبذلك فهي طريقة سهلة وبسيطة وشائعة الاستخدام، كما أنها تسهل العودة إلى المكان الذي كان عليه المتعلم قبل الانتقال وتوجهه عندما يشعر أنه قد ضل الطريق، وتوجد ثلاث أنواع لهذه القوائم:

- **قوائم الإطار:** حيث يخصص الجزء الأيمن أو الأيسر من الشاشة لقائمة الخيارات، والتي قد تضم نصوص أو صور، وتتميز بأن المتعلم يرى دائما خيارات القائمة وبنية المحتوى أمامه مما يجعله يعرف موقعه من البيئة، كما تساعد على رسم صور ذهنية إدراكية لشكل المحتوى وعناصره الأساسية والعلاقة بين هذه العناصر. وبذلك فهي سهلة الاستخدام، ولكن يعيبها أنها تقلل من المساحة المستخدمة للعرض على الشاشة.
- **قوائم الشاشة الكاملة:** حيث تشتمل الشاشة على قائمة بخيارات التحكم يختار منها المتعلم ما يريده، وتوضع هذه القوائم في بداية عرض المحتوى كما يوضع مفتاح لها في أجزاء المحتوى للعودة إلى القائمة.

- **القوائم الخفية:** وهي عبارة عن قوائم مساعدة توجد في شريط خاص بها يسمى شريط القوائم، ويوجد أسفل أو أعلى نافذة العرض، وعند الضغط على أي من هذه القوائم يظهر مجموعة من الخيارات في مستطيل صغير. وقد تأخذ القوائم الخفية أشكال عديدة، أهمها القوائم المنسدلة والتي تعد أسهل الأنواع في الاستخدام، حيث أن المتعلم متعود على التعامل معها.
- **فهرس الكلمات المفتاحية:** وهو عبارة عن فهرس للكلمات المهمة أو المفاهيم والمهارات الرئيسية داخل بيئة التعلم الإلكترونية، ويسح للمتعلم بالبحث داخل الفهرس والنقر على إحدى الكلمات أو المصطلحات ومن ثم الإبحار من خلاله إلى ما يرتبط بالمصطلح من شاشات تحتوي على المعلومات الخاصة به، ويلاحظ أن الموضوعات التي يضمها الفرس يمكن أن ترتب ترتيبا معينا مثل الترتيب الأبجدي.
- **محرك البحث:** يمكن الإبحار داخل بيئة التعلم الإلكترونية بواسطة محرك البحث، وهو عبارة عن أداة بحث تتيح مستطيلا معينا للبحث يسمى مستطيل البحث، وهو يشبه محركات البحث الموجودة على شبكة الإنترنت مثل محرك بحث Yahoo أو Google ويمكن من خلال آلة البحث كتابة أحد الكلمات المفتاحية أو المصطلحات المرتبطة بالمحتوى ومن ثم استعراض المحتوى التعليمي المرتبط.
- **جداول المحتوى:** وهي جداول مرتبة ومنظمة بطريقة منطقية حيث يعرض فيها عناصر المحتوى ويتم الإبحار من خلال اختيار العناصر من هذه الجداول والوصول إليها مباشرة ولا يكون الإبحار فيها خطيا.

معايير تصميم أدوات الإبحار ببيئة التعلم الإلكترونية.

تتوافر مجموعة من المعايير للحكم على مدى جودة أدوات الإبحار ببيئة التعلم الإلكترونية وهي (Kent, 2010):

١- توافر رابط للصفحة الرئيسية عند وضع التنقل: حيث يجب التأكد من إمكانية الوصول للصفحة الرئيسية من أي صفحة فرعية.

٢- تجميع الوظائف المتشابهة: جمع الوظائف المماثلة في مواقع الشاشة الواحدة، حيث يتوقع المتعلم رؤيتها، فعلى سبيل المثال الوصول إلى جميع وظائف البحث المتاحة من موقع واحد عادة تحت وظيفة "بحث".

٣- الحد من الارتباطات التشعبية: حيث يجب عدم المبالغة في عدد الارتباطات التشعبية فكلما زادت الارتباطات التشعبية المستخدمة زاد تعقيد الصفحة.

٤- قاعدة النقرات الثلاثة: يجب الوصول إلى وجهات صفحة الويب في ثلاث نقرات حيث أن أكثر من ثلاث نقرات يؤدي إلى بنية معقدة تتطلب إعادة التنظيم والاتساق بين الصفحات.

ويضيف مستكيس وآخرون (Moustakis, et al,2004, 62-63) إلى أن أدوات الإبحار ينبغي أن توضع بالقرب من حقول البيانات ذات الصلة، وينبغي أن تعطي الفرصة للعودة إلى الصفحة الرئيسية وأن تعكس الأداة هوية الموقع، وتعطي له ميزة فريدة وأن تتميز بسهولة الاستخدام وتكون متسقة مع المعلومات المقدمة من خلاله، وأن توفر للمستخدم الشعور بالراحة.

كما يجب أن تتمتع بالاستخدامية؛ أي أن يكون المتعلم على علم كامل بأدوات الإبحار وفيم تستخدم، وقدرته على فهم آليات الأداة وقدرته على الانتقال إلى النقطة المرغوبة والاستفادة مع الملامة للمتعلم، وتتمتع كذلك بالثبات لأنها تتيح نفس مستوى التحكم عند استخدام البيئة وتؤدي وظيفة محددو حتى النهاية، كما يجب أن تكون مألوفة لدى المتعلم من أجل الاستخدام الميسر للإبحار، كتغير كل ولون سهم الفأرة على الشاشة التفاعلية عند مرورها فوق أداة الإبحار(محمد المزيد، ٢٠١١، ٣٩-٤٠)

بينما يضيف كل من جاي ومازور (Gay, Mazur, 2009, 171-172) أن أدوات الإبحار في بيئة التعلم الإلكترونية يجب أن تكون قابلة للتعلم وقابلة للاستخدام وثابتة ومرنة، وأن كل من هذه النقاط تتساوى في أهميتها.

- القابلية للتعلم Learnability: أدوات الإبحار القابلة للتعلم هي الأدوات التي يسهل فهمها؛ فالمتعلم يتعلم بسرعة ما يفعله وكيف يجعله يعمل، وقابلية أداة الإبحار للتعلم يتم قياسها عن طريق الزمن الذي يستغرقه المتعلم كي يتعلم وظيفتها، وعم طريق كيفية احتفاظ المتعلم بهذه المعرفة بصورة جيدة خلال تفاعلاته مع مصدر التعلم.
- القابلية للاستخدام Usability: لتحديد حجم قابلية الاستخدام لأداة الإبحار فإن المصمم يجب أن يسأل نفسه أسئلة عديدة تتمثل في: هل يفهم المتعلم ما هي أداة الإبحار ولأي غرض تستخدم؟ هل يمكن للمتعلم أن يفهم ويدرك ميكانيكية أداة الإبحار؟ هل يمكن للمتعلم أن ينتقل إلى مكان مرغوب فيه في مصدر التعلم التفاعلي؟ هل المتعلم يصل إلى استخدام مرضي لمجموعة متنوعة من أدوات الإبحار؟
- الثبات Consistency: إن ثبات الأداء عامل أساسي في تصميم أدوات الإبحار التي تكون قابلة للاستخدام وقابلة للتعلم. فشاشة الإبحار يجب أن تصمم بحيث تكون فيها العناصر المتشابهة تؤدي وظائف متشابهة. والمتعلم يجب أن يحتفظ بثبات نفس المستوى من التحكم في أثناء استخدام مصدر التعلم؛ فالمتعلم الذي يبحر خلال مصدر التعلم يكون لديه دائما الاختيار كي يرجع إلى الصفحة الرئيسية ويرتكز بها أو يخرج من الموقع كلية.
- المرونة Flexibility: إن أدوات الإبحار المرنة هي التي تلائم مجموعة متنوعة من ميول المتعلم وأساليب تعلمه وأهدافه. فإذا كانت أدوات الإبحار توفر فرصة لمجموعة متنوعة من أنماط البحث التي يمكن أن تلائم مجموعة

متنوعة من المتعلمين ذوي الأهداف المختلفة وفي مواقف متنوعة، فإن أدوات الإبحار تكون مرنة.

- **خرائط المفاهيم والإنفوجرفيك كأدوات إبحار في بيئة التعلم الإلكتروني.**

أولاً: خرائط المفاهيم كأداة إبحار (الملاحية): Navigation Concept Map

وفقًا لكل من (Puntambekar, Stylianou & Hübscher, 2005)، تهدف خرائط المفاهيم إلى تمثيل علاقات ذات مغزى بين المفاهيم، وتقدم خريطة المفاهيم أفكارًا على شكل عقد مرتبطة بكلمة. في أبسط أشكالها ستكون خريطة المفهوم عبارة عن كلمتين فقط متصلتين بكلمة ربط لتشكيل وحدة دلالية. كما أن خرائط المفاهيم توفر نوعًا من الخرائط المرئية التي توضح بعض المسارات التي قد نتخذها لربط المعاني التي تقدم "ملخصًا تخطيطيًا" للمعرفة التي يجب تعلمها.

وتعرف خريطة المفاهيم كأداة إبحار (الملاحية) بأنها تمثيل بصري للمحتوى تساعد المتعلمين في تحديد موقع المعلومات في النصوص الإلكترونية، وتحديد موقعهم داخل المحتوى الذي يدرسونه، وأحيانًا تكون بمثابة وسيلة فعلية للتنقل. وقد تظهر في شكل نص أو صور والتي توضح أيضًا العلاقة بين الموضوعات (Amadieu, Salmeron, 2014, 40). وخرائط المفاهيم القابلة للملاحة هي نوع من التمثيل الرسومي وأداة تعليمية قد تخدم العديد من الوظائف المترابطة أثناء دراسة المتعلمين عبر الإنترنت: وتعمل كمنظم رسومي، وأداة ملاحية، ومؤشر مسار، ووسيلة للمراقبة الذاتية والمراجعة أثناء وبعد الدراسة. (Chu, 2008) كما أنها عبارة عن خريطة تضم جميع المفاهيم الموجودة بالبيئة بدءا من المفاهيم الأساسية ووصولا إلى المفاهيم الفرعية ويمكن من خلالها أن يقوم المتعلم بالنقر على أحد المفاهيم ليقوم بالإبحار لدراسة هذا المفهوم واكتشاف المحتوى التعليمي المرتبط به ومن ثم العودة إلى الخريطة لاختيار آخر لدراسته. (أيمن مدكور، ٢٠٢٠، ١١٨)

أما بالنسبة لخصائص خرائط المفاهيم كأداة للإبحار أو القابلة للإبحار وكمنظم بصري في واجهة التفاعل في بيئات التعلم الإلكترونية الرقمية فقد لخصها (محمد كمال، ٢٠١١) في: السرعة والدقة، تصميم الهياكل المعقدة وتنظيمها، التوسع أو التمدد، إضاقة الملاحظات والتعليقات على عناصر الخريطة، سهولة البحث، سهولة التعديل والتنقيح، الإبهار والإبحار والتفاعلية، وتعدد صيغ التقديم والعرض لخرائط المفاهيم.

وظائف خرائط المفاهيم الملاحية:

قد تخدم خريطة المفهوم الملاحية العديد من الوظائف والتي منها (Chu, 2008; Amadieu, Salmeron, 2014, 44; Schwartz, et al.,2004; Aydogdu, Tolga, 2019; Shan, et al. 2019; Lee, Segev, 2012; Su, Klein, 2006)

- يمكن أن يساعد المتعلمين في الترتيب المرن للنص التشعبي من خلال توفير نظرة عامة مرئية عالية المستوى للمحتوى الذي يأخذ دور منظم رسومي محدد بشكل فضفاض. وارتبط الحصول على معلومات عالية المستوى حول النص باسترجاع وفهم أفضل.
- تعمل خريطة المفهوم الملاحية كنوع من منظم الرسوم في بداية فترة الدراسة. بعد ذلك، قد تمكّن الخريطة المتعلمين من الاستفادة من تمثيل الأفكار الرئيسية وعلاقاتهم من خلال الروابط بين عقد المعلومات.
- قد تساعد الخريطة في التنقل، ولكنها ليست كافية للتعلم الفعال. ويحتاج المتعلمون إلى استخدام الخرائط بنشاط لمراقبة استخدام استراتيجيتهم أثناء التعلم، لا سيما عند دراسة النص التشعبي. وقد يستخدم المتعلمون خرائط المفاهيم أثناء الانخراط في مهارات ما وراء المعرفة، والوعي والقدرة على التفكير في التعلم وفهمه وتكييفه، وهو عنصر أساسي للتعلم المنظم ذاتيًا.

- قد تعمل خرائط المفاهيم الملاحية أيضًا كمساعدة ملاحية للمتعلمين. وتعد إمكانية الوصول إلى المعلومات من خلال نقاط الدخول المتعددة أيضًا تحديًا لدراسة النصوص عبر الإنترنت؛ يمكن أن يعاني المتعلمون من الارتباك ويصبحون مرتبكين بشأن موقعهم مع المحتوى المتداخل والمتشابك. وبالتالي، ركزت الكثير من الأبحاث على أدوات ملاحية مختلفة لمعالجة هذه المشكلة. وتوفر الخرائط الملاحية نظرة عامة عالية المستوى على المحتوى بتنسيق علائقي ويمكن أن تساعد المتعلمين في تحديد موقع المعلومات في النصوص الإلكترونية، وتحديد موقعهم داخل المحتوى الذي يدرسونه، وأحيانًا تكون بمثابة وسيلة فعلية للتنقل.
- تساعد الخرائط الملاحية التحكم وتوجيه المتعلم، إلى أي مدى يمارس المتعلمون التحكم في بيئة التعلم الخاصة بهم من خلال مجموعة متنوعة من الطرق مثل التنقل من خلال الموضوعات المختارة ذاتيًا. والتوصل إلى المعالجة الأعمق للمحتوى، وتطوير الهياكل المعرفية للفرد، وتطوير المهارات في التنظيم الذاتي.
- لخرائط المفاهيم تأثير إيجابي على التعلم ويمكن أن تدعم التعلم الأكثر كفاءة من دراسة قوائم المفاهيم أو الخطوط العريضة. وفي مجال أدوات الإبحار قد تدعم خرائط المفاهيم التعلم والفهم. كما توفر الأدبيات البحثية حول أدوات الإبحار للباحثين موردًا يعتمد على قياس متغيرات تصميم خرائط المفاهيم الملاحية (أي التنقل ووقت المعالجة وبيانات التفاعل). وتوفر هذه الأساليب بيانات عبر الإنترنت تعكس كيفية استخدام الطلاب لخرائط المفاهيم وكيف تؤثر على تعلمهم.

ثانيا: الإنفوجرافيك كأداة إبحار Navigation Infographics:

يأتي مصطلح الإنفوجرافيك من الرسم المعلوماتي. والإنفوجرافيك هو تمثيلات بصرية للمعلومات أو البيانات أو الأفكار، وغالبًا ما يتم استخدامها لتوصيل أفكار متعددة وتجاوز الرسومات التقليدية للمخططات أو الجداول الزمنية أو الرسوم البيانية. وتسمح عناصر الرسومات والتصميم للمتعلمين برؤية صورة بصرية للأرقام والبيانات،

مما يدعم الفهم (Gebre, 2018). ويجذب الإنفوجرافيك القراء بتصميمات بصرية آسرة وتوفر طريقة أخرى لمعالجة المعلومات وفهمها وتذكرها (Smith, Robertson, 2021, 440).

كما أن الإنفوجرافيك هو التمثيل البصري للمعلومات المعقدة التي تلعب دور الميسر للمتعلمين في توضيح المعلومات أو المفاهيم أو الأفكار (Shanks, et al., 2017). ويشار إلى الإنفوجرافيك على أنه تصميم البيانات أو تصورها مما يجعل المفهوم والمعنى أكثر قابلية للفهم وينقله أيضًا إلى المتعلمين في وقت قصير، ويتمثل الجانب الجديد في الإنفوجرافيك، مقارنة بالوسائط البصرية الأخرى، في استخدام المكونات البصرية في تنظيم وعرض المعلومات (Dick, 2014). والهدف من تقديم الإنفوجرافيك من خلال الصور المنظمة هو نقل المعنى مباشرة إلى المتعلمين، وهذه النقطة ذات أهمية كبيرة بالنظر إلى الكم الهائل من المعلومات المتاحة حاليًا. كما يؤدي استخدام وإنشاء الإنفوجرافيك إلى تطوير مهارات القراءة والكتابة ويساعد المعلمين على مساعدة المتعلمين في فهم المعلومات البصرية وتقييمها. كما يعزز الإنفوجرافيك المشاركة المستمرة للمتعلمين وتعميق فهمهم للمعلومات (Matrix & Hodson, 2014).

ويرتبط الإنفوجرافيك كأداة إبحار بنمط الإنفوجرافيك التفاعلي، والذي يتيح للمتعلم بعض التحكم في عرض وتسلسل المعلومات من خلال أدوات خاصة كالأزرار، ويتيح هذا النمط عرض كمية كبيرة من المعلومات بشكل منظم ومجزأ بناء على استجابة المتعلم فهو المتحكم في كمية المعلومات المراد الحصول عليها بنفسه؛ كما يتميز بسهولة إعادة توظيف المعلومات؛ مما يتيح للمصمم تقديم المزيد من المعلومات كلما تطلب الأمر (عادل عبد الرحمن وآخرون، ٢٠١٦)، كما توصي دراسة (Ghobadi, 2013) بضرورة التوجه نحو جعل تصميمات الإنفوجرافيك أكثر ديناميكية حيث أن عنصر التفاعل يوفر خبرة أعمق للمتعلم.

ويتميز الإنفوجرافيك التفاعلي كأداة إبحار بالتنظيم والجاذبية قي توظيف المثيرات البصرية التفاعلية التي تحقق تفاعل المتعلم مع محتوى الإنفوجرافيك، من خلال عرض المحتوى التعليمي عبر مثيرات ثابتة وديناميكية تفاعلية توضح الأفكار والمفاهيم. كما يستطيع إظهار التسلسل الزمني وترتيب الأحداث والجداول الزمنية، وإظهار العلاقات وتحليل مكونات العناصر وتنظيمها، وتتكامل المثيرات في الإنفوجرافيك لتشمل النص المكتوب والصور الثابتة أو المتحركة والفيديو والرسوم والرموز، كل ذلك يعمل على إثارة انتباه المتعلم نحو تحقيق أهداف التعلم (ايمان جمال، ٢٠٢٠، ٢١٤) فالمتعلم يستطيع تشغيل شرائط منزلقة أو أشكال تحكم متقدمة أو تحريك للأمام أو تكرار أو توقف أو الكشف عن معلومة جديدة، أو يتحرك مع العرض طبقا لما يفضله.

خصائص الإنفوجرافيك التعليمي:

يتصف الإنفوجرافيك الجيد بالعديد من الخصائص التي تكسبه القدرة على جذب انتباه المشاهد أو القارئ للإنفوجرافيك، ومن تلك الخصائص: تنظيم المعلومات والإبداع في عرض المحتوى والبساطة، وإضافة روابط بين عناصر التصميم، وكذلك توضيح علاقات السبب والنتيجة والتكامل بين جميع العناصر الواردة في التصميم (Ozdamli & Ozdal, 2018, 1199)، كما يعدد كل من (عمرو درويش وأماني الدخني، ٢٠١٥، ٢٨٢-٢٨٣) خصائص الإنفوجرافيك فيما يلي:

- **الترميز والاختصار:** أي قدرة الإنفوجرافيك على ترميز المعلومات والمفاهيم والحقائق والمعارف في رموز مصورة، وقدرته على اختصار وقت التعلم.
- **الاتصال البصري:** أي صياغة المعلومات في صورة بصرية وجعلها أساسا للفهم والترميز، وهو ما ييسر التعامل معها باعتبار ما أكدت عليه الدراسات المعاصرة من حيث العقل البشري على استرجاع نحو ٨٠% من المعلومات التي يتم استقبالها عن طريق العين.

- **القابلية للمشاركة:** أي المشاركة عبر مواقع التواصل الاجتماعي المختلفة، في شكل نصي أو في شكل عرض فيديو أو تفاعلي حسب نمط الإنفوجرافيك.
- **قدراته الإثرائية:** أي إمكانية إضافة روابط إضافية يمكن للمتعلم الرجوع إليها لإثراء معارفه حول موضوع الإنفوجرافيك، كما هو الحال في الإنفوجرافيك القابل للإبحار.
- **التصميم الجذاب:** حيث تتنوع عناصر الإنفوجرافيك بين النصوص والصور والرسوم والألوان والأشكال والخطوط والأسهم وغير ذلك من العناصر في تصميم جذاب.

معايير تصميم الإنفوجرافيك كأداة إبحار

يتوقف نجاح الإنفوجرافيك بشكل عام على اتباع أسس ومعايير تصميمه والتي حددها كل من (عمرو درويش، أماني الدخنى، ٢٠١٥، ٢٨٨) في الإقناع البصري، اختيار الرسومات والتصاميم المناسبة، التصميم الجذاب وصحة المعلومات ووحدة الموضوع وبساطة التصميم وتوظيف الألوان والتوازن وتناسب الأجزاء، الدقة العلمية والسلامة اللغوية وتحديد ووضوح الفكرة. بينما لخصتها (ماريان منصور، ٢٠١٥، ١٣٩) في اختيار موضوع واحد لكل تصميم، وعنوان مميز ومعبر ومراعاة تسلسل المعلومات وتلاشي الأخطاء الإملائية واختيار الألوان المناسبة والبساطة في التصميم. بينما وضع (شعبان حمدي، وآخرون، ٢٠٢١، ٢٩٤) بعض الأسس والمبادئ التي يقوم عليها تصميم الإنفوجرافيك والتي منها: صحة المعلومات ووحدة الموضوع، بساطة التصميم، الألوان المناسبة، بيانات المصمم وبيانات التواصل معه، إرفاق مصدر أو مصادر المعلومات، توافقه مع أنظمة التشغيل المتنوعة، تحقيق التوان داخل تصميم الإنفوجرافيك، التدرج في عرض محتوى الإنفوجرافيك والعناصر البصرية، تمييز النصوص والعناصر التفاعلية، تناسب الأجزاء والعناصر، خلوه من الأخطاء النحوية أو اللغوية.

وعند توظيف الإنفوجرافيك كأداة إبحار يجب أن يتصف بالمعايير التالية (نجلاء فارس، ٢٠١٦، ١٧):

- سهولة الاستخدام Easy of use: ويقصد بها سهولة ويسر التعامل مع الإنفوجرافيك وتحقيق قدر من الارتياح للمتعلم عند استخدامها.
- الوضوح Clarity: بمعنى أن تكون الإنفوجرافيك غير معقدة وسهلة الفهم، بحيث لا يستغرق المتعلم وقت في معرفة وظيفتها دون مجهود.
- الثبات: بمعنى أن تكون للإنفوجرافيك وظيفة معينة ومحددة داخل بيئة التعلم الإلكترونية من الصفحة الرئيسية مرورا بباقي الصفحات ولا تتغير وظيفتها في جزء عن جزء آخر، كما يعني الثبات المكاني للإنفوجرافيك في كل صفحات بيئة التعلم.
- السرعة Speed: وتعني سرعة استجابة الإنفوجرافيك في الوصول إلى الصفحة الهدف.
- الاتساق Consistency: وتعني اتساق الإنفوجرافيك مع باقي عناصر واجهة المستخدم والجودة في تصميمه بشكل يجذب الانتباه.

ثالثا: التحصيل وعلاقته بأدوات الإبحار ببيئة التعلم الإلكتروني:

يلعب التحصيل دورا رئيسيا في تشكيل عملية التعليم وتحديدها، حيث ظل التقويم قديما يعتمد على قياس التحصيل، ورغم أهمية التحصيل فليس هو المتغير الوحيد في عملية التعلم، إذ أن هدف عملية التعلم معقد ويؤثر فيه عوامل وقوى مختلفة بعضها متعلق بالتعليم وقدراته واستعداداته وصفاته وبعضها متعلق بالخبرة المتعلمة وطريقة تعليمها وما يحيط بالمتعلم من إمكانيات (رمزية الغريب، ١٩٩٧، ٧٣).

تعريف التحصيل:

يعتبر التحصيل من المفاهيم التي ركز عليها التربويون والمختصون في علم النفس التعليمي خاصة لأهميته في حياة المتعلمين، وقد تعددت تعريفاته والتي منها: بأنه الإنجاز التحصيلي في مادة دراسية أو مجموعة مواد مقدرا بالدرجات طبقا للاختبارات التي تجرى بالمؤسسة التعليمية، كما أنه حصيلة ما يمكن أن يتعلمه المتعلم سوى ما يتصل بالجوانب المعرفية والجوانب الدافعية الاجتماعية. كما أنه المعرفة والمهارات المكتسبة من قبل المتعلمين نتيجة لدراسة موضوع أو وحدة تعليمية محددة. (شكر الله الزين، ٢٠١٧، ٣٨)

ويوضح (صلاح الدين علام، ٢٠١٨، ١٢٢) أن التحصيل يقيس كم المفاهيم العلمية لدى المتعلمين، وهو من أهم المؤشرات التي تعتمد عليها النظم التربوية لقياس مدى تحقق الأهداف التعليمية والتربوية، ويعبر مفهوم التحصيل عن درجة أو مستوى النجاح الذي يحرزه المتعلم، فهو يمثل اكتساب المعارف والمهارات والقدرة على استخدامها في مواقف حالية أو مستقبلية.

بينما يرى (Toraman, et al., 2020, 87) أن التحصيل هو تحقيق المتعلمين للأهداف والمكاسب والمؤهلات المنصوص عليها في بداية البرنامج التعليمي.

ولأدوات الإبحار في بيئات التعلم الإلكترونية دور مهم في تنمية التحصيل وتحسين وتطوير التعليم والعمل على تحقيق الأهداف بكفاءة، فقد اتضح من خلال الأدبيات والبحوث السابقة أهميته في العملية التعليمية، من خلال تقديم مصادر معلوماتية متنوعة يتصفحها المتعلم بحرية، فيمكنه من خلال البيئة القائمة على أدوات الإبحار التجول داخلها والانتقال من عقدة لأخرى واحتوائها على معارف ومعلومات ومهارات بشكل موسع، بالإضافة إلى إنها توفر المادة العلمية بأشكال متنوعة وفقا لمعايير علمية قائمة على دراسات وبحوث في هذا المجال، حيث أثبتت فاعليتها

وأثرها على التحصيل الدراسي في مراحل دراسية متنوعة، ومن هذه الدراسات: دراسة أحمد الدريوش (٢٠١٩) ودراسة صالح شاكر (٢٠١٧)، ودراسة الطيب أحمد (٢٠٢٢)، ودراسة كل من (محمد عبد الوهاب، هبه عبد المحسن، ٢٠٢٠).

سادسا: التفكير الابتكاري وعلاقته بأدوات الإبحار ببيئة التعلم الإلكتروني.

تعود أهمية وفائدة أدوات الإبحار في بيئة التعلم الإلكترونية في العملية التعليمية في تنمية بعض المهارات لدى المتعلمين وكذلك زيادة الدافعية والتفاعل والتواصل بين المتعلمين، وتحسين مهارات الإبداع والتفكير الابتكاري لديهم، ويرتبط التفكير الابتكاري بالأدوات الرقمية لأنه تساهم في عملية البحث والتحليل والوصول إلى المعلومة بأكثر من طريقة. (يزيد الشهري، فهد الحافظي ٢٠٢١، ١٨٤)

ويولد التفكير الابتكاري أفكار إبداعية وغير تقليدية وهو طريقة لحل المشكلات الحديثة بأسلوب جديد، ولا يقتصر الابتكار على السعي لتحقيق النتيجة فقط ولكنه يعني بكيفية تحقيقها، كما يتصف الفرد الذي يتمتع بالتفكير الابتكاري بالمرونة والتفرد. (Zheng, 2014)

تعريف التفكير الابتكاري:

تناولت العديد من الأدبيات والبحوث مفهوم التفكير الابتكاري Innovative Thinking والتي منها: دراسة اسلام علام وعلى الزهراني (٢٠١٨، ٨) التي عرفت التفكير الابتكاري بأنه: تفكير المتعلم بطريقة فريدة عن الطريقة الاعتيادية للتفكير بحيث يستطيع المتعلم إنشاء أكثر من طريقة مبتكرة للحل. وتعرفه بشرى الزهراني (٢٠١٨، ٦) بأنه: قدرة المتعلمين على إنشا أفكار حديثة غير متوقعة والاستجابة للمواقف التعليمية والإجابة على الأنشطة التي توضع لهم نهاية كل درس بطريقة مرنة وغير تقليدية تعبر عن فكر واعي ومدرك. ويعرفه كل من (يزيد الشهري، فهد الحافظي ٢٠٢١، ١٨٥) بأنه: مهارة لدى الشخص يمكن أن تكون فطرية أو مكتسبة،

وفي كلتا الحالتين يمكن تحسينها وتطويرها عن طريق التعليم المعتمد على الأساليب والأشكال الحديثة في التعليم.

مهارات التفكير الابتكاري:

اعتمدت الدراسة الحالية على ثلاث مهارات رئيسية لقياسه، وهي الطلاقة والمرونة والأصالة، والتي عرفها كل من (فهد بن فرحان الشمري، ٢٠١٩، ١٩١؛ هشام سعيد الحلاق، ٢٠١٠، ٦٠-٦٣؛ سيد خير الله، ١٩٨١، ٥) فيما يلي:

- الطلاقة: وتعني القدرة على إعطاء أكبر عدد ممكن من الأفكار أو البدائل أو المقترحات حول موقف أو مفهوم أو حالة معينة، ويحتاج الابتكار إلى وفرة في الأفكار ربما أغلبها لا يصلح للتنفيذ، ولكن المهم ألا يرفض المبتكر فكرة تطرأ على ذهنه بعدها يبدأ في فحص الفكرة وتقييمها وتصفيتها، فالعبرة بمعدل إنتاج الأفكار خلال فترة زمنية معينة.
- المرونة: وتعني القدرة على توليد أفكار متنوعة ليست من نوع الأفكار المتوقعة عادة، وهي عكس الجمود الذهني الذي يعنى تبني أنماطا ذهنية محددة سلفا وغير قابلة للتغير حسب ما تستدعي الحاجة وتدعو إلى النظر في الأفكار من عدة زوايا بالتالي ينتج لنا أفكار متنوعة ومختلفة باختلاف الزوايا، أي أنها تعني عدم حصر التفكير داخل أطر محددة مما يسمح بالتوصل إلى الجديد.
- الأصالة: وتعني التفكير فيما وراء المباشر أي التفكير في الشيء الجديد غير المألوف الذي يتميز بالجدة ويدعو إلى إنتاج أفكار جديدة أو إيجاد علاقات جديدة.

علاقة التفكير الابتكاري بأدوات الإبحار ببيئة التعلم الإلكتروني:

يسعي مطورو بيئات التعلم الإلكترونية إلى تحقيق مهارات التفكير الابتكاري حيث تعد من الأهداف الرئيسية التي يسعى المطورون لتحقيقها، وذلك من خلال توفير بيئة تعليمية تعزز مشاركة المتعلمين في التعلم وحل المشكلات، وكذلك إتاحة

الفرصة للمتعلمين لتبادل الآراء وقبول ونقد وجهات نظر الآخرين، كما توفر خبرات التعلم القائمة على تنوع مصادر المعلومات واكتشاف المعارف المطلوبة، وإتاحة الفرصة لتصنيف وفرز المعلومات وإعادة استخدام المعلومات التي تم الوصول إليها في سياقات تعليمية أخرى، (سعيد الأعصر، إنجي عبد القوي، ٢٠٢٠، ١٧٧١)، وتعد أدوات الإبحار أحد أهم العناصر البنائية لبيئة التعلم الإلكترونية وقد أثبتت العديد من الأدبيات والبحوث فاعليتها لذلك فمن المفترض أن تسهم أدوات الإبحار في بيئة التعلم الإلكترونية في تطوير مهارات التفكير الابتكاري.

نموذج التصميم التعليمي المناسب لأدوات الإبحار ببيئة التعلم الإلكترونية.

قام الباحث باستعراض مجموعة من نماذج التصميم التعليمي لبيئات التعلم، والتي يمكن الاعتماد عليها عند إعداد أدوات الإبحار في بيئة التعلم الإلكتروني، ومن بين تلك النماذج: (خميس، ٢٠١٨) للتعلم النقال ونموذج (الدسوقي، ٢٠١٥) للتعلم المنتشر، ونموذج (عزمي، ٢٠١٧) لبيئات التعلم الافتراضية متعددة المستخدمين، ونموذج (الجزار، ٢٠١٤) لتطوير المستحدثات والتعليم الإلكتروني، وقد قام الباحث بتبني وتطويع نموذج الدسوقي (٢٠١٥) لحداثته ومرونته وشموله، ولأنه يتبع أسلوب النظم في خطواته؛ كما أنه من أنسب النماذج التي تطبق لتوضيح كيفية تصميم وإنتاج نظم التعليم الإلكتروني المستخدمة عبر منصات التعلم.

إجراءات البحث:

للقيام بعملية تصميم وإنتاج بيئة التعلم الإلكتروني القائمة على أدوات الإبحار، تم تبني نموذج (الدسوقي، ٢٠١٥) الخاص بتصميم بيئة التعلم المنتشر، وتم تطويعه ليناسب البيئة الحالية، وذلك للأسباب الموضحة في الإطار المفاهيمي.

وقد تمثلت مادة المعالجة التجريبية للبحث في إعداد بيئة تعلم الإلكترونية قائمة على أدوات الإبحار، وتم تقديم هذه البيئة من خلال منصة إلكترونية، وفيما يلي

عرض لإجراءات بناء البيئة، وفق نموذج الدسوقي، والتي تضمنت المراحل والخطوات التالية:

(0) التقييم المدخلي: حيث تم قياس المتطلبات المدخلية للمعلم والمتعلم وبيئة التعلم:

تشمل هذه المرحلة تحديد المتطلبات المدخلية للطلاب ونمط الإبحار المستخدم ببيئة التعلم الإلكترونية، وبما أن التطبيق الحالي يتم استخدامه من قبل طلاب الفرقة الأولي شعبة تكنولوجيا التعليم بكلية التربية النوعية جامعة كفر الشيخ، فلابد من التأكد من توافر أجهزة كمبيوتر متصلة بشبكة الإنترنت، وأن لديهم مهارات التعامل مع منصة التعلم وأدوات الإبحار المستخدمة، مما يتيح تطبيق جلسات التعلم في المواعيد المقررة لها.

(١)مرحلة التهيئة: معالجة أوجه القصور في ضوء ما يلي:

تحليل أداء المستخدمين: وتعتبر هذه المرحلة من أهم مراحل التصميم التعليمي، فالطالب هو المستفيد من بيئة التعلم الإلكترونية عبر منصة التعلم التحفيزية، فلابد من مراعاة حاجاته واهتماماته وقدراته وما يحتاجه من تدريب مسبق لإجراء هذه الجلسات، ويتضمن تحليل أداء الطلاب ما يلي:

- أن يتعرف الطلاب على ماهية استراتيجية وأدوات الإبحار ببيئة التعلم الإلكترونية وإمكانية الإبحار من خلال منصات التعلم.
- أن يتمكن الطلاب من التعامل مع أجهزة الكمبيوتر، وكيفية استخدام منصة التعلم التي تحتوي على بيئة التعلم الإلكترونية، والتي يتم من خلالها إجراء جلسات التعلم والتواصل مع الطلاب.

(٢)مرحلة التحليل:

تم في هذه المرحلة جمع وتحليل المعلومات الكافية حول معايير تصميم بيئة التعلم الإلكترونية القائمة على أدوات الإبحار وتحليل خصائص عينة البحث،

والمتطلبات القبلية لدراسة المحتوى، وتحديد احتياجاتهم التدريبية، وتحليل الموارد والقيود في الواقع الفعلي، وفيما يلي عرض تفصيلي لخطوات هذه المرحلة:

(٢-١) إعداد قائمة معايير تصميم بيئة التعلم الإلكتروني القائمة على أدوات الإبحار:

تم إعداد قائمة المعايير الخاصة بتصميم بيئة التعلم الإلكتروني القائمة على أدوات الإبحار وفق الخطوات التالية:

- **تحديد الهدف من قائمة المعايير:**

هدفت هذه القائمة إلى تحديد المعايير التربوية والفنية والتكنولوجية اللازمة لتصميم بيئة التعلم الإلكتروني القائمة على أدوات الإبحار والمراعية لأسلوب التعلم لعينة البحث.

- **مصادر اشتقاق قائمة معايير تصميم بيئة التعلم الإلكتروني القائمة على أدوات الإبحار:**

تم الاطلاع على عدد من الأدبيات والبحوث والدراسات التي تناولت تصميم بيئات التعلم الإلكتروني عامة والخاصة بأدوات الإبحار خاصة، وتمثلت هذه القائمة موضوعات مثل بيئات التعلم الإلكترونية التشاركي والتعلم من بعد وأنماط الإبحار الهرمي والشبكي وأدوات الإبحار مثل خرائط المفاهيم والإنفوجرافيك والقوائم وغيرها.

- **قائمة المعايير في صورتها الأولية:**

في ضوء ما تم الاطلاع عليه من أدبيات ودراسات وبحوث سابقة، تم التوصل إلى قائمة أولية بمعايير التصميم ضمت (١٦) معيار، تندرج تحتها (٩٣) مؤشرا من المؤشرات الدالة عليه، **حساب صدق قائمة المعايير:**

للتأكد من صلاحية القائمة، تم عرضها في صورتها الأولية على مجموعة من المحكمين المتخصصين في مجال تكنولوجيا التعليم (ملحق (١) أسماء السادة المحكمين) وتم استطلاع آرائهم من حيث: درجة أهمية المعايير والمؤشرات، مدى

ارتباط المؤشرات بالمعايير المندرجة أسفل منها، السلامة اللغوية والعلمية للمؤشرات، مدى صلاحية المعايير لتطبيق، إضافة أو حذف أي معايير أو مؤشرات غير مناسبة. وتم جمع قوائم المعايير من المحكمين والمتخصصين مع الحرص على مقابلتهم ومناقشتهم حيث تلخصت آراؤهم وتعليقاتهم في تعديل الصياغة اللغوية والعلمية لبعض المعايير والمؤشرات لتصبح أكثر وضوحا، ودمج بعض المعايير مع بعضها نظرا لتشابهها. وتغيير ترتيب بعض المعايير والمؤشرات.

- **القائمة النهائية:** بعد الانتهاء من إجراء التعديلات التي أشار إليها المحكمون، أصبحت قائمة معايير التصميم في صورتها النهائية تتكون من (١٥) معيار يندرج تحتها (٩١) مؤشرا.

(٢-٢) تحليل خصائص الطلاب المستهدفين والتعلم المسبق والتعلم المتطلب.

في هذه الخطوة تم تحديد وتوصيف خصائص الطلاب وهم أفراد عينة البحث كما يلي:

- طلاب الفرقة الأولى شعبة تكنولوجيا التعليم بكلية التربية النوعية جامعة كفر الشيخ للعام الدراسي .....
- من خصائصهم: تقارب الأعمار الزمنية بين (١٨-٢٠) عام وبالتالي تقارب مستواهم المعرفي السابق عن مهارات العصر الرقمي إلى حد كبير، كما ترتبط المهارات موضع البحث بالتواصل والارتباط في العصر الرقمي الذي يعيشه الطلاب، مما يؤكد على وجود الحافز المرتبط بالتواصل مع العصر الرقمي والوصول لمرحلة الجودة في المقررات التي يدرسها الطلاب. والذين بلغ عددهم (٦٠) طالبا بالعام الجامعي ٢٠٢١-٢٠٢٢م.
- ليس لديهم تعلم سابق مرتبط بمهارات التعلم الرقمي محل الدراسة، وقد اتضح ذلك من خلال التطبيق القبلي لأدوات البحث، حيث تبين عدم إلمام الطلاب بالمهارات المطلوبة.

(٢-٣) تحديد الحاجات التعليمية من خلال تحليل المهام.

تم تحديد الحاجات التعليمية للطلاب إلى دراسة بيئة التعلم الإلكتروني القائمة على أدوات الإبحار (خرائط المفاهيم/ الإنفوجرافيك) تبعا لأسلوب التعلم (الاستقلال/ الاعتماد) على المجال، من خلال تعرف الباحث على مشكلة البحث التي دعت إلى استخدام بيئة التعلم الإلكتروني، وتوظيف بعض المتغيرات التصميمية المرتبطة بها لتتناسب مع استعدادات الطلاب وقدراتهم، ومن خلال الدراسة الاستطلاعية التي قام بها الباحث، وإجراء مقابلات شخصية مع الطلاب والقائمين على تدريس بعض المقررات، تبين خلوها من اتقان الطلاب لمهارات العصر الرقمي محل الدراسة على الرغم من أنها تعتبر من أهم الكفايات المهنية لأخصائي تكنولوجيا التعليم بعد التخرج.

(٢-٤) تحليل الإمكانات والموارد والقيود الرقمية المتاحة.

تم في هذه الخطوة رصد الإمكانات المادية والمصادر الرقمية المتاحة لدى طلاب الفرقة الأولى شعبة تكنولوجيا التعليم، نظرا لأن بيئة التعلم الإلكترونية متاحة عبر شبكة الإنترنت، وعليه فليس هناك حاجة لتوفير معمل لإجراء تجربة البحث؛ حيث يتعامل الطلاب مع الموديولات عبر شبكة الإنترنت، وهذا من شأنه عدم التقيد بمكان محدد للتعلم، فيما عد تحديد بعض المواعيد بين الباحث وأفراد عينة البحث لمناقشة ما تم إنجازه، وبذلك يمكن للطلاب الوصول إلى الموديولات من خلال منصة التعلم عبر الشبكة في أي وقت، وأي مكان مناسبين لهم.

(٣) **المرحلة الثالثة: التصميم:** وتمر هذه المرحلة بخطوتين رئيسين هما:

١- تصميم مكونات وعناصر المقرر:

صياغة الأهداف التعليمية وفقا لتنسيق ABCD والتسلسل الهرمي التعليمي:

بالاطلاع على نماذج صياغة الأهداف التعليمية السلوكية، تبين أن نموذج (ABCD) من أفضل نماذج صياغة الأهداف السلوكية، ووفقا لهذا النموذج تم الاستناد إلية في صياغة الأهداف؛ حيث يعني الحرف (A) المتعلم Audience،

(B) السلوك المرغوب Behavior، (C) الشروط أو الظروف Conditions، (D) درجة الأداء أو المعيار Degree، وتم تحديد الهدف العام من بيئة التعلم الإلكتروني القائمة على أدوات الإبحار في تنمية التحصيل والتفكير الابتكاري لطلاب تكنولوجيا التعليم، وقد تفرع من هذا الهدف (١٥) هدفا عاما، قام الباحث بصياغتها معتمدا على توصيف المقرر الخاص بمقررات الفرقة الأولى شعبة تكنولوجيا التعليم، وتم تحليل تلك الأهداف العامة إلى أهداف إجرائية، وتم صياغتها في ضورة سلوكية محددة، وفق نموذج (ABCD)، وتم وضع هذه الأهداف في قائمة مبدئية بلغ عددها (١٥) هدفا عاما، تشمل (١٣٩) هدف إجرائي.

وتم عرض هذه القائمة المبدئية على عدد من المحكمين من أعضاء هيئة تخصص تكنولوجيا التعليم. وباستطلاع آرائهم في هذه القائمة من حيث: مدى أهمية هذه الأهداف لهذا المقرر. ومدى إمكانية تحقق هذه الأهداف. ومدى صحة السلامة اللغوية لبنود قائمة الأهداف. إضافة أو حذف أو تعديل ما ترونه من أهداف. وتمت الإفادة من آراء ومقترحات المحكمين، كما تم أخذ هذه التعديلات بعين الاعتبار وتنفيذها؛ سواء بالإضافة أو الحذف أو التعديل، وبذلك توصل الباحث لقائمة الأهداف في صورتها النهائية، والتي تشتمل على (١٥) هدف عام، (١٣٦) هدف إجرائي.

تحديد عناصر المحتوى التعليمي لكل هدف من الأهداف التعليمية، وتجميعها في صورة موديولات:

ويقصد به تحديد عناصر المحتوى ووضعها في تسلسل مناسب حسب ترتيب الأهداف، لتحقيقها خلال فترة زمنية محددة؛ حيث تم تنظيم المحتوى في صورة موديولات تعليمية، وتم ترتيب الموضوعات ترتيبا منطقيا، مع مراعاة خصائص الطلاب، وروعي أيضا في اختيار المحتوى أن تكون اللغة واضحة ومفهومة وخالية من الأخطاء اللغوية، وقابلة للتطبيق، وكافية لإعطاء فكرة واضحة ودقيقة عن

المحتوى التعليمي، وتساعد في تحقيق الأهداف التعليمية، وفي ضوء ما سبق تم تقسيم المحتوى التعليمي إلى أربعة موديولات تعليمية:

وللتأكد من صدق المحتوى وارتباطه بالأهداف تم عرضه على مجموعة من المحكمين في تخصص تكنولوجيا التعليم، حيث عرض عليهم المحتوى في صورة مبدئية مع أهدافه، وذلك بهدف استطلاع رأيهم، واتفق المحكمون على الموديولات بعد إجراء بعض التعديلات عليها.

تصميم أدوات القياس والاختبارات:

- **إعداد اختبار التحصيل المعرفي المرتبط بمهارات التعلم في العصر الرقمي.**

تم إعداد الاختبار وضبطه وفقا للخطوات التالية:

١- تحديد الهدف العام للاختبار:

يهدف اختبار التحصيل المعرفي المرتبط بمهارات التعلم في العصر الرقمي إلى التعرف على فاعلية المتغيرات المستقلة للبحث في تنمية التحصيل المعرفي المرتبط بمهارات التعلم في العصر الرقمي.

٢- تحديد نوع مفردات الاختبار:

بالرجوع إلى العديد من الأدبيات والدراسات والبحوث التي تناولت أساليب التقويم وأدواته بصفة عامة والاختبارات الموضوعية بصفة خاصة، تبين أن اختبارات الصواب والخطأ والاختيار من متعدد تعد من أنسب أنواع الاختبارات التحصيلية نظرا لملاءمتها لطبيعة البحث الحالي وأهدافه وخصائص الطلاب وطبيعة المقرر الإلكترونية ببيئة التعلم.

٣- صياغة أسئلة الاختبار:

روعي عند صياغة أسئلة الاختبار شروط إعداد الاختبارات التحصيلية، وتكون الاختبار من (٨٠) سؤالا من نوع الصواب والخطأ، (٤٩) سؤالا من نوع الاختيار من متعدد، وقد روعي في هذه الأسئلة معايير تصميم وبناء الاختبار التحصيلي والتي منها: وضوح الصياغة اللغوية وسلامتها لجذر كل سؤال، أن تكون البدائل متساوية في الطول قدر الإمكان، ترتيب الأسئلة بصورة عشوائية دون اتباع أي ترتيب يساعد على اكتشافها، تجنب تضمين البدائل للسؤال الواحد أكثر من إجابة واحدة صحيحة، ألا يتضمن أحد الأسئلة على إجابة سؤال آخر بالاختيار.

٤- تعليمات الاختبار:

اشتملت تعليمات الاختبار على تحديد الهدف من الاختبار، وضرورة قراءة التعليمات الخاصة بكل سؤال، وكذلك ضرورة الإجابة على جميع الأسئلة، وتويع الدرجات، وقد روعي عند صياغة التعليمات ما يلي: وضوح صياغة التعليمات ودقتها، مناسبتها لخصائص الطلاب، أن تكون مباشرة وصريحة ومعبرة عن الهدف المطلوب.

٥- ضبط الاختبار (الخصائص السيكومترية):

تم ضبط الخصائص السيكومترية لاختبار التحصيل المعرفي المرتبط بمهارات التعلم للعصر الرقمي وفقا للإجراءات التالية:

صدق الاختبار: تم تحديد صدق الاختبار في البحث الحالي من خلال الطرق التالية:

- **الصدق الظاهري:**

تم عرض الاختبار على مجموعة من المحكمين في مجال تكنولوجيا التعليم، بهدف معرفة آرائهم، وإبداء ملاحظاتهم حول صلاحية الاختبار، وذلك في الجوانب

التالية: مدى ارتباط مفردات الاختبار بأهداف مهارات التعلم بالعصر الرقمي، مدى مناسبة مفردات الاختبار لطبيعة عينة البحث، مدى ارتباط بدائل الإجابة برأس السؤال، السلامة العلمية واللغوية لمفردات الاختبار، إضافة أو حذف أو تعديل ما ترونه مناسبا من مفردات.

وقد تم التعديل وفقا لما تضمنته آراء المحكمين. وبعد إجراء التعديلات أصبح الاختبار في صورته النهائية صادقا يضم (١٢٩) سؤالا صالحا وجاهزا للتطبيق على العينة الاستطلاعية.

صدق محتوى الاختبار:

ويقصد به مدى تمثيل الاختبار للهدف الذي يقيسه، وقد روعي عند إعداد أسئلة الاختبار التحصيلي، بأن تكون ممثلة للأهداف التي يقيسها، ويوضح الجدول التالي مواصفات الاختبار التحصيلي المعرفي المرتبط بمهارات التعلم في العصر الرقمي إجمالا كما يلي:

جدول (٢)

جدول مواصفات اختبار التحصيل المعرفي لمهارات التعلم في العصر الرقمي.

المستويات / الموديول	التذكر		الفهم		التطبيق فما فوق		مجموع أهداف الموديول	مجموعة أسئلة الموديول
	عدد الأهداف	عدد الأسئلة	عدد الأهداف	عدد الأسئلة	عدد الأهداف	عدد الأسئلة		
١-مقدمة عن الوعي المعلوماتي	٣٤	٣١	٣	٣	١	١	٣٨	٣٥
٢-مهارات الوعي المعلوماتي	٢٦	٢٣	٣	٣	٢٠	١٩	٤٩	٤٥
٣- معايير تقييم مصدر المعلومات الرقمي	٢٠	١٩	٢	٣	١٨	١٧	٤٠	٣٩
٤-تأثير الوعي المعلوماتي على	٨	٨	٢	٢	-	-	١٠	١٠

المستويات / الموديول	التذكر		الفهم		التطبيق فما فوق		مجموع أهداف الموديول	مجموعة أسئلة الموديول
	عدد الأهداف	عدد الأسئلة	عدد الأهداف	عدد الأسئلة	عدد الأهداف	عدد الأسئلة		
العملية التعليمية								
المجموع	٨٨	٨١	١٠	١١	٣٩	٣٧	١٣٧	١٢٩
الأوزان النسبية	٠.٦٤	٠.٦٣	٠.٠٨	٠.٠٩	٠.٢٨	٠.٢٨	%١٠٠	%١٠٠

التجربة الاستطلاعية للاختبار التحصيلي:

تم تطبيق الاختبار على عينة استطلاعية من طلاب الفرقة الأولى شعبة تكنولوجيا التعليم، بلغ عددها (٢٥) طالبا، وذلك يوم الأحد الموافق ٢٠٢٢/٣/٦ بهدف: تحديد مدى سهولة تعليمات الاختبار، ومدى وضوحها والصياغة اللغوية لعبارات الاختبار، ومدى سهولة وصعوبة أسئلة الاختبار. وتحديد زمن الإجابة على الاختبار، حيث ثم وضع زمن يقدر (١١٠) دقيقة لحل أسئلة الاختبار، وقد تم مراعاة عدم حدوث أي مشكلات أثناء التطبيق من بطء في الاتصال بالإنترنت الذي يؤدي إلى ضياع الوقت في التنقل بين صفحات الاختبار، وكذلك تحميل الصفحات، والنقر على السؤال التالي عند الانتهاء من الإجابة على أسئلة كل مجموعة ويمكن تمثيلها بالمعادلة التالية: زمن الاختبار = (الزمن الذي استغرقه أسرع طالب + الزمن الذي استغرقه أبطأ طالب) /٢ وبالتعويض في المعادلة السابقة من خلال نتائج التجربة الاستطلاعية وجد أن:

زمن الاختبار = (٨٠+١٤٠) /٢= ١١٠ دقيقة.

حساب معامل السهولة والصعوبة والتمييز لأسئلة الاختبار: تراوحت معاملات السهولة بين (٠.٣٣- ٠.٥٣) بينما تراوحت معاملات الصعوبة بين (٠.٦٧- ٠.٤٧) وهي تعد معاملات سهولة وصعوبة مقبولة، وتراوحت معاملات التمييز لأسئلة الاختبار بين (٠.٣٣- ٠.٦٧)، وهي تعد معاملات تمييز مقبولة.

حساب الاتساق الداخلي للاختبار: تم حساب معاملات الارتباط بين درجة كل سؤال من أسئلة الاختبار، والدرجة الكلية للاختبار، واتضح منه أن الأسئلة أظهرت

معاملات ارتباط مرتفعة، وبذلك أصبح الاختبار يتمتع بدرجة عالية من الاتساق الداخلي.

حساب ثبات درجات الاختبار: تم استخدام معادلات معاملات الثبات لكل من سبيرمان حيث بلغت (٠.٩٧٢) وجتمان حيث بلغت (٠.٩٧٧)، وبالنظر إلى المعاملات السابقة تجعلنا نطمئن إلى استخدام الاختبار كأداة للقياس؛ حيث إنها معاملات مرتفعة.

الصورة النهائية للاختبار التحصيلي المرتبط بمهارات التعلم بالعصر الرقمي

بعد الانتهاء من الإجراءات السابقة لإعداد الاختبار التحصيلي والتأكد من صدق الاختبار التحصيلي وثبات درجاته أصبح الاختبار جاهزا في صورته النهائية، مكونا من (١٢٩) سؤالا، وبهذا يمكن استخدامه لقياس التحصيل المعرفي المرتبط بمهارات التعلم بالعصر الرقمي لطلاب الفرقة الأولى شعبة تكنولوجيا التعليم.

إعداد اختبار التفكير الابتكاري: مرت عملية إعداد اختبار التفكير الابتكاري بعدد من الإجراءات يمكن توضيحها فيما يلي:

الهدف من الاختبار: يهدف اختبار التفكير الابتكاري إلى قياس مستوى ما يمتلكه طلاب الفرقة الأولى شعبة تكنولوجيا التعليم من مهارات (الأصالة– الطلاقة– المرونة) التي يتضمنها التفكير الابتكاري في مهارات التعلم بالعصر الرقمي.

خطوات إعداد وصياغة اختبار التفكير الابتكاري: لبناء اختبار التفكير الابتكاري قام الباحث بالخطوات التالية:

الاطلاع على الدراسات السابقة والأدبيات والبحوث، وقد وجد الباحث لاختبار تورانس للتفكير الابتكاري صياغتان الأولي: الصيغة اللفظية والثانية: صيغة الأشكال، واستعان الباحث بالصيغة اللفظية نظرا لمناسبتها لطبيعة المحتوى، وبحيث عمل على بناء اختبار يستعان به بالنمط المقالي. إعداد جدول المواصفات لمهارات التفكير

الابتكاري المتضمنة في مهارات التعلم بالعصر الرقمي. صياغة المفردات بحسب الثقل النسبي لمهارات اختبار التفكير الابتكاري.

تحديد طريقة تصحيح الاختبار: لتصحيح اختبار التفكير الابتكاري الذي قام الباحث بإعداده تم اتباع الضوابط التالية، والتي سيتم بها تقدير الدرجات في الحكم على كل سؤال من أسئلة اختبار مهارات التفكير الابتكاري:

١- **الطلاقة:** ويعرفها الباحث إجرائيا بأنها: قدرة الطالب على إنتاج أكبر عدد ممكن من الأفكار والاستجابات البديلة من المعلومات المختزنة في الذاكرة في موضوعات مهارات التعلم بالعصر الرقمي.

طريقة تصحيح مفردات مهارة الطلاقة: تعطي الدرجة طبقا لعدد الاستجابات التي يكتبها الطالب بحسب معيار محدد، وبعد حذف الاستجابة المكررة والتي ليس لها علاقة بالمطلوب، بحيث تكون الدرجة التي يحصل عليها الطالب من (٥- ١٠) درجات.

وقد عمد الباحث لتصحيح الطلاقة بحسب طبيعة السؤال في الاختبار وذلك لأن الطلاقة مهارة تعتمد على التذكر، وفي موديولات مهارة التعلم بالعصر الرقمي تكون الإجابات في بعض الأسئلة معتمدة على مستوى التحصيل ومستوى الثقافة الحاسوبية للطلاب من ناحية أخرى طبيعة علاقتهم بالحاسب والإنترنت ودرجة تعاملهم معها فتكون الإجابات نوعا ما محددة مثل السؤال الرابع. وفي أسئلة أخرى تكون الإجابات مفتوحة لعدم ارتباطها بمعلومات وحقائق ومفاهيم معينة خاصة بالشبكات والإنترنت إنما تتصل بالبيئة المحيطة مثل السؤال الخامس والثامن، بهذا يكون توزيع الدرجات لأسئلة الطلاقة في الاختبار السؤال الرابع خمس درجات، الخامس والثامن عشر درجات.

المرونة: وهي قدرة الطالب على توليد أفكار متنوعة ليست من نوع الأفكار المتوقعة عادة، وتغيير حالتها الذهنية في اتجاه موقف معطى في موضوعات تطور الحاسب والإنترنت ومهارات التعامل معها.

طريقة تصحيح مفردات مهارة المرونة: تعطي الدرجة طبقا لعدد مداخل الحل المختلفة من الاستجابات التي يعطيها الطالب (لكل طالب على حدة)، وذلك بواقع درجة لكل مدخل بعد حذف الاستجابة المكررة، بحيث تعطى الدرجة ما بين (٣- ٠) وذلك تبعا لندرة الإجابة ودرجة شيوعها وتميز المدخل الذهني الذي اتبعه الطالب في إجابته.

٢-**الأصالة:** وهي قدرة الطالب على إنتاج أفكار غير مسبوقة وغير شائعة عن مهارات التعلم في العصر الرقمي والبحث عن المعلومات ومعايير تقييمها.

طريقة تصحيح مفردات مهارة الأصالة: تكون درجة أصالة الطالب مرتفعة إذا كان تكرارها قليلا، أما إذا زاد تكرارها فإن درجة أصالتها تقل، واتبع الباحث في تقدره لدرجة الأصالة معيار خير الله (خير الله، ١٩٨١) لتقدير الأصالة في التفكير الابتكاري، وذلك كما في الجدول التالي:

جدول (١١) طريقة تصحيح مفردات مهارة الأصالة

نسبة تكرار الفكرة	أقل من ١٠%	١٠%	٢٠%	٣٠%	٤٠%	٥٠%	٦٠%	٧٠%	٨٠%	٩٠%
درجة الأصالة	١٠	٩	٨	٧	٦	٥	٤	٣	٢	١

بهذا يكون المجموع الكلي لدرجات اختبار التفكير الابتكاري في المهارات الثلاث والدرجة النهائية هي (٧٢) درجة.

وضع تعليمات الاختبار: حرص الباحث على شرح الهدف من الاختبار وكذلك التعريف بمهارات التفكير الابتكاري للطلاب، وبث الأمان لديهم من خلال إطلاق عنان تفكيرهم للحصول على إجابات مبتكرة ومبدعة حول مهارات التعلم بالعصر

الرقمي. وقد روعي عند صياغة التعليمات ما يلي: وضوح صياغة التعليمات ودقتها، مناسبتها لخصائص الطلاب، أن تكون مباشرة وصريحة ومعبرة عن الهدف المطلوب.

صدق الاختبار: صدق المحكمين (الصدق الظاهري):

قام الباحث بعرض اختبار التفكير الابتكاري على مجموعة من المحكمين تخصص علم النفس التربوي، للاستفادة من خبراتهم التربوية وتعديل وضبط الاختبار في ضوء النقاط التالية: وضوح ودقة تعليمات الاختبار، مناسبة الصياغة اللغوية لمستوى طلاب تكنولوجيا التعليم، شمولية الاختبار للمادة العلمية، مناسبة المفردات لقياس مهارات التفكير الابتكاري (الأصالة- الطلاقة- المرونة) لطلاب الفرقة الأولي شعبة تكنولوجيا التعليم، إضافة وحذف وتعديل ما يرونه مناسبا.

وقد راعى الباحث جميع آراء المحكمين حول التعديل بالإضافة أو الحذف وكذلك الصياغة اللغوية لبعض مفردات الاختبار، ليصبح الاختبار في صورته النهائية. ملحق (٣).

التطبيق الاستطلاعي:

تم تطبيق الاختبار على عينة استطلاعية من طلاب الفرقة الأولى شعبة تكنولوجيا التعليم من العام الدراسي ٢٠٢١-٢٠٢٢م، وبلغ حجم العينة الاستطلاعية (٢٥) طالبا، وذلك لحساب الارتباطات وإيجاد معاملات الصدق والثبات للاختبار، وتحديد المدة الزمنية التي يتطلبها الاختبار للحل (زمن الاختبار).

صدق الاختبار: ويقصد به أن يقيس الاختبار ما وضع لقياسه دون زيادة أو نقصان، وقد تحقق الباحث من صدق الأداة المتمثلة في اختبار التفكير الابتكاري باستخدام الطرق والخطوات التالية:

صدق المحكمين: وهو ما تم سابقا بعرضه على المحكمين قبل التطبيق الاستطلاعي للاختبار.

صدق الاتساق الداخلي: ويعرف صدق الاتساق الداخلي بأنه التجانس في أداء الفرد من فقرة لأخرى، أي اشتراك جميع فقرات الاختبار في قياس خاصية معينة في الفرد، وتم حساب صدق الاتساق الداخلي باستخدام معامل ارتباط بيرسون، وذلك بحساب معامل الارتباط بين درجة كل فقرة من فقرات الاختبار مع الدرجة الكلية للاختبار وقد بلغت (٠.٧٤٧) ويلاحظ أن هذه الدرجة دالة عند (٠.٠١)

حساب الثبات: يعرف الثبات أنه الحصول على النتائج نفسها تقريبا عند تكرار القياس في الظروف نفسها وباستخدام نفس المقياس، ولحساب الثبات تم استخدام معامل التجزئة النصفية.

وقد بلغ معامل التجزئة النصفية قيمة (٠.٧٨) وبعد تعديل طول الاختبار بمعادلة سبيرمان براون؛ بلغت قيمة معامل التجزئة النصفية (٠.٨٨). وهي قيمة مرتفعة لمعامل الثبات، مما طمأن الباحث لتطبيقه قبليا ثم بعديا على عينة الدراسة التجريبية.

- **تصميم خبرات وأنشطة التعلم وتفاعل الطلاب ودور المعلم.**

تم اختيار وتحديد الأنشطة مع مراعاة ارتباط الأنشطة بالمحتوى التعليمي لكل جزء من أجزاء المحتوى والتي تتطلب أن يمارسها ويؤديها الطلاب أثناء دراستهم للمحتوى داخل المقرر الإلكتروني، وذلك لتدعيم عملية التعلم، كما تم تحديد أنشطة يؤديها الطالب أثناء وبعد الانتهاء من دراسة كل مهارة من المهارات الرئيسية وفق أداة الإبحار المحدد لكل مجموعة، وتم مراعاة ما يلي عند اختيار أنشطة المقرر: ارتباط الأنشطة بالأهداف التعليمية. تعدد الأنشطة التعليمية وتنوعها. الابتعاد عن الشكلية في اختيار الأنشطة التعليمية وتوظيفها بالمقرر.

- **اختيار عناصر الوسائط المتعددة البديلة لخبرات التعلم والمواد التعليمية.**

تم إنتاج وتجميع بعض مصادر الوسائل، كالصور والرسوم والفيديو من مصادر مختلفة، مثل: الويب والمجلات والكتب المتخصصة، والتي تتناسب مع

الخبرات والأنشطة التعليمية التشاركية للمقرر الإلكتروني، والتي تتطلب التنوع في عرض المحتوى ليتعلم كل طالب وفق اهتماماته.

- **تصميم الرسالة واللوحات القصصية Story Boards للوسائط والأنشطة المختارة.**

تم تصميم الرسالة التعليمية للوسائط والأنشطة التي تم اختيارها، حيث تم تصميم سيناريو المقرر الإلكتروني الخاص بكل موديول، وتم تصميم السيناريو في شكل يتكون من أربعة أعمدة وهي الشاشة الرئيسية، وصف الإطار، نوع التفاعل، النص المصاحب، وقد تم تصميم السيناريو بناء على الأهداف التعليمية، والمحتوى التعليمي الذي تم تحديده، وتم عرض سيناريو المقرر التعليمي في صورته المبدئية على مجموعة من المحكمين تخصص تكنولوجيا التعليم لإبداء الرأي حول مدى صلاحيته من حيث: تنظيم صفحات بيئة التعلم، ارتباط صفحات المقرر بمحتوى الموديولات التعليمية، مدى تحقيق شكل السيناريو للأهداف التعليمية ببيئة التعلم، مدى مناسبة مكونات سيناريو بيئة التعلم مع طبيعة البيئة الإلكترونية.

- **تصميم أساليب الإبحار وأدواته (خرائط المفاهيم/الإنفوجرافيك).**

تم تصميم أداتي الإبحار (خرائط المفاهيم/ الإنفوجرافيك) كأدوات تنظيم المحتوى والإبحار بين موضوعاته يوضحها الخطوات التالية:

أولا: تصميم خرائط المفاهيم:

قام الباحث بتحديد موضوعات مهارات التعلم بالعصر الرقمي في الأربع موديولات وتحليلها وتحديد المفاهيم الرئيسية والفرعية ثم قام بتصنيف المفاهيم وفقا للخصائص المشتركة، ومن ثم قام بتصميمها بشكل رقمي عبر برنامج Canva لتصميم خرائط المفاهيم الملاحية. وتم اختيار برنامج Canva نظرا لسهولته وإمكانية إنتاج خرائط مفاهيم بقوالب وأشكال ووظائف متنوعة وبالتالي يمكن توظيفها كأدوات إبحار ببيئة

التعلم الإلكتروني، كما تم التعرف على متطلبات تشغيل البرنامج وكيفية العمل التشاركي من خلاله.

كما راعي الباحث المعايير الأساسية عند تصميم وبناء الخريطة المفاهيمية وهي الاستمرارية، والتنظيم (التتابع)، والتكامل. حيث تم تحقيق مبدأ الاستمرارية من خلال التنفيذ المتتابع لموديول المفاهيم حسبما تشير إليه العلاقات الارتباطية السهمية التي توضحها الخريطة المفاهيمية. وتم تحقيق مبدأ التنظيم أو التتابع بأخذها بفكرة الهرمية في بناء الأفكار المتضمنة فيها، وهذا يكسب الخريطة المعنى لهذه المفاهيم والتسلسل في تناول الموديول، وتم تحقيق مبدأ التكامل من خلال العلاقات الشبكية والتقاطعات بين المفاهيم.

ثانيا: تصميم الإنفوجرافيك التعليمي:

لتصميم وبناء الإنفوجرافيك تم الاستعانة بالدراسات السابقة وكذلك آراء الخبراء في مجال تكنولوجيا التعليم للتعرف على أفضل البرامج التصميمية لإنتاج الإنفوجرافيك للمحتوى المقترح، وتم اختيار برنامج Canva نظرا لسهولة استخدام البرنامج وإنتاجه للعديد من القوالب والأشكال وتوضيح العلاقات والصور والروابط وذلك وفقا لمراحل تصميم وإنتاج الإنفوجرافيك التعليمي التالية:

- **مرحلة الدراسة والتحليل:** وتم في هذه المرحلة تحليل وتحديد الاحتياجات التعليمية وتحليل الأهداف وتحليل المادة التعليمية إلى أجزاء صغيرة بحيث يكون كل جزء من هذه الأجزاء إنفوجرافيك مصغر وبعدها يتم تجميع هذه الأجزاء في شكل إنفوجرافيك أكبر، وكذلك تحليل خصائص الطلاب، حيث أن خصائص الطالب يجب أخذه في الاعتبار عند تصميم الإنفوجرافيك وذلك لاختيار الأشكال والرموز التي تساعد في تحقيق الأهداف التعليمية.

- **مرحلة التصميم:** وتم في هذه المرحلة صياغة الأهداف الإجرائية وصياغة المحتوى التعليمي بحيث يسهل تمثيله بصريا، وتحديد الخطوط المستخدمة والألوان والأشكال المستخدمة وتصميم عناصر التفاعل بالمحتوى.
- **مرحلة الإنتاج:** وتم في هذه المرحلة إنتاج النموذج الأولي بتطبيق المخطط الشكلي؛ حيث تبدأ عملية الإنتاج بتجميع العناصر البصرية (أيقونات وأشكال وخطوط)، واستخدام برنامج (Canva) لتصميم وإنتاج الإنفوجرافيك، وبعد الانتهاء من النموذج الأولي وعمل المراجعة الفنية عليه للتأكد من المحتوى العلمي كاملا ثم تم تمثيله بصريا، وأن المعلومات متسلسلة بشكل جيد وكذلك التأكد من السلامة اللغوية.
- **مرحلة التقويم:** وتم في هذه المرحلة التحكيم من قبل الخبراء على الإنفوجرافيك التعليمي للتأكد من عناصره ومطابقة العناصر البصرية مع المحتوى العلمي والتأكد من تمثيل جميع أجزاء المحتوى العلمي، وقم تم التحقق من رضا الطلاب عن الإنفوجرافيك التعليمي عند إجراء التجربة الاستطلاعية.
- **النشر والاستخدام:** وتم في هذه المرحلة رفع الإنفوجرافيك القابل للملاحة في بيئة التعلم الإلكتروني وفقا لأسلوب التعلم (الاستقلال/ الاعتماد) على المجال الإدراكي.
- **مفتاح المساق:** عند الضغط عليه ينتقل الطالب إلى واجهة التفاعل الرئيسة للمقرر وهي عبارة عن خريطة مفاهيم أو إنفوجرافيك كلي لمحتويات المساق، والتي تحتوي على جميع أقسام المقرر، وأدوات التفاعل المختلفة.
- **مفتاح الموديولات التعليمية:** وهذا المفتاح عبارة عن خريطة مفاهيم أو إنفوجرافيك يحيل الطالب إلى الموديولات التعليمية الأربع، والتي من خلالها يمكنه دراسة المحتوى، ويتم السير في هذه الموديولات للمرة الأولى بشكل

خطي، حيث إن المعلومات والمهارات التي تقدمها هذه الموديولات مترتبة على بعضها البعض.

- **مفتاح منتدى النقاش:** وهذا المفتاح خاص بالمنتدى التعليمي الذي يستطيع الطلاب الدخول عليه وإنجاز المهام التشاركية المطلوبة منهم، والتواصل بينهم بشكل غير متزامن.
- مفتاح العلامات: عند الضغط على هذا المفتاح يحيل الطالب إلى صفحة تظهر بها تقدم عمل الطالب ودرجاته الكاملة في كل موديول موزعة على المهارات، وشكل بياني لتوضيح معدلات النجاح المطلوبة للطالب ومقارنته بأدائه الفعلي.
- **مفاتيح التنقل بين الصفحات:** وهي مجموعة من المفاتيح توجد أعلى وأسفل صفحات المحتوى التعليمي لكل موديول، وهي السابق للانتقال للصفحة السابقة والتالية للانتقال للصفحة التالية، عناصر الموديول للرجوع إلى قائمة العناصر الخاصة بالموديول.
- **مفتاح التواصل مع المحاضر:** وتتضمن قائمة الإبحار الأفقية في أسفل الواجهة، والبريد الإلكتروني، وصفحة الفيس بوك الخاصة بالباحث وذلك لإرسال استفسارات عن أي مشكلات تواجه الطلاب أثناء التعلم.
- **تصميم استراتيجيات التعلم والتعلم في بيئة التعلم الإلكتروني.**

تم اتباع الخطوات الآتية لتوظيف استراتيجيات التعلم في بيئة التعلم الإلكتروني:

- تم عقد لقاء مسبق مع عينة البحث بالمجموعات التجريبية الأربع لتعريفهم بطبيعة المقرر من حيث الأهداف والخطة الخاصة لدراسة المقرر وتدريبهم على استخدام التطبيقات المستخدمة في البحث.
- تم عرض بيئة التعلم الإلكترونية القائمة على أدوات الإبحار (خرائط المفاهيم/ الإنفوجرافيك) وذلك لتقديم المحاضرات الإلكترونية المرتبطة بالمفاهيم النظرية

والخبرات الخاصة بمقرر مهارات التعلم بالعصر الرقمي المستخدمة في البحث، وعددها أربع موديولات تقدم في بيئة التعلم الإلكترونية.

- يقوم الطلاب بالدخول على المحاضرات الإلكترونية، وبعدها يتم الدخول على أنشطة التعلم ليقوم الطلاب بالتفاعل معه وإرسال المهام المطلوبة للمحاضر عن طريق أدوات التواصل.
- يتم إنتاج بيئتين للتعلم الإلكتروني، بحيث تحتوي البيئة الأولى على تنظيم المحتوى من خلال نمط الإبحار (خرائط المفاهيم)، والبيئة الثانية تحتوي على تنظيم المحتوى من خلال (الإنفوجرافيك).
- تقدم التغذية الراجعة الفورية للطلاب من قبل المحاضر بناء على تفاعلات الطلاب مع البيئة، لتدعيم وتوجيه الطالب نحو الاستمرار في بيئة التعلم وللتأكد من إلمامه بالمحتويات ووصوله لتحقيق أهداف التعلم.
- بعد الانتهاء من المحاضرات الأربع يطلب من المتعلمين الإجابة على الاختبار التحصيلي الإلكتروني بعديا لقياس مدى تحقق الجوانب المعرفية وكذلك اختبار التفكير الابتكاري.
- **تحديد برامج الإنتاج ولغات البرمجة:** برنامج Microsoft Word 365 لتحرير النصوص وتنسيقها. برنامج Microsoft PowerPoint لإنتاج العروض التقديمية. تطبيق Cavna لإنتاج الإنفوجرافيك المتحرك. تطبيق Messenger للتواصل والتحاور بين المحاضر وبين الطلاب.
- **اختيار أدوات التواصل المتزامنة/ غير المتزامنة داخل وخارج بيئة التعلم.**

قام الباحث بتوظيف مجموعة من أدوات التواصل المتزامنة أو غير المتزامنة داخل المقرر الإلكتروني ومنها:

- أدوات التواصل المتزامن: وتمثلت في كل من تطبيق واتساب والتي يمكن للطلاب من خلالها التواصل عبر أجهزة الحواسيب الثابتة والمتنقلة، سواء عن

طريق النصوص أو الصوت أو إمكانية إرسال الوسائط المختلفة. كذلك تطبيق Google Hangouts وذلك للتواصل عبر الفيديو، حيث يتاح للطلاب إجراء لقاءات عبر الفيديو بشكل مباشر، ولا يمكن لأكثر من طالب إجراء اجتماع عبر هذا التطبيق للمناقشة والتشارك حول إنجاز المهام المكلفين بها.

- أدوات التواصل غير المتزامنة: وتمثلت في كل من خدمة البريد الإلكتروني والتي يمكن من خلالها التواصل مع المحاضر من خلال نافذة (تواصل مع المحاضر) الموجودة أصل واجهة المستخدم، أو اتصال الطلاب ببعضهم البعض؛ حيث يمكن الطلاب التواصل على البريد الإلكتروني الشخصي لكل طالب. كذلك منتدى المناقشة Discussion Forum ضمن مكونات بيئة التعلم الإلكترونية، حيث يمكن هذا المنتدى الطلاب من رفع أعمالهم وتقديم المهام المكلفين بها، وتلقي الردود من زملائهم داخل كل مجموعة وتلقي التغذية الراجعة من الحاضر لهذه المهام.
- **تصميم المعلومات الأساسية للبيئة: العنوان، البانر، والشعارات.**

تم تجهيز مقدمة المقرر؛ بحيث تتضمن المعلومات الأساسية والأهداف العامة والمحتوى بشكل كلي، وبيانات المحاضر، وذلك في ضوء معايير التصميم التي اشتقها الباحث، وتم ذكرها مسبقا، وقد تم تصميم فيديو مرئي يتضمن البيانات السابقة، وكذلك تم تصميم بانر (BANNER) مميز ومعبر عن أهداف المقرر، ومناسب للمرحلة العمرية للطلاب، كما تم كتابة العنوان بشكل واضح ومناسب يمكن للطلاب قراءته، وتم اختيار عنوان تصميم ملائم لمهارات التعلم بالعصر الرقمي، وكذلك وضع الشعار الخاص بالقسم في أعلى الصفحة الرئيسة لبيئة التعلم.

(٤)الإنتاج والإنشاء:

تم في هذه المرحلة من مراحل إنتاج بيئة التعلم الإلكتروني القائمة على أدوات الإبحار، إنتاج عناصر ومواد التعليم والتعلم والوسائط المختلفة، والتي تم تحديدها

واختيارها في مرحلة التصميم، وذلك من خلال الاقتناء من المتوفر، أو التعديل في الموجود، أو إنتاج جديد، وقد تم الإنتاج وفق الخطوات التالية:

- **إنتاج عناصر الوسائط المتعددة:**

قام الباحث بتحديد عناصر التعلم والمصادر والوسائط المتعددة اللازمة لإنتاج الموديولات التعليمية بصورة رقمية، مثل: الصور الثابتة والمتحركة أو لقطات الفيديو، والرسوم الثابتة، والنصوص المكتوبة الشارحة للمحتوى، والصوت، وذلك في ضوء السيناريو التعليمي للمقرر والمعد مسبقا، وقد استخدم الباحث العديد من البرامج لتجهيز هذه الوسائط، وتم ذلك على النحو التالي:

النصوص المكتوبة: تم إعداد وتجهيز المواد المكتوبة اللازمة لإنتاج المقرر، وقد تم مراعاة المعايير الخاصة بكتابة النصوص، ومن البرامج واللغات التي تم استخدامها في كتابة النصوص العربية والإنجليزية (Microsoft Word 2016, Adobe Acrobat Reader) وراعى الباحث كتابة العناوين بحجم أكبر ومراعاة عدم ازدحام الشاشة بالنصوص قدر الإمكان.

الرسوم والصور الثابتة: تمت معالجة الصور الثابتة من خلال برنامج (Adobe Photoshop) التي تم إنتاجها باستخدام التصوير "Print Screen" من شاشة الحاسب، كما تم استخدام برنامج "Camtasia Studio 8" في تسجيل بعض لقطات الفيديو وأخذ صور ثابتة منها، وتم حفظ الصور بامتداد "PNG" ذو الخلفية الشفافة لمناسبتها للعرض سواء ضمن المحتوى أو عرض الشاشة بالكامل، وتم استخدام برنامج FORMAT FACTORY لتحويل صيغ الصور حسب الاستخدام، وتم مراعاة ارتباط الصور بمحتوى الشاشة التي وضع فيها، ودقة ووضوح تفاصيلها.

مقاطع الصوت: تم تسجيل الصوت المصاحب للبرنامج باستخدام برنامج " Adobe Audition CC" وهو برنامج يستخدم في تسجيل ومونتاج ومعالجة المقاطع الصوتية، ويمكن من خلاله تضخيم الصوت ورفعه وخفضه من خلال الـ Mixer وقم تمت

الاستعانة به في إدخال التعليقات الصوتية على لقطات الفيديو التي تم الحصول عليها، وقد تم تسجيل الصوت الموجود بالبرنامج بواسطة الباحث، وتم تصدر المقاطع الصوتية بامتداد MP3 مراعيا المعايير التربوية والفنية الخاصة بالحجم وصية التشغيل على صفحات مواقع الويب.

إنتاج النموذج الأولي للبيئة الإلكترونية القائمة على أدوات الإبحار: قام الباحث بإنتاج بيئة التعلم الإلكترونية القائمة على أدوات الإبحار وفق الهدف المحدد والسيناريوهات المعدة لذلك، وقد تضمنت البيئة الصفحات التالية:

- **صفحة البداية للبيئة:** وتتضمن هذه الصفحة مقدمة بسيطة عن البيئة والهدف العام لها والمعلومات الأساسية مثل عنوان البيئة وشعار الجامعة والقسم، والمتطلبات القبلية للالتحاق بالمقرر وبيانات المحاضر.
- **صفحة تسجيل الدخول:** وتظهر هذه الصفحة عند الضغط على ايقونة سجل الآن، أو تسديل وفيها يطلب من الطالب ادخال اسم المستخدم وكلمة المرور الخاصة به، أو تسجيل الدخول كمستخدم جديد ليبدأ في التعرف على الطالب وإتاحة البيانات الخاصة به.
- **الصفحة الرئيسية لبيئة التعلم:** وتضم هذه الصفحة جميع أقسام البيئة والتي يمكن من خلالها الوصول إلى أي قسم: مثل أهداف الموديولات وأدوات النقاش والتشارك، أو غيرها من الأقسام، وتتميز هذه الصفحة بوجود أدوات للإبحار تمكن الطالب من تصفح بيئة التعلم بسهولة ويسر مثل القوائم الرأسية والأفقية.
- **صفحة الموديولات التعليمية:** ويتم الوصول إلى أي موديول من خلال أداة الإبحار الخاصة بكل مجموعة تجريبية، حيث هناك مجموعة خرائط المفاهيم والتي يتم الدخول إلى مقرراتها من خلال خريطة مفاهيم رئيسية للأربع موديولات، وكذلك يمكن الإبحار داخل كل موديول من خلال خريطة مفاهيم رئيسية لمحتويات كل موديول، ويتم ذلك بالمثل في مجموعة الإنفوجرافيك. كما يتمكن الطالب من

استعراض الأهداف والاختبار القبلي والبعدي داخل كل موديول بمفاتيح مستقلة، وعند الضغط على أي منها يظهر المحتوى تباعا بالضغط على زر التالي والسابق.

- **منتدى النقاش:** تم تصميم منتدى النقاش كي يتمكن الطلاب من عرض المهام بشكل فردي وتشاركي ويتاح داخل منتدى النقاش قسم خاص بكل مجموعة، ويتاح لأعضا المجموعة الدخول للمناقشة الخاصة بهم، ويمكن لأي فرد داخل المجموعة رفع الأعمال الخاصة به، وتلقي الردود من زملائه داخل المجموعة، وتقديم التغذية الراجعة من قبل المشرف، والمساعدة لأعضا المجموعة. كما يتيح منتدى النقاش رفع الوسائط بأنواعها المتلفة، مثل الوصر والفيديوهات والروابط وغيرها.
- **أداة البحث داخل البيئة:** هذه الأداة مدعومة بخاصية البحث التنبؤي والإكمال التلقائي باستخدام لغة HTML5, PHP والتي تمكن الطلاب من العثور على المعلومات المطلوبة بشكل سريع باستخدام توقعات البحث.

إعداد دليل استخدام بيئة التعلم الإلكتروني القائمة على أدوات الإبحار: هدف هذا الدليل هو بيان كيفية السير داخل بيئة التعلم الإلكتروني وفقا لأدوات الإبحار وأسلوب التعلم،

التقويم البنائي وإجازة البيئة في ضوء المعايير:

قام الباحث في هذه المرحلة بضبط البيئة، والتأكد من سلامتها، مع عمل التعديلات اللازمة كي تكون صالحة للتجريب النهائي، وقد تم التقويم البنائي على مرحلتين هما:

تم عرض البيئة على مجموعة من المحكمين، وذلك لمراجعته والحكم على مدى توافر معايير تصميم البيئة، وذلك وفقا لمعايير تصميم وإنتاج بيئات التعلم الإلكتروني، وقد جاءت نتائج التحكيم مؤكدة على صلاحية البيئة للتطبيق على عينة البحث، مع عمل بعض التعديلات، والتي تمثلت في: تغيير نمط الخط بحيث يكون واضحا وسهل القراءة في بعض صفحات البيئة. تقليل النصوص داخل صفحات البيئة.

كما قام الباحث باختيار عينة التجريب الاستطلاعي، وعددهم (٢٥) طالبا من طلاب الفرقة الأولى شعبة تكنولوجيا التعليم بكلية التربية النوعية جامعة كفر الشيخ، وقد تم اختيارهم بطريقة عشوائية من غير العينة الأصلية للبحث، وقد استمرت التجربة الاستطلاعية مدة أسبوعين، وكان الهدف منها ما يلي: مدى جودة بيئة التعلم الإلكتروني ومدى سلامتها العلمية والفنية واللغوية، ومدى كفاءة التطبيق وسلامته من الناحية الفنية، وذلك لتعديل جوانب الضعف قبل تنفيذ التجربة النهائية. مدى وضوح الخلفيات والألوان والخطوط والرسوم والصور ولقطات الفيديو، وغيرها من عناصر تصميم شاشات البيئة.

(٥)**مرحلة التطبيق والاستخدام:** اشتملت مرحلة التطبيق والاستخدام الخطوات التالية:

- **الاستخدام والتطبيق الميداني للبيئة:** ويهدف إلى تعميم استخدام البيئة لكل طالب من جميع أفراد مجتمع الدراسة بعد إجازته.
- **المراقبة المستمرة وتوفير الدعم والصيانة:** حيث تجرى المتابعات المستمرة لبيئة التعلم الإلكتروني لمعرفة ردود الفعل عليه، وإمكانية التطوير المستقبلي، وهنا يصبح لدى البيئة القدرة على التحديث والتجديد الذاتي.

رابعا: اختيار عينة البحث:

القيام باختيار عينة البحث بحيث تكون على شكل ثلاث مجموعات، المجموعة الأولى الطلاب التي تدرس بأداة الإبحار (خرائط المفاهيم)، والمجموعة الثانية تدرس بأداة الإبحار (الإنفوجرافيك)، والمجموعة الثالثة تدرس في بيئة التعلم الإلكترونية التقليدية. ليصبح لدينا ثلاث مجموعات تجريبية.

التأكد من تكافؤ المجموعات التجريبية قبل تنفيذ تجربة البحث:

تم التطبيق القبلي لاختبار التحصيل المعرفي واختبار التفكير الابتكاري، وذلك على المجموعات التجريبية الثلاث من طلاب الفرقة الأولى شعبة تكنولوجيا التعليم عينة البحث وعددهم (٤٥) طالبا، وذلك للتحقق من تكافؤ المجموعات التجريبية في متغيرات

البحث التابعة، وهي: التحصيل المعرفي، والتفكير الابتكاري، وكانت النتائج موضحة في الجدول التالي:

جدول (٣)

التطبيق القبلي لكل من الاختبار التحصيلي واختبار التفكير الابتكاري

الأداة	المجموعة	العدد	المتوسط	الانحراف المعياري	قيمة ف	الدلالة
الاختبار التحصيلي	المجموعة الأولى	١٥	47.46	4.015	1.117	.350
	المجموعة الثانية	١٥	46.40	4.049		
	المجموعة الثالثة	١٥	46.53	3.852		
اختبار تفكير ابتكاري	المجموعة الأولى	١٥	20.80	1.265	.845	.475
	المجموعة الثانية	١٥	20.06	1.032		
	المجموعة الثالثة	١٥	20.46	1.125		

وقد أظهرت النتائج التي تم عرضها في جدول (٢) ما يلي:

يلاحظ أن قيمة (ف) للتباين أحادي الاتجاه عند درجتي الحرية (٣، ٥٦) هي (١.١١٧)، في الاختبار التحصيلي بدلالة محسوبة تساوي (٠.٣٥٠)، وبالتالي فهي غير دالة إحصائيا، وكذلك بلت قيمة (ف) لاختبار التفكير الابتكاري (.845) وهي قيمة غير دالة أيضا. وهذا يعني أنه "لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة (0.05) بين متوسط درجات المجموعات التجريبية الثلاث في التطبيق القبلي للاختبار التحصيل المعرفي واختبار التفكير الابتكاري"، وذلك قبل تعرضهم لمادة المعالجة التجريبية وهي "بيئة التعلم الإلكتروني القائمة على أدوات الإبحار، وهذا يعني تكافؤ المجموعات؛ وبالتالي أي تغيير في مستوى التحصيل المعرفي أو التفكير الابتكاري يمكن إرجاعه إلى مادة المعالجة التجريبية.

خامساً: إجراء تجربة البحث

في هذه المرحلة قام الباحث بتطبيق بيئة التعلم الإلكتروني القائمة على أدوات الإبحار على عينة البحث في صورتها النهائية، وذلك من خلال تناول أداتين للإبحار

أثناء عملية التعلم (خرائط المفاهيم/ الإنفوجرافيك)، حيث يقوم طلاب كل مجموعة من المجموعات التجريبية الثلاث بدراسة المحتوى التعليمي المقدم من خلال البيئة، ثم القيام بتنفيذ الأنشطة والمهام المقدمة من خلال المحتوى بشكل فردي وبشكل تشاركي، وذلك من خلال أدوات التواصل والتشارك المتاحة.

نتائج البحث:

١) النتائج الخاصة بمعايير تصميم بيئة التعلم الإلكتروني القائمة على أدوات الإبحار:

ترتبط هذه النتائج بالإجابة عن السؤال الأول من أسئلة البحث ونصه "ما معايير تصميم بيئة التعلم الإلكتروني القائمة على أدوات الإبحار (خرائط المفاهيم/ الإنفوجرافيك) لطلاب تكنولوجيا التعليم؟ وقد توصل الباحث إلى قائمة المعايير النهائية والتي تضمنت (١٥) معيار تندرج تحتها (٩١) مؤشرا، بعد تعديلات السادة المحكمين على القائمة.

٢) النتائج الخاصة بالتصميم التعليمي لبيئة التعلم الإلكتروني القائمة على أدوات الإبحار وأسلوب التعلم لدي طلاب تكنولوجيا التعليم.

وللإجابة عن هذا السؤال قام الباحث بالاطلاع على عديد من نماذج التصميم، وتم اختيار نموذج الدسوقي (٢٠١٥) للتعلم المنتشر وتطويعه ليناسب متغيرات البحث الحالي وذلك للأسباب التي تم الإشارة إليها في الإطار المفاهيمي.

٣) النتائج الخاصة بأثر أداة الإبحار (خرائط المفاهيم/ الإنفوجرافيك) في بيئة التعلم الإلكتروني القائمة على أدوات الإبحار على التحصيل المعرفي المرتبط بمهارات التعلم بالعصر الرقمي لدى طلاب تكنولوجيا التعليم:

ترتبط هذه النتائج بالفرض الأول من فروض البحث، والذي ينص على أنه " لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (٠.٠٥) بين متوسطات درجات الطلاب في الاختبار التحصيلي المعرفي ترجع إلى اختلاف نمط الإبحار

والذي يحاول الإجابة عن السؤال الثالث من أسئلة البحث، والذي ينص على: "ما أثر أداة الإبحار (خرائط المفاهيم/ الإنفوجرافيك) في بيئة التعلم الإلكتروني القائمة على أدوات الإبحار، على التحصيل المعرفي المرتبط بمهارات التعلم بالعصر الرقمي لدى طلاب تكنولوجيا التعليم؟

وللتحقق من صحة هذا الفرض، تم تطبيق اختبار التحصيل المعرفي المرتبط بمهارات الإنفوجرافيك بعديا على مجموعة البحث التجريبية التي درست بأداة الإبحار خرائط المفاهيم، ومجموعة البحث التجريبية التي درست بأداة الإنفوجرافيك، والمجموعة التقليدية، واتضحت نتائجها بالجدول التالي:

جدول (٤)

تحليل التباين أحادي الاتجاه لمجموعتي أداة الإبحار (خرائط المفاهيم/ الإنفوجرافيك) في الاختبار التحصيلي المرتبط بمهارات التعلم بالعصر الرقمي

أداة الإبحار	العدد	المتوسط	الانحراف المعياري	قيمة F	درجات الحرية	الدلالة	حجم الأثر
خرائط المفاهيم	١٥	108.83	9.333	5.99	59	.017	.094
الإنفوجرافيك	١٥	102.16	11.632				
التقليدية	١٥	95.16	13.601				

يتضح من بيانات الجدول (٣) أن قيمة (F) المحسوبة وهي (٥.٩٩) هي قيمة دالة إحصائيا عند مستوى (٠.١٧) مما يدل على وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية التي درست بأداة الإبحار (الإنفوجرافيك) والمجموعة التجريبية التي درست بأداة الإبحار (خرائط المفاهيم) ، والمجموعة التقليدية ببيئة التعلم الإلكتروني في الاختبار التحصيلي وذلك لصالح المجموعة التجريبية التي درست بأداة الإبحار (الإنفوجرافيك) صاحبة المتوسط الأعلى، كما يتضح أن قيمة حجم الأثر المرتبطة بقيمة مربع إيتا (η^2) ذات تأثير كبير بن المجموعتين التجريبيتين، مما يؤكد فاعلية بيئة التعلم الإلكتروني القائمة على

الإنفوجرافيك كأداة إبحار في تنمية التحصيل المعرفي المرتبط بمهارات التعلم بالعصر الرقمي.

وبناءً عليه، تم رفض الفرض الأول، وقبول الفرض البديل والذي ينص على أنه "توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (٠.٠٥) بين متوسطات درجات الطلاب في الاختبار التحصيلي المعرفي ترجع إلى اختلاف أداة الإبحار (خرائط المفاهيم/ الإنفوجرافيك) لصالح مجموعة الإنفوجرافيك كأداة إبحار"

مناقشة وتفسير النتائج المرتبطة بالفرض الأول:

أوضحت النتائج المرتبطة بالفرض الأول من فروض البحث إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (٠.٠٥) بين متوسطات درجات طلاب المجموعة التجريبية التي استخدمت الإنفوجرافيك كأداة الإبحار ببيئة التعلم الإلكتروني، والمجموعة التجريبية التي استخدمت خرائط المفاهيم كأداة إبحار، لصالح المجموعة التجريبية التي استخدمت الإنفوجرافيك، مما يدل على فاعلية الإنفوجرافيك كأداة إبحار ببيئة التعلم الإلكتروني في تنمية التحصيل المعرفي المرتبط بمهارات التعلم بالعصر الرقمي لدى طلاب تكنولوجيا التعليم.

ويمكن إرجاع هذه النتيجة إلى عدة عوامل من أهمها ما يلي:

- أن تنظيم تتابعات موضوعات الإنفوجرافيك من العام إلى الخاص، بما يتناسب مع مبادئ النظرية التوسعية، اعتمد على تجزئة المحتوى وتنظيمه ليكون مرتبا ومتسلسلا بطريقة منطقية ومرتبط في نفس الوقت بالتحصيل المعرفي، بما يساعد الطالب على فهم المعلومات واستيعابها. ويستند كذلك إلى النظرية المعرفية من الوسائط المتعددة؛ وذلك باستخدام النصوص والمثيرات البصرية المختلفة في تصميم الإنفوجرافيك مثل: الصور والرسومات والنصوص والفيديوهات التعليمية بشكل متكامل لتقديم المفاهيم المجردة والخبرات الجديدة وعرض المعلومات

والأمثلة والأنشطة ومهام التعلم الرئيسة؛ مما ساعد على تعزيز ممارسات التعلم المختلفة لدى الطالب وجذب انتباهه واستثارة دافعيته للتعلم. وذلك على عكس خرائط المفاهيم التي يمكن أن تعرض أكثر من مفهوم في خريطة واحدة مما قد يزيد من الحمل المعرفي على ذاكرة الطالب.

- قدرة الإنفوجرافيك على تقليل مستوى التجريد الذي تتسم به بعض المفاهيم لما يقدمه من تمثيلات بصرية متحركة وفيديوهات تعليمية تساعد على تجسيد هذه المفاهيم وتبسيطها بشكل يسهل على الطالب فهمها واستيعابها.
- الاعتماد على أسلوب التعلم الفردي باستخدام تكنولوجيا الإنفوجرافيك بوصفه بديلا عن شرح المعلم، ساعد كل طالب على التحكم في خطوه الذاتي بهذا المحتوى أثناء عملية التعلم، وبالتالي يتحكم في تتابع عرض المعلومات وفق سرعته الفردية، وقدرته على التحصيل والإنجاز؛ حيث تم تقديم تتابعات موضوعات التعلم وما تتضمنها من مثيرات بصرية متنوعة، وعرض الأهداف التعليمية لكل موضوع، وأهم المفاهيم والمهارات الرئيسية، كما تم عرض ريطة للمهمات والمراحل الرئيسة؛ من خلال واجهة التفاعل الرسومية المصممة بالإنفوجرافيك.
- يساعد الإنفوجرافيك على تسريع عملية التعلم، وذلك بتحويل المعلومات والمفاهيم المجردة إلى صور ورسوم بصرية، الأمر الذي يؤدي إلى استحسان الطالب وتوجيه تركيزه إلى النقاط الأكثر أهمية بشكل سريع وممتع دون الحاجة إلى التعمق بالنصوص والكتابات؛ مما ينمي التحصيل المعرفي للمفاهيم ومهارات التعلم بالعصر الرقمي.
- التقيد بقواعد ومعايير تصميم الإنفوجرافيك من حيث البساطة في التصميم واحتواء كل شاشة من شاشات الإنفوجرافيك على هدف تعليمي مستقل، ومراعاة البساطة في تناسق الألوان، واستدام الصور والأشكال المعبرة عن المحتوى، بالإضافة إلى البعد عن التركيز على التفاصيل الدقيقة.

وتتفق هذه النتيجة مع نتيجة حسن فاروق (٢٠١٧)، ونتيجة عبد الرؤوف محمد (٢٠١٦)، ونتيجة ايمان غنيم (٢٠٢٠) في تفوق الإنفوجرافيك في تنمية التحصيل المعرفي لدى طلاب تكنولوجيا التعليم. بينما تختلف مع نتيجة (عبد الله عويش، ٢٠١٥، ٢١٩) في تفوق خرائط المفاهيم وخاصة عند عرض المحتوى وذلك لأنها تتيح للطلاب رسم خريطة ذهنية للمفاهيم الأساسية والفرعية مما يسهل فهم المعارف المتعلقة بكل عنصر أو مفهوم، وإدراك العلاقات السببية بين هذه العناصر والمفاهيم وتنظيمها في ذاكرته وبالتالي يسهل استرجاعها في الوقت المناسب.

٤) النتائج الخاصة بأثر أداة الإبحار (خرائط المفاهيم/ الإنفوجرافيك) في بيئة التعلم الإلكتروني القائمة على أدوات الإبحار، على التفكير الابتكاري المرتبط بمهارات التعلم بالعصر الرقمي لدى طلاب تكنولوجيا التعليم:

ترتبط هذه النتائج بالفرض الثاني من فروض البحث، والذي ينص على أنه " لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (٠.٠٥) بين متوسطات درجات الطلاب في التفكير الابتكاري ترجع إلى اختلاف نمط الإبحار.

والذي يحاول الإجابة عن السؤال الرابع من أسئلة البحث، والذي ينص على: "ما أثر أداة الإبحار (خرائط المفاهيم/ الإنفوجرافيك) في بيئة التعلم الإلكتروني القائمة على أدوات الإبحار، على التفكير الابتكاري المرتبط بمهارات التعلم بالعصر الرقمي لدى طلاب تكنولوجيا التعليم؟

وللتحقق من صحة هذا الفرض، تم تطبيق اختبار التفكير الابتكاري المرتبط بمهارات الإنفوجرافيك بعديا على مجموعة البحث التجريبية التي درست بأداة الإبحار خرائط المفاهيم، ومجموعة البحث التجريبية التي درست بأداة الإنفوجرافيك، ومجموعة البحث التجريبية التي درست بالبيئة التقليدية، واتضحت نتائجها بالجدول التالي:

جدول (٥)

تحليل التباين أحادي الاتجاه لمجموعتي أداة الإبحار (خرائط المفاهيم/ الإنفوجرافيك) في التفكير الابتكاري المرتبط بمهارات التعلم بالعصر الرقمي

أداة الإبحار	العدد	المتوسط	الانحراف المعياري	قيمة F	درجات الحرية	الدلالة	حجم الأثر
خرائط المفاهيم	١٥	62.80	5.671	5.456	59	.023	.086
الإنفوجرافيك	١٥	59.16	6.357				
التقليدية	١٥	57.01	7.312				

يتضح من بيانات الجدول (٤) أن قيمة (F) المحسوبة وهي (٥.٤٥) هي قيمة دالة إحصائيا عند مستوى (٠.٢٣) مما يدل على وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية التي درست بأداة الإبحار (الإنفوجرافيك) والمجموعة التجريبية التي درست بأداة الإبحار (خرائط المفاهيم) ببيئة التعلم الإلكتروني في الاختبار التحصيلي وذلك لصالح المجموعة التجريبية التي درست بأداة الإبحار (الإنفوجرافيك) صاحبة المتوسط الأعلى، كما يتضح أن قيمة حجم الأثر المرتبطة بقيمة مربع إيتا (η^2) ذات تأثير كبير بين المجموعات التجريبية، مما يؤكد فاعلية بيئة التعلم الإلكتروني القائمة على الإنفوجرافيك كأداة إبحار في تنمية التفكير الابتكاري المرتبط بمهارات التعلم بالعصر الرقمي.

وبناءً عليه، تم رفض الفرض الثاني، وقبول الفرض البديل والذي ينص على أنه "توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (٠.٠٥) بين متوسطات درجات الطلاب في التفكير الابتكاري ترجع إلى اختلاف أداة الإبحار (خرائط المفاهيم/ الإنفوجرافيك) لصالح مجموعة الإنفوجرافيك كأداة إبحار"

مناقشة وتفسير النتائج المرتبطة بالفرض الثاني:

أوضحت النتائج المرتبطة بالفرض الثاني من فروض البحث إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (٠.٠٥) بين متوسطات درجات طلاب المجموعة التجريبية التي استخدمت الإنفوجرافيك كأداة الإبحار ببيئة التعلم الإلكتروني،

والمجموعة التجريبية التي استخدمت خرائط المفاهيم كأداة إبحار، لصالح المجموعة التجريبية التي استخدمت الإنفوجرافيك، مما يدل على فاعلية الإنفوجرافيك كأداة إبحار ببيئة التعلم الإلكتروني في تنمية التفكير الابتكاري المرتبط بمهارات التعلم بالعصر الرقمي لدى طلاب تكنولوجيا التعليم.

ويمكن إرجاع هذه النتيجة إلى عدة عوامل من أهمها ما يلي:

- يقلل استخدام الإنفوجرافيك من الحمل المعرفي، وهو الجهد العقلي الذي يبذله الطالب في عملية التعلم، وبالتالي يمكن للطالب أن يركز أكثر على المحتوى بدلا من محاولة فهم الطريقة التي يقدم بها، كذلك من خلال انتقاء محتوى الإنفوجرافيك للمعلومات التي تحقق الأهداف فقط والبعد عن الحشو مما يقلل من الحمل المعرفي أيضا، ووفقا لنظرية الترميز المزدوج أو الثنائي (Dual– Coding Theory) فالمعلومات المقدمة من خلال الإنفوجرافيك يتم ترميزها بشكل لفظي ومرئي يكون تذكرها أسهل وأسرع من تلك التي يتم تمثيلها من خلال أسلوب واحد من الترميز، كما أن ذاكرة الصور والكلمات تنشط بعضها البعض، والأفضلية دائما لذاكرة الصور، وأن تخزين المادة العلمية في شكل تمثيلات بصرية ولفظية في نفس الوقت خلال المعالجة يؤدي إلى بناء روابط بين المادة البصرية واللفظية مما يؤدي لسهولة استدعاء المعلومات، وبالتالي اعتماد تصميم الإنفوجرافيك على الجمع بين العنصر البصري والنصوص وأسلوب لتقديم المعرفة يساعد الطلاب على الابتكار وإعطاء الفرصة لتنمية التفكير بمهارات المختلفة والتي من أهمها التفكير الابتكاري.
- التصميم الجذاب للإنفوجرافيك في عرض المعلومات والذي يجمع بين المحتوى العلمي الموجز والصور والأشكال ذات الصلة بالمحتوى، وكذلك الألوان المتناسقة شكلت عامل إضافي لجذب انتباه الطلاب، وكونه تقنية جديدة في مجال التعلم زاد من دافعية الطلاب وكذلك وضوح علاقات التأثير المتبادل بين عناصر

المحتوى، كالعلاقات بين مهارات التعلم بالعصر الرقمي وارتباطها، كما أن العرض الجزئي للمعلومات أتاح الفرصة أمام الطلاب لفهم المعلومة خطوة خطوة وهي تتكامل أمام أعينهم، وكذلك الحركة وتحكم الطالب في عرض المحتوى، واستخدام الأسهم إرشاد وتوجيهه الطلاب لتتبع التسلسل الصحيح للجوانب المعرفية، مما ساعد على تنمية مهارة التأمل والتحليل لتلك الصور والربط بينها وبين المحتوى النصي والقدرة على ملاحظة تلك التصاميم والتفاعل معها، وتعرف التأثير المتبادل بين عناصر المحتوى، كل ذلك ساعد في تنمية مهارات التفكير الابتكاري لد الطلاب.

- كما أن التركيز على طرح التساؤلات والمشكلات المرتبطة بمهارات التعلم بالعصر الرقمي باستخدام الإنفوجرافيك ساعد على الفهم والاستيعاب بشكل أفضل وإمكانية تطبيقها بكفاءة؛ مما ساعد على الوصول لمستويات معرفية عليا مثل إيجاد حلول إبداعية غير تقليدية، واتباع خطوات ومهارات اتخاذ قرارات سليمة ومبتكرة للوصول إلى هذه الحلول، وتتفق هذه النتيجة مع نتيجة نشوي شحاته (٢٠٢٠) ونتيجة (على خليفة، ٢٠٢٠) ونتيجة زينب السيد (٢٠٢١) في تفوق الإنفوجرافيك في تنمية مهارات تعلم وأنماط تفكير مختلفة لدى طلاب تكنولوجيا التعليم. بينما تختلف عن نتائج دراسة كل من محمد عبد الحميد، عاطف زغلول، سالي على (٢٠٢١) في تفوق خرائط المفاهيم لدى أطفال الروضة، من كون خرائط المفاهيم استراتيجية فعالة من حيث التكلفة ومناسبة من الناحية التنموية للاستخدام مع الأطفال الصغار، وأداة بحث لتقييم الأطفال والمعلمين، حيث تبني خرائط المفاهيم نوافذ تعلم في أذهان الأطفال وتعكس الهياكل المعرفية التي استنتجها الطفل، ويرجح الباحث هنا أنه قد تكون خرائط المفاهيم أكثر مناسبة للعمر العقلي الصغير أو لدى التلاميذ الصغار عنه من العينات ذات العمر العقلي الأكبر.

ثانياً: توصيات البحث

في ضوء النتائج التي أسفر عنها البحث الحالي تم تقديم التوصيات التالية:

- توجيه الباحثين إلى الاستفادة من هذه القائمة، عند تصميم بيئات التعلم الإلكتروني القائمة على أدوات إبحار.
- توجيه أنظار القائمين على إعداد وتطوير بيئات التعلم الإلكترونية للاستفادة من هذه القائمة، وذلك لتصميم بيئات مشابهة.
- مراعاة المعايير التصميمية لبيئات التعلم الإلكتروني القائمة على أدوات الإبحار، حتى تؤدي هذه البيئات الغرض المرجو من تصميمها.

ثالثاً: مقترحات ببحوث ودراسات مستقبلية:

في ضوء نتائج البحث وتوصياته يقترح إجراء البحوث والدراسات المستقبلية التالية:

١- أثر التفاعل بين أدوات إبحار أخرى ببيئة التعلم الإلكتروني (خرائط ذهنية، قوائم، فهارس، جداول محتوى، لوحات أحداث) وأسلوب التعلم في تنمية متغيرات البحث الحالي.

٢- أثر التفاعل بين أدوات الإبحار (الإنفوجرافيك/ خرائط المفاهيم) وأحد أساليب التعلم (مندفع/ متروي، .....) على متغيرات البحث الحالي.

المراجع

أحمد بن عبد الله الدريويش (٢٠١٩) 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. مج ٤, ع ١، مارس، ١٦٩- ١٩٨ .

أحمد حسين الفيلكاوي، عبد العزيز دخيل العنزي (٢٠١٨). فاعلية الإبحار في المواقع الإلكترونية على تحسين مهارات الطلبة نحو التعلم في كلية التربية الأساسية من وجهة نظر الطلبة أنفسهم في الهيئة العامة للتعليم التطبيقي والتدريب في دولة الكويت، مجلة كلية التربية، جامعة الأزهر، مصر، ٣٧ (١٧٧)، ٨٤٥- ٨٨٦

إسلام علام، على الزهراني (٢٠١٨). تصميم برنامج وسائط متعددة وقياس أثره لتنمية التحصيل والتفكير الابتكاري لدى طلاب المرحلة المتوسطة، المجلة الدولية للعلوم التربوية والنفسية، القصيم، (١١)، ١٥٩- ٢٢٤.

أسماء محمد نصار، محمد سليمان أبو شقير (٢٠١٦). أثر توظيف استراتيجية خرائط المفاهيم الرقمية في تنمية الحس العلمي بمادة العلوم لدى طالبات الصف التاسع الأساسي، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية، الجامعة الإسلامية، غزة.

أمين دياب صادق عبد المقصود، أحمد فيصل عنتر مصيلحي (٢٠٢١). 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. جامعة الأزهر – كلية التربية، ع ١٩٢ , ج ٤، أكتوبر، ٢٧١- ٣٦١.

إيمان جمال السيد غنيم (٢٠٢٠). أثر اختلاف أداتي تقديم المحتوى "الفيديو التفاعلي – الإنفوجرافيك التفاعلي" في منصة Class Easy على تنمية مهارات إنتاج الألعاب التعليمية والكفاءة الذاتية لدى طلاب تكنولوجيا التعليم. تكنولوجيا التربية – دراسات وبحوث. الجمعية العربية لتكنولوجيا التربية. ع ٤٢، يناير، ١٥٧- ٢٢٣.

أيمن فوزي خطاب (٢٠٢٠). أثر التفاعل بين نمطي الإبحار (الهرمي/ الشبكي) بالكتب الإلكترونية والأسلوب المعرفي (التبسيط / التعقيد) على تنمية التحصيل والدافعية للإنجاز لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية. تكنولوجيا التعليم. الجمعية المصرية لتكنولوجيا التعليم. مج ٣٠ , ع ١، يناير، ٨٩– ١٨١

بشرى الزهراني (٢٠١٨). أثر بيئة الحوسبة السحابية في تنمية التفكير الابتكاري لدى طالبات الصف الثالث ثانوي بالطائف، مجلة كلية التربية، أسيوط، ٣٥ (٦)، ٤٠– ٦٨.

حسن فاروق حسن، وليد عاطف الصياد (٢٠١٦). فاعلية أنماط مختلفة لتقديم الإنفوجرافيك التعليمي في التحصيل الدراسي وكفاءة التعلم لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية ذوي صعوبات تعلم الرياضيات، مجلة تكنولوجيا التربية، ع ٢٧، ١–٧٠.

حنان محمد ربيع عبد الخالق (٢٠١٨). أساليب التوجيه الخارجي بالجولات الميدانية الافتراضية وأثرها على الشعور بالتيه والكفاءة الذاتية الأكاديمية المدركة. دراسات في المناهج وطرق التدريس. جامعة عين شمس – كلية التربية – الجمعية المصرية للمناهج وطرق التدريس، ع ٢٣٠، يناير، ٦٦– ١١٥

خالد محمد فرجون (٢٠٠٢). مناقشة أنسب توقيت لفهم محتوى الرسوم المتحركة بالكمبيوتر مع اللغة اللفظية المجردة عند تفسير مفهوم "إنترنت. مجلة تكنولوجيا التعليم. سلسلة دراسات وبحوث، الجمعية المصرية لتكنولوجيا التعليم. القاهرة، ١(١١).

داليا أحمد شوقي (٢٠١٢) أثر اختلاف أداة الإبحار والتوجيه بالكتب الالكترونية في التحصيل المعرفي وقابلية استخدام هذه الكتب لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية، مجلة كلية التربية، جامعة الازهر، ع ١٥٢، ج ٢

سعيد عبد الموجود الأعصر، إنجي صبري عبد القوي (٢٠٢٠). فعالية تصميم استراتيجية تعليمية قائمة على الأنشطة الإلكترونية عبر الإنترنت لتنمية مهارات التفكير الابتكاري لدى طالبات الاقتصاد المنزلي بجامعة نجران. المجلة التربوية. جامعة سوهاج – كلية التربية، ج ٧٩، نوفمبر، ١٧٦٧– ١٨٢٦

سميحة سليمان (٢٠١٢). فاعلية استخدام خرائط المفاهيم العنكبوتية والدائرية في تنمية التحصيل والتفكير الابتكاري والميل نحو مقرر استخدام الوسائل وتكنولوجيا التعليم لطالبات رياض الأطفال، مجلة التربية العلمية، ع٢، مج ١٦.

سيد خير الله (١٩٨١): علم النفس التربوي: أسسه النظرية والتجريبية، بيروت، دار النهضة العربية للطباعة والنشر.

شعبان حمدي طلب، نيفين منصور محمد السيد، محمد عطية خميس (٢٠٢١) كثافة التلميحات البصرية "المرتفعة، المنخفضة" الإنفوجرافيك التفاعلي في بيئة تعلم إلكتروني عبر الويب وأثرها على الطلاقة الرقمية وجودة إنتاج صفحات الويب التعليمية. مجلة بحوث. جامعة عين شمس – كلية البنات للآداب والعلوم والتربية، ع ٢, ج ٢، فبراير، ٢٨٤– ٣٣٢

شكر الله الزين محمد (٢٠١٧). فاعلية التعليم الإلكتروني في التحصيل الدراسي في تدريس الأحماض والقواعد الكيميائية لطلاب المستوى الأول بالجامعات السودانية. رسالة ماجستير، كلية التربية، جامعة أم درمان الإسلامية، السودان.

صلاح الدين محمود علام (٢٠١٨). الاختبارات والمقاييس التربوية والنفسية. (ط٥)، القاهرة: دار الفكر العربي للنشر والتوزيع.

الطيب أحمد حسن هارون (٢٠٢٢). التفاعل بين أنماط الإبحار في محتوى المقرر الإلكتروني والتنظيم الذاتي للتعلم على التحصيل الدراسي في التصميم التعليمي والرضا عن بيئة التعلم لدى طلاب كلية التربية. المجلة الدولية للبحوث في العلوم التربوية. المؤسسة الدولية لآفاق المستقبل، مج ٥, ع ١، يناير، ١٢٩– ١٨٤

عادل عبد الرحمن، عبير عادل السيد، ايناس عبد الرؤوف (٢٠١٦). دراسة تحليلية للإنفوجرافيك ودوره في العملية التعليمية في سياق الصياغات التشكيلية للنص (علاقة الكتابة بالصورة). مجلة بحوث في التربية الفنية والفنون. كلية التربية الفنية. جامعة حلوان، (٤٧)، ١–١٧.

عبد الله حمزة الخبيري (٢٠١٩). أثر التفاعل بين نمط الإبحار في الرسومات المعلوماتية التفاعلية والأسلوب المعرفي على التحصيل وبقاء أثر التعلم لدى طلاب المرحلة الثانوية. تكنولوجيا التربية – دراسات وبحوث. الجمعية العربية لتكنولوجيا التربية. ع ٣٩، أبريل، ٢٣٥– ٢٨٠

عبد الله عويش المزمومى (٢٠١٥). أثر اختلاف أداة الإبحار في برنامج وسائط فائقة على التحصيل المعرفي في مادة الأحياء لدى طلاب الصف الثالث الثانوي. مجلة كلية التربية. جامعة أسيوط – كلية التربية. مج ٣١ , ع ٣، أبريل، ١٩١– ٢٢٤

عبد الناصر محمد عبد الرحمن شعبان (٢٠١٥). فاعلية بعض أدوات الإبحار في تنمية مهارات إنشاء المشروع الببليوجرافي باستخدام الويكي لدى طلاب شعبة تكنولوجيا التعليم بكلية التربية. مجلة التربية. جامعة الأزهر – كلية التربية. ع ١٦٣ , ج ١، أبريل، ٢٦٧– ٣٢٨

عصام شوقي شبل (٢٠١٥). أثر التفاعل بين نمط خرائط المفاهيم وقابليتها للإبحار في بيئات التعلم الإلكترونية على التحصيل الفوري والمؤجل واتجاهات طلاب المرحلة الثانوية. مجلة كلية التربية. جامعة المنوفية – كلية التربية، مج ٣٠ , ع ٢، ٩٣– ١٨٢

علي ماهر خطاب (٢٠٠١). القياس والتقويم في العلوم النفسية والتربوية والاجتماعية، ط ٢، القاهرة: مكتبة الانجلو المصرية

عمرو محمد درويش، أماني الدخنى (٢٠١٥). نمطا تقديم الإنفوجرافيك (الثابت/ المتحرك) عبر الويب وأثرهما في تنمية مهارات التفكير البصري لدى أطفال التوحد واتجاهاتهم نحوه. مجلة تكنولوجيا التعليم، الجمعية المصرية لتكنولوجيا التعليم، ٢٥ (٢).

فاطمة نجيب السيد (٢٠١٠). أثر نمط الإبحار في برامج الوسائط المتعددة في تدريس الجبر على التحصيل وحل المشكلات والاتجاه نحو الماد لدى طلاب المرحلة الإعدادية. رسالة دكتوراه، معد الدراسات التربوية، جامعة القاهرة.

فتحي كلوب (٢٠١٦). فاعلية تنظيم محتوى وحدة التوابع وفق نظرية رايجليوث التوسعية في تحصيل بعض المفاهيم النحوية لدى الصف العاشر بغزة، المجلة الأردنية في العلوم التربوية، مج ١٢، ع٤.

فهد بن فرحان الشمري (٢٠١٩). استخدام تطبيقات الواقع المعزز لتنمية مهارات التفكير الابتكاري وتحصيل مقرر الحاسب الآلي لدى طلاب الصف الأول المتوسط. المجلة التربوية، جامعة سوهاج – كلية التربية، ج ٦٠، أبريل، ١٨١– ٢١٦

ماريان ميلاد منصور (٢٠١٥). أثر استخدام تقنية الإنفوجرافيك القائم على نموذج أبعاد التعلم لمارزانو على تنمية بعض مفاهيم السحابية وعادات العقل المنتج لدى طلاب كلية التربية. مجلة كلية التربية بأسيوط. ٣١ (٥)، ٤٤- ٩٦.

محمد أحمد الصبحي (٢٠١٧). أثر اختلاف نمط الإبحار هرمي- قائمة في الوسائط المتعددة التفاعلية على تنمية التحصيل الدراسي لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية في منهج الرياضيات. مجلة العلوم التربوية والنفسية. المركز القومي للبحوث، غزة. ١ (٧)، ٥٦-٧١

محمد بن ناصر سليمان السبيعي (٢٠٢٠) أثر التفاعل بين نمط تنظيم عرض المعلومات بالإنفوجرافيك والأسلوب المعرفي على اكتساب مفاهيم تقنيات التعليم وتنمية مهارات التفكير البصري لطالبات تخصص الطفولة المبكرة بجامعة الطائف. مجلة كلية التربية. جامعة كفر الشيخ – كلية التربية. مج ٢٠ , ع ٣، ٦١- ١٥٢

محمد جودة (٢٠١٩). التمثيل المعرفي للمعلومات في التعليم الفني لتنمية مهارات التفكير الابتكاري، المجلة التربوية، عين شمس، (٤٣)، ١٦- ٢٣.

محمد زيدان عبد الحميد (٢٠١٧). 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. رابطة التربويين العرب. ع ٨٣، مارس، ٢١٣- ٣١٥

محمد سليمان المزيد (٢٠١١). أثر اختلاف أنماط الإبحار في ألعاب الحاسي التعليمي على التحصيل الدراسي في مادة الرياضيات لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية. رسالة ماجستير غير منشورة، تقنيات التعليم، جامعة الملك عبد العزيز، جدة.

محمد شوقي عبد الفتاح شلتوت (٢٠١٦). أثر برنامج تدريبي مقترح قائم على المقررات مفتوحة المصدر (MOOCS) لتنمية مهارات توظيف شبكات التواصل الاجتماعي كمنصات تعليمية لمعلمي مدارس التعليم العام. العلوم التربوية: جامعة القاهرة– كلية الدراسات العليا للتربية، مج ٢٥، ع٢: ٣٧٤–٤٠٨.

محمد عطية خميس (٢٠٠٠): معايير نظم الوسائل المتعددة – الفائقة التفاعلية وإنتاجها، المؤتمر العلمي السابع للجمعية المصرية لتكنولوجيا التعليم، مجلة تكنولوجيا التعليم، سلسلة دراسات وبحوث، ١٠ (٣).

محمد عطية خميس (٢٠٠٣). منتوجات تكنولوجيا التعليم، القاهرة، ط١، مكتبة دار الكلمة.

محمد عطية خميس (٢٠١٣). النظرية والبحث التربوي في تكنولوجيا التعليم، دار السحاب للنشر والتوزيع، القاهرة.

محمد عطية خميس (٢٠١٥). مصادر التعلم الإلكتروني: الأفراد والوسائط. ج١، دار السحاب للطباعة والنشر والتوزيع، القاهرة.

محمد كمال عفيفي (٢٠١١). فاعلية دليل إلكتروني في تنمية مهارات تصميم وإنتاج خرائط المفاهيم الرقمية لدى طلاب كلية التربية، مجلة كلية التربية، جامعة بنها، ع ٨٨.

محمد مجد عيد (٢٠٠٩). مدى الاستفادة من تعدد أنماط الإبحار في إعداد البرمجيات التعليمية في مصر، المؤتمر العلمي السنوي العربي الرابع، الدولي الأول، الاعتماد الأكاديمي لمؤسسات وبرامج التعليم العالي والنوعي في مصر والعالم العربي، جامعة المنصورة، كلية التربية النوعية، مج (٤)، ٢٦٦٠– ٢٦٧٢.

محمد محمود محمد عبد الوهاب، هبه عبد المحسن احمد (٢٠٢٠). أثر اختلاف نمطي الإبحار "المقيد – الحر" للتصميم الإلكتروني لمقرر الدراسات الأسرية على تنمية التحصيل المعرفي والشغف الإلكتروني لدى طلاب كلية التربية. مجلة كلية التربية. جامعة بنها – كلية التربية، مج ٣١ , ع ١٢٢، ٤٩٥– ٥٤٠

نجلاء محمد فارس (٢٠١٦). أثر اختلاف أدوات الإبحار في المواقع التعليمية على التحصيل وتفضيلات الاستخدام لدى الطلاب منخفضي ومرتفعي السرعة الإدراكية. المجلة التربوية. جامعة سوهاج – كلية التربية، ج ٤٣، يناير، ٢ – ٤٦

هشام سعيد الحلاق (٢٠١٠). التفكير الإبداعي: مهارات تستحق التعلم، الهيئة العامة السورية للكتاب، دمشق

يزيد علي عبد الله الشهري، فهد سليم الحافظي (٢٠٢١). أثر المحفزات الرقمية في منصات التعلم المقلوب على التفكير الابتكاري لدى طلاب المرحلة الثانوية. المجلة الدولية للعلوم التربوية والنفسية. المؤسسة العربية للبحث العلمي والتنمية البشرية، ع ٦٥، ١٢١– ٢٤٩.

Abdul-Majeed. Wael. R, Zeidan. Ashraf. A. A (2019). The effect of the level of navigation in interactive infographics on the motivation for achievement and the attitude towards digital visual representations. British Journal of Education. ECRTD-UK. Vol.7, Issue 12, pp.63-83, December

Al-Nazer. Heba Allah A. H, Saleh. Nevin. A, Osama. Amr (2020). Infographic and Its Use as a Tool for Electronic Marketing. International Journal of Multidisciplinary Studies on Management, Business, and Economy VOLUME 3, ISSUE 2, 2020, 1 – 9.

Amadieu, F., Tricot, A., & Mariné, C. (2009). Prior knowledge in learning from a non-linear electronic document: Disorientation and coherence of the reading sequences. Computers in Human Behavior, 25 (2), 381–388.

Amadieu. Franck, Salmeron. Ladislao (2014). Concept Maps for Comprehension and Navigation of Hypertexts. Digital Knowledge Maps in Education: Technology-Enhanced Support for Teachers and Learners, Springer Science+ Business Media New York. 41- 59. DOI 10.1007/978-1-4614-3178-7_3

Aydogdu. Seyhmus, Tolga Guyer (2019). The Effect of Digital Concept Maps in Online Learning Environments on Students' Success and Disorientation. Malaysian Online Journal of Educational Technology. Vol 7, Issue 1, pp 76-93

Barbot, B., Lubart, T.I., & Besançon, M. (2016)."Peaks, slumps, and bumps": Individual differences in the development of creativity in children and adolescents' New directions for child and adolescent development, 2016(151), 33- 45.

Bousbia,N (2009) Analyzing the Relationship between Learning Styles and Navigation Behavior in Web-Based Educational System, Knowledge Management & E-Learning: An International Journal, Vol.2, No.4,400-421

Chu. Stephanie. T. L. (2008). Investigating learning with a navigable concept map. Doctor of philosophy. Faculty of education, simon fraser university

Cuddihy,E, Mobrand,K, Spyridakis,J (2012). Web page previews: effect on comprehension, user perceptions, and site exploration, Journal of Information Science, 38(2) 103–117.

Damayanov, I., Tsankov, N. (2018). The role of infographics for the development of skills for cognitive modeling in education, International Journal of emerging technologies in learning, Vol. 13(1), pp. 82-92.

Delavar, S., & Ghorbani, M. (2012). The role of virtual training on the student's creative learning in universities of Bojnourd, northeast Iran. Interdisciplinary Journal of Virtual Learning in Medical Sciences, 2(3), 17-27

DeStefano, D., & LeFevre, J.-A. (2007). Cognitive load in hypertext reading: A review. Computers in Human Behavior, 23 (3), 1616–1641.

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

Franck, A., Tamara, v., Fred, P., Andre, T., & Claudette, M. (2009). Effects of prior knowledge and concept map structure on disorientation, cognitive load, and learning, Learning and Instruction, 19, 376-386.

Gay, G.& Mazur, J. (2009). Navigation in Hypermedia. In E. Berk& J. Devlin (Eds.), Hypertext/ Hypermedia handbook. New York: McGraw-Hill Publishing Company, Inc. pp. 165-187

Gwidzka, J. & Spense, I. (2007). Implicit Measures of lustiness and success in web navigation. *Interacting with Computers*, 29(3), pp. 344-319.

Kent B. (2010). Navigation Design: Patterns & Examples, College of Business at Embry-Riddle Aeronautical University, Master's Degree in Technical Management.

Lankow. J. Ritchie. J. & Crooks. R. (2012). Infographics: The power of visual storytelling. John Wiley & Sons. NJ, USA

Lee, J., & Segev, A. (2012). Knowledge maps for e-learning. Computers & Education, 59(2), 353-364.

Martin, Valerie (2008). Advantages of Concept Mapping. eHow. From http://www.ehow.com/list_5824456-advantages-conceptmapping. html, retrieved May 23,2021

Marzieh Dehghani, Nasrin Mohammad hasani, Mohammad Hoseinzade Ghalevandi & Esmaeil Azimi (2020): Applying AR-based infographics to enhance learning of the heart and cardiac cycle in biology class, Interactive Learning Environments, DOI: 10.1080/10494820.2020.1765394

Matrix, s., & Hodson, J. (2014). Teaching with infographics: Practicing new digital competencies and visual literacies. Journal of Pedagogic Development, 4(2), 1–11. https://doi.org/10.15294/jpii.v8i4.20823

Moustakis, et al. (2004) Website Quality Assessment Criteria. DBLP. Conference: Ninth International Conference on Information Quality (IQ 2004), November 5-7, 2004

Nesbit, J. C., & Adesope, O. O. (2006). Learning with concept and knowledge maps: A meta-analysis. Review of Educational Research, 76(3), 413-448. Retrieved from ERIC database.

Novak, J. D., & Canas, A. J. (2006). The theory underlying concept maps and how to construct them. Pensacola: Florida Institute for Human and Machine Cognition. Technical report IHMC. Cmap Tools 2006-01.

Ozdamli, F., Ozdal, H. (2018). Developing an instructional design for the design of infographics and the evaluation of infographics usage in teaching based on teacher and students' opinions, EURASIA Journal of mathematics, science and technology education, Vol.14(4), pp.1197-1219.

Puntambekar. Sadhana, Stylianou. Agnes & Hübscher. Roland (2005). Improving navigation and learning in hypertext environments with navigable concept maps. Doctor of philosophy.University of Connecticut, Bentley College

Rick T. Richardson, Et al (2014): Color and Contrast in E-Learning Design: A Review of the Literature and Recommendations for Instructional Designers and Web Developers, Merlot Journal of Online Learning and Teaching Vol. 10, No. 4, December 2014

Rosar, M., Lipka, A., Weidlich, J. & Bastiaens, T. (2018). Do Creative Learners Prefer Inquiry-based Learning Instructions in Digital Education Programs? International Journal on E-Learning, 17(1), 5-16. Waynesville, NC USA: Association for the Advancement of Computing in Education (AACE). Retrieved February 21, 2020 from https://www.learntechlib.org/primary/p/173757/.

Sarikhani, R., Salari, M., & Mansouri, V. (2016). The impact of E-learning on university students' academic achievement and creativity. Journal of Technical Education and Training, 8(1), 25-33s

Scheiter, K. & Van Gog, T. (2009). Using Eye Tracking in Applied Research to Study and Stimulate the Processing of Information from Multi-representational Sources. Applied Cognitive Psychology Appl.

Schwartz, N. H., Andersen, C., Hong, N, Howard, B., & McGee, S. (2004). The influence of metacognitive skill on learners' memory of information in a hypermedia environment. Journal of Educational Computing Research, 31(1), 77-93.

Shan Zhang, et al. (2019). Scaffo-Mapping: Assisting Concept Mapping for Video Learners. 17th IFIP Conference on Human-Computer Interaction (INTERACT), Sep, Paphos, Cyprus. pp. 314-328, 10.1007/978-3-030-29384-0_20.

Shanks, J. D., Izumi, B., Sun, C., Martin, A., & Shanks, C. B. (2017). Teaching undergraduate students to visualize and communicate public health data with infographics. Frontiers in Public Health, 5, 1–6. https://doi.org/10.3389/fpubh.2017.00315

Sims, R. (2000). An interactive conundrum: Constructs of interactivity and learning theory. *Australasian journal of educational technology, 16*(1), https://doi.org/10.14742/ajet.1821

Toraman, Ç, Özdemir, H. F., Kosan, A. M. A., & Orakci, S. (2020). Relationships between cognitive flexibility, perceived quality of faculty life, learning approaches, and academic achievement. International Journal of Instruction, 13(1), 85- 100.

Wonganu, P., Chaijaroen, S., & Vongtathum, P. (2019, December). Designing Framework of Constructivist Digital Learning Environment Model to Enhance Creative Thinking for Undergraduate Students. In International Conference on Innovative Technologies and Learning (pp. 243-251). Springer, Cham

Zheng, D. (2014). Education Management and Management Science, Proceedings of the International Conference on Education Management and Management Science, Tianjin, China, 34-58.