التفاعل بين نمط الإبحار (التوجيه المباشر/ فرز الروابط) في بيئة التعلم التكيفية والأسلوب المعرفي (المندفع/المتروي) وأثره في تنمية مهارات تطوير الإنفوجرافيك والتنور التكنولوجي لدى الطلاب المعلمين

د. نجوان حامد القبانى
أستاذ مساعد تكنولوجيا التعليم
كلية التربية – جامعة الإسكندرية

د. عايدة فاروق حسين شعبان
أستاذ مساعد تكنولوجيا التعليم
كلية التربية – جامعة الإسكندرية

المستخلص

استهدف البحث الحالي الكشف عن أثر التفاعل بين نمط الإبحار (التوجيه المباشر/ فرز الروابط) في بيئة التعلم التكيفية والأسلوب المعرفي (المندفع/المتروي) وأثره في تنمية مهارات تطوير الإنفوجرافيك والتنور التكنولوجي لدى الطلاب المعلمين، وتوصلت نتائج البحث إلى وجود فرق ذي دلالة إحصائية عند مستوى دلالة ≤ ٠,٠٥ بين متوسطي درجات مجموعتي البحث في التطبيق البعدى للاختبار التحصيلى، و لبطاقة تقييم الجانب الأدائى لمهارات تطوير الإنفوجرافيك ، ولمقياس التنور التكنولوجي، يُعزى إلى أثر اختلاف نمطى الإبحار (التوجيه المباشر/ فرز الروابط) ببيئة التعلم التكيفية، ووجود فرق ذي دلالة إحصائية عند مستوى ≤ ٠,٠٥ بين متوسطي درجات الطلاب المعلمين المندفعيين والمتروبين فى التطبيق البعدى لاختبار تحصيل الجانب المعرفي لمهارات تطوير الإنفوجرافيك ، بصرف النظر عن نمط الإبحار (التوجيه المباشر/ فرز الروابط) ببيئة التعلم التكيفية، وعدم وجود فرق ذي دلالة إحصائية عند مستوى ≤ ٠,٠٥ بين متوسطي درجات الطلاب المعلمين المندفعيين والمتروين فى التطبيق البعدى لبطاقة تقييم الجانب الأدائى لمهارات تطوير الإنفوجرافيك، ولمقياس التنور التكنولوجي، بصرف النظر عن نمط الإبحار (التوجيه المباشر/ فرز الروابط) ببيئة التعلم التكيفية، ووجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة ≤ ٠,٠٥ بين متوسطات درجات مجموعات البحث فى التطبيق البعدى لاختبارتحصيل الجانب المعرفي لمهارات تطوير الإنفوجرافيك ، و لبطاقة تقييم الجانب الأدائى لمهارات تطوير الإنفوجرافيك، و لمقياس التنور

التكنولوجي ترجع إلى أثرالتفاعل بين نمطى الإبحار (التوجيه المباشر/ فرز الروابط) ببيئة التعلم التكيفية والأسلوب المعرفى (المندفع /المتروي)، ولمعرفة اتجاه دلالة الفروق بين مجموعات البحث تم استخدام طريقة توكي، وتبين وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات درجات المجموعات البحثية وذلك عند مستوى ≤ ٠,٠٥ لصالح الطلاب المعلمين ذوي الأسلوب المعرفى المندفع الذين يدرسون بيئة التعلم التكيفية بنمط الإبحار توجيه مباشر في التطبيق البعدى لاختبارتحصيل الجانب المعرفي لمهارات تطوير الإنفوجرافيك ، و لبطاقة تقييم الجانب الأدائى لمهارات تطوير الإنفوجرافيك، و لمقياس التنور التكنولوجي وانتهى البحث إلى عدد من التوصيات والبحوث المقترحة.

الكلمات المفتاحية:

بيئة التعلم التكيفية - نمط الإبحار التوجيه المباشر – نمط الإبحار فرز الروابط – الأسلوب المعرفى (المندفع/المتروي) – مهارات تطوير الإنفوجرافيك - التنور التكنولوجي.

مقدمة:

أسهمت الثورة التكنولوجية في ظهور بيئات تعليمية الكترونية تلبي احتياجات المتعلمين مع اختلاف خصائصهم الفردية ومن بين تلك البيئات الإلكترونية بيئات التعلم التكيفية والتي تُعد بيئات تعلم ذكية حيث تعتمد على قدرات المتعلم واستعدادته وأسلوب تعلمه وخطوه الذاتي في عملية التعلم ؛وتشجيع المتعلم على التعلم الذاتي القائم على أن لكل متعلم سماته الخاصة المميزة له والتي يجب مراعاتها داخل بيئة التعلم .

وتُعد بيئات التعلم الإلكترونية التكيفية من بيئات التعلم الذكية التي تتميز بالمرونة في عرض المعلومات وهيكلة وبنية الروابط لكل متعلم وبالتالي تساهم في مراعاة الفروق الفردية للمتعلمين ؛و يصبح التعلم أكثر ديناميكية من خلال تكييف بيئة التعلم بناءً على رضا المتعلم .(نبيل عزمي ومروة المحمدي ،٢٠١٧: ٥) ،وتتسم بيئات التعلم التكيفية بالقدرة على تكييف وتعديل بيئة التعلم الإلكترونية بالكامل بجميع مكوناتها وفقًا لسرعة وقدرات المتعلمين وأساليب تعلمهم من حيث التغيير في شكل وتتابع ومستوى وطريقة عرض المعلومات والروابط ونمط الإبحار والتجول في بيئات التعلم التكيفية.-Paramythis & Loidl) Reisinger, 2003,p. 276)

وتحظى بيئات التعلم الإلكترونية التكيفية بدعم عديد من النظريات والمداخل التربوية والمعرفية منها : نظرية العبء المعرفي، ونظرية معالجة المعلومات، ونظرية الترميز الثنائي، نظرية التكافؤوغيرها من النظريات، ولما كان التكيف هو السمة المميزة لبيئات التعلم الإلكترونية التكيفية فقد أشارت الدراسات والبحوث منها: (Scott, Soria & Campo,2016 ;Herder, Sosnovsky

(Dimitrova,2017; Maaliw, 2020 إلـى وجـود نظـامين أساسـيين للتكيـف فـي بيئـات الـتعلم التكيفيـة همـا: العـرض التكيفـي Adaptive Presentation ويقصـد بـه تكييـف عـرض المحتوى التعليمي والوسائط المتعددة وطريقة تقديم المعلومات داخل صفحات المحتـوى وفقًـا لخصـائص المـتعلم وخطـوه الـذاتي ؛ والإبحـار التكيفـي Adaptive Navigation وهـو تكيـف أنمـاط الإبحـار والتجـول مـن خـلال تكييـف شـكل الـروابط لتتناسب مع أسلوب التعلم والمستوى المعرفي لكل مـتعلم وطريقـة تفكيـره وأهدافـه ،ولكـل نظـام مـن النظامين عدة طرق لتنفيذه .

وتتنـوع طـرق الإبحـار فـي بيئـات الـتعلم التكيفيـة لتتناسـب مـع أسـاليب تجهيـز ومعالجـة واكتسـاب المعرفـة لكـل مـتعلم ،بحيـث تسـاعده علـى تنظـيم المعلومات وإدارة وقتـه وخاصـة عنـد التجـول عبـر صفحات الويب ؛كما أنها تناسب الفروق الفردية بين المتعلمين حيث يحدد كل متعلم المسار الأنسب لـه فـي الإبحـار لتحقيـق أهدافـه التعليميـة والمناسـبة لأسلوبه في التعلم ، ويمكن القول انها علاقة تبادلية حيت أن استخدام طرق الإبحار التكيفي تمكن المتعلم من التجول داخل المحتـوى التعليمـي وفقًـا لأسـلوبه المعرفي ؛كما أن الأسلوب المعرفي للمتعلم يؤثر فـي اختياره لنوع روابط الإبحار .

وحـددت كـل مـن : (Halizah & Gede pramudya, 2014;Hsiao ,2021)عدة أنمـاط للإبحارداخل بيئات التعلم الإلكترونية التكيفية منها: التوجيـه المباشـر Direct Guidance ، وفـرز الروابط، Sorting Links ، و إظهار الـراوبط أو إخفائهـا Hide /Show Links ، وشـرح الروابط Links Annotation ، وإنشاء الروابط Links Generation، والخريطـة التكيفيـة Map Adaptation، ولكل نمط من هذه الأنماط خصائصه المميزة له ومبررات لاستخدامه فـي بيئـة التعلم الالكترونية التكيفية ؛وسيقتصر البحث الحـالي علـي اختيـار نمطـين للإبحارهمـا : التوجـه المباشـر وفرزالروابط نظـراً لطبيعـة البحـث الحـالي ،وطبيعـة اكتساب مهـارات تطـوير الإنفوجرافيـك التـي تتطلـب ضـرورة تحديـد المتطلبـات القبليـة لـتعلم المهـارات؛ فيُخصص نمط التوجه المباشرللإبحار للمـتعلم الـذي ليس لدبه خبرة عن موضوع التعلم، بينما يُقدم نمـط فرز الروابط للإبحار للمتعلم الذي لديه خبـرة سـابقة عـن موضـوع الـتعلم ويرغـب فـي المزيـد وهـذا مـا يتناسب مـع مهـارات تطـوير الإنفوجرافيـك والتنـور التكنولوجي .

ويُعـد نمـط التوجيـه المباشـر أحـد أنمـاط الإبحـار التكيفـي وأبسـطها وأكثرهـا وضـوحًااكما أنـه يتميـز بسهولة تطبيقه وتنفيذه في أي نظام تعليمي تكيفـي، و يشـير إلـى تـوفير تعليمـات مخصصـة ومحتـوى تعليمي مصمم خصيصًـا لاحتياجـات المـتعلم الفرديـة هادفة إلى إنشاء تجربـة تعليميـة فريـدة مـن نوعهـا مـن خـلال تخصـيص التوجيـه بنـاءً علـى متطلبـات

المتعلم المحددة؛ ويرتكز نمط التوجيه المباشر للإبحارالتكيفي على نظرية العبء المعرفي ونظرية السمات. (Weerasinghe, Quigley, Pucihar, Toniolo, Miguel & Kljun,2022)ومن الدراسات التي تناولت نمط التوجيه المباشر دراسات كلٍ من: محمود الدغيدي (٢٠١٨)، أميرة كامل (٢٠١٩)، أحمد عصر، ويسرية فرج، وهالة صالح (٢٠٢١)، Gaudet and Furfaro (2023) ؛ أما نمط فرز الروابط فهو يعتمد علي فرز الروابط وترتيبها في الصفحات وفقًا لأهميتها للمتعلم وذلك في ضوء نموذج المتعلم والمعلومات الموجودة به، ويرتكز نمط فرز الروابط في الإبحار التكيفي على النظرية البنائية ونظرية الترميز الثنائي؛ ومن الدراسات التى تناولت نمط فرز الروابط في بيئة التعلم التكيفية دراسات كلٍ من: Darouich, Khoukhi, ، Specht (2013) Zhang, He, Li, ، and Douzi (2015) Wang and Zhang (2020).

وهناك عدة دراسات تناولت أنماط الإبحار في بيئات التعلم التكيفية وعلاقتها بتنمية المهارات لدى المتعلمين في الجانبين (المعرفي/ الأدائي) منها دراسات كلٍ من: محمود دغيدي (٢٠١٨)، هبه ماضى(٢٠١٩)، أميرة كامل(٢٠١٩)، ساره عبد العزيز، وصلاح جمعه، ومديحة معبد، فاطمه السيد(٢٠٢١)، دينا نصار(٢٠٢٢)، أمل المحمدي، وعلي القرني(٢٠٢٣) حيث أثبتت فعاليتها، ومن بين هذه المهارات مهارات تطوير الإنفوجرافيك؛ والتي تعني بتمثيل البيانات والمعلومات والمعارف تمثيلًا مرئيًا بشكل بصري من أجل تبسيط المعلومات المجردة والصعبة لدى المتعلمين؛ ويتمتع الإنفوجرافيك بالعديد من المميزات التي تساعد المتعلمين على الفهم والاستيعاب؛ وتبسيط المعلومات المعقدة والمجردة وجعلها سهلة الفهم والتعبير عنها بالصور والرسوم الشيقة الجذابة للمتعلم مما يساعده على تحسين التحصيل وتنمية مهارات التفكير النقدي والتفكير الابداعي. (باسم عبد الغني أحمد، ٢٠٢٠ ،ص ص.٣٧-٣٨)

وتناولت عدة دراسات المقارنة بين نمطين من أنماط الإبحار التكيفي على اختلاف أنماطهم؛ كدراسات كلٍ من: ربيع رمود، ووائل عبد الحميد (٢٠١٤)، نهير حسن (٢٠١٩)، داليا عطية، وعمرو علام، وياسر الجبرتي، ومحمد شيبة (٢٠٢١)، آلاء عبد النعيم (٢٠٢٣) وفي حدود علم الباحثتين لا توجد دراسة تكشف عن الاختلاف بين نمطي الإبحار التوجيه المباشر وفرز الروابط، وآثره في تنمية مهارات تطوير الإنفوجرافيك.

ويحدد محمد خميس (٢٠١٦ ،ص.٢٤٣) تأسيس التكيف في بيئات التعلم الإلكتروني على مجموعة من النماذج والعمليات المعدة جيداً وهي :نموذج المجال Domain Modelو يُطلق عليه نموذج الخبير أو نموذج المحتوى ؛ونموذج المتعلم

Learner Model ويستخدم مصطلح الملف الشخصي للمتعلم أو المستخدم ؛ونموذج التكيف Adaptation Model ويحدد هذا النموذج نظرية التكيف وما الذي يمكن تكيفه ومتى وكيف ؛ ونموذج المجموعة Group Models ويُستخدم في تحديد ووصف ما يتشابه فيه المتعلمون واشتراكهم في مجموعة واحدة وفقًا لخصائصهم ؛وتتفاعل هذه النماذج والمكونات مع بعضها البعض ،حيث يمر بناء البيئة التكيفية بثلاث مراحل وهي مرحلة تحديد وتصميم مواد المعالجة التكيفية ويمثله نموذج المجال؛ ثم مرحلة تحديد خصائص المتعلمين وأسلوب تعلمهم ويمثله نموذج المتعلم ؛ثم مرحلة استرجاع المعلومات من نموذج المتعلم وتوليد المحتوى المناسب من نموذج المجال وهنا يأتي دور نموذج التكيف . (Jonsdottir, Jakobsdottir & Stefansson, 2015)

والجدير بالذكر أن بيئات التعلم التكيفية تعتمد على بعض المتغيرات والعوامل التي تؤثر على نموذج المتعلم ومنها الأساليب المعرفية وأساليب التعلم، والتفضيلات التعليمية للمتعلم. (Yang, Hwang & Yang, 2013,p.186)، وهذا ما أكده كلٍ من (نبيل عزمي، ومحمد مختار،٢٠٠٩) على ضرورة تحديد طرق الإبحار وتكيفها وفقًا لخصائص المتعلم وأسلوبه المعرفي ؛حيث تقوم الأساليب المعرفية بدور المنظم لبيئة التعلم بكل ما فيها من مثيرات ومدركات ،حيث تهتم بتناول المعلومات وتجهيزها .

ويتم التكيف مع الأسلوب المعرفي الخاص بكل متعلم من خلال توفير أهداف متنوعة مع توفير سبل متعددة للإبحار داخل مسارات مختلفة اعتماداًعلى أهدافهم ومعرفتهم السابقة، وللأساليب المعرفية دور مهم في العملية التعليمية حيث تعبر عن الطريقة الشخصية التي يستخدمها الأفراد أثناء عملية التعلم، ويحدد الأسلوب المعرفي استجابات المتعلمين في المواقف التعليمية المختلفة، بحيث يظهر الفارق بين المتعلمين من ناحية التذكر والتفكير والاتجاهات وفقًا لخصائص كل متعلم.

ولقد تعددت الأساليب المعرفية منها: المستقل /المعتمد على المجال الإدراكي؛ التعقيد /التبسيط المعرفي؛ تحمل /عدم تحمل الغموض؛ البأورة /الفحص؛ الضبط المرن /الضبط المقيد؛ التروي / الاندفاع، وبعد الاطلاع على هذه التصنيفات وُجد أن أنسب الأساليب المعرفية التي تلائم البحث الحالي هو: الأسلوب المعرفي (المندفع / المتروي)، والذي يُعبر عن الكيفية التي يتناول بها المتعلم المعلومات، سواء في استقبالها، أو الإدلاء بها. والتعامل مع المواقف الإدراكية المختلفة، وذلك بالطبع يعمل على إبراز أهميته في التعليم، والذي من خلاله يمكن التعرف على الفروق الفردية الموجودة بين المتعلمين في عملية تعلمهم؛ وفي سرعة استجاباتهم للمواقف، واتفق كلٌ من ؛ Dorigoni, (Snorrason, 2011 ؛Rajsic & Bonini ,2022 Herman, Elliott & Smári & Ólafsson,

Vivas& Fontes, 2022 ؛Johnson, 2023)
Oliveira, Elsangedy,

بأن هذا الأسلوب يعبر عن الفروق الفردية بين الأفراد في سرعة استجابتهم للمواقف و القدرة على اختيار البدائل المقدمة لحل الموقف ؛ فالتروي Reflective هو الميل إلى التفكير في الموقف و معالجة مختلف البدائل وتقديم الفروض و التحقق من الاستجابة قبل إصدارها أو قبل اتخاذ القرار، والأفراد المترووون يتميزون بعدم التسرع و زيادة الثقة و التكيف، بينما الاندفاع Impulsive هو الميل إلى اختيار أول حل يتبادر إلى الذهن و الاستجابة بطريقة سريعة و اتخاذ القرار دون النظر إلى البدائل المتاحة في الموقف، والأفراد المندفعين أكثر تسرعًا و يتميزون بعدم الدقة والتكيف ، و لذا يمكن استخلاص أن الأسلوب المعرفي (المندفع) هو قدرة الفرد على استقبال المثيرات والاستجابة لها بسرعة دون الاهتمام بتأمل البدائل المتاحة فيما يتعلق بمهارات تطوير الإنفوجرافيك ، أما (المتروي) فهو قدرة الفرد على استقبال المثيرات والاستجابة لها بتأني وتأمل البدائل المتاحة للوصول إلى الإجابة الصحيحة والخاصة بالتعامل مع مهارات تطوير الإنفوجرافيك.

ومن الجدير بالذكر أن تأثير الطفرات التكنولوجية المتلاحقة علي بيئات التعلم المختلفة يظهر جلياً ويؤثر بشكل واضح علي العملية التعليمية بأكملها؛ مما دعت الحاجة إلى ضرورة تنوير المتعلمين من الناحية التكنولوجية ونشأة مفهوم التنور التكنولوجي Technological Literacy ؛ وظهر مشروع الجمعية الدولية لتعليم التكنولوجيا (ITEA) International Technology Educators Association والهدف منه فهم ومعرفة كل ما يتعلق بالتكنولوجيا الحديثة من مفاهيم وكيفية توظيفها ،كما وضعت الجمعية عشرين معياراصالحا للتنور التكنولجي مصنفة علي خمسة مجالات رئيسية هم :طبيعة التكنولوجيا ،والتكنولوجيا والمجتمع، والتصميم، وقدرات العالم التكنولوجي، والعالم المصمم للتكنولوجيا (ITEA,2006,pp.2-13)، والهدف من البرامج النظامية وغير النظامية للتنور التكنولوجي إعداد الفرد المتنور تكنولوجياً بالقدر الذي يتواكب مع متغيرات الثورة التكنولوجية ومستجداتها ،ولتحقيق هذا الهدف لابد من تنمية الحاجات الشخصية للمتعلمين من حيث فهم طبيعة العلاقة بين العلم والتكنولوجيا والتدريب على ممارسة التفكير العلمي ،وكذلك تنمية قدرات المتعلمين على فهم القضايا والمشكلات الاجتماعية المترتبة على انتشار التكنولوجيا في المجتمع ،بالاضافة إلى الإعداد الاكاديمي للمتعلمين من ناحية تنمية النمو الاكاديمي لهم في مجالي العلم والتكنولوجيا ومتابعة كل جديد ،كما أن اختيار المهنة من ضمن أهداف التنور التكنولوجي حيث يساعد الطلاب على التعرف على فر ص العمل

المتاحة في مجالات العلم والتكنولوجيا وتنمية مهاراتهم لإيجاد فرص عمل أفضل في المجتمع .(ماهر اسماعيل صبري ،٢٠٠٥ ،ص ص.٥٢-٥٥)

وقد أشارت عدة دراسات، منها (Dewi,Rusilowati & Fianti,2021 ؛ Ratnaningsih,Ni'mah (Spenner,2019؛ Hidayat,2021) & - في نتائجها- إلى أن توظيف المستحدثات التكنولوجيه – من بينها بيئات التعلم التكيفية – في العملية التعليمية يُسهم في تنمية التنور التكنولوجي لدى المتعلمين .

ومن ثم سعى البحث الحالي إلى الكشف عن التفاعل بين نمطي للابحار(التوجيه المباشر /فرز الروابط) في بيئة التعلم التكيفية والأسلوب المعرفي (المندفع/ المتروي) وأثره في تنمية مهارات تطوير الإنفوجرافيك و التنور التكنولوجي ، وقد اختارت الباحثتان نمط التوجيه المباشر كأحد أنماط الإبحار التكيفي في هذا البحث لقدرة هذا النمط علي عرض المحتوي التعليمي بصورة تسلسلية دقيقة.، ومناسبته للمتعلمين ذوي الخبرة المعرفية المنخفضة بالإضافة إلي حمايتهم من التشتت داخل الفضاء التشعبي بحيث يقلل الروابط غير الملائمة للمتعلم وفقًا للمحتوي الذي يقوم بدارسته؛ ومن ثم فنمط التوجيه المباشر قد يتفق مع خصائص عينة البحث من الطلاب ذوي الأسلوب المعرفى المندفع، حيث يعمل نمط التوجيه المباشر علي تقليل انتقال المتعلم بين الروابط وبالتالي عدم وجود حمل علي ذاكرة هذا المتعلم، أما النمط الآخر هو نمط فرز الروابط والذي يعتمد علي فرز الروابط وترتيبها في الصفحات وفقًا لأهميتها للمتعلم وذلك في ضوء نموذج المتعلم والمعلومات الموجودة به، حيث يتم فرز قائمة مرتبة من الروابط ويتم عرض هذه الروابط في أعلي القائمة، ومن ثم فنمط فرز الروابط قد يتفق مع خصائص عينة البحث من الطلاب ذوي الأسلوب المعرفى المتروي حيث يتيح لهم حرية الاطلاع على كافة البدائل المتاحة من روابط الإبحار و اختيار الرابط الأنسب لدراسته وفقًا لاهتماماتهم و رغباتهم.

مشكلة البحث:

نظراً للدور الفعال للإنفوجرافيك التعليمي في تنمية عديد من جوانب التعلم مع مختلف المراحل الدراسية؛ فقد أوصت عديد من الدراسات والبحوث السابقة كدراسات كلٍ من : (أمنية محمود أحمد ،٢٠٢٠ ؛ Kumas,2022 ؛ Kalaf-Hughes, 2023) بضرورة تدريب الطلاب المعلمين على تصميم وإنتاج الإنفوجرافيك التعليمي؛ كما لاحظت الباحثتان أثناء تدريسهما لمقرر"تكنولوجيا التعليم "وجود قصور في الجوانب الأدائية لمهارات إنتاج الإنفوجرافيك لذا يجب تزويد الطلاب المعلمين بمهارات التدريب عليها لاكتسابها من خلال تطوير بيئة تعلم الكترونية تكيفية يتجول داخلها بطريقة تكيفية تتناسب مع الأسلوب المعرفي للمتعلم،

وللوقوف على الخلفية المعرفية حول مهارات تطوير الإنفوجرافيك لدى الطلاب المعلمين بكلية التربية – جامعة الإسكندرية؛ أجرت الباحثتان دراسة استكشافية من خلال تطبيق استبانة قوامها (١٠) مفردات على عينة عشوائية من الطلاب المعلمين بالمستوى الثاني أدبي شعبتي التاريخ والجغرافيا في بداية فصل الربيع من العام الجامعي ٢٠٢٢ / ٢٠٢٣ ، قوامها (٣٠) طالبًا وطالبة، تدور حول إلمامهم بالجانب المعرفي والمهاري لمهارات تطوير الإنفوجرافيك* هادفة - في ضوء ما خَلُصَتْ نتائج الدراسة الاستكشافية- إلى التأكد من مدى إلمامهم بالخلفية المعرفية عن مفهوم الإنفوجرافيك ، وأهميته في العملية التعليمية ، ومهارات تطويره، وبتحليل نتائج الاستبانة تبين ضعف إلمام الطلاب المعلمين بالمستوى الثاني أدبي شعبتي التاريخ والجغرافيا بالجانب المعرفي والمهاري لمهارات تطوير الإنفوجرافيك ؛ حيث تراوحت النسب المئوية لمتوسط درجات الطلاب ما بين: (٤ - ٦٪)، وأبدى الطلاب رغبة في تعلم مهارات تطوير الإنفوجرافيك

في ضوء ما تم عرضه من بحوث ودراسات ونتائج الدراسة الاستكشافية تمثلت مشكلة البحث الحالي في الحاجة إلى تنمية مهارات تطوير الإنفوجرافيك والتنور التكنولوجي لدى الطلاب المعلمين؛ بتوظيف بيئة التعلم التكيفية بنمطى إبحار (التوجيه المباشر/ فرز الروابط) ، ومن ثم يمكن معالجة مشكلة البحث من خلال الإجابة عن السؤال الرئيسى الآتى :

كيف يمكن تصميم بيئة التعلم التكيفية بنمطى إبحار (التوجيه المباشر/ فرز الروابط)، والكشف عن أثر تفاعلهما مع الأسلوب المعرفى(المندفع/المتروي) لتنمية مهارات تطوير الإنفوجرافيك والتنور التكنولوجي لدى الطلاب المعلمين ؟

ويتفرع من هذا السؤال الأسئلة الفرعية الآتية :

١. ما مهارات تطوير الإنفوجرافيك التي ينبغي تنميتها لدى الطلاب المعلمين بكلية التربية – جامعة الاسكندرية ؟
٢. ما معايير تصميم بيئة التعلم التكيفية بنمطي الإبحار (التوجيه المباشر/ فرز الروابط) لتنمية مهارات تطوير لإنفوجرافيك والتنور التكنولوجي لدى الطلاب المعلمين؟
٣. ما التصميم التعليمى لبيئة التعلم التكيفية بنمطى إبحار(التوجيه المباشر/ فرز الروابط) لتنمية مهارات تطوير الإنفوجرافيك والتنور التكنولوجي لدى الطلاب المعلمين ؟
٤. ما أثر نمطى الإبحار (التوجيه المباشر/ فرز الروابط) بيئة التعلم التكيفية فى تنمية الجانب المعرفى لمهارات تطوير الإنفوجرافيك لدى الطلاب المعلمين؟

* انظر ملحق رقم (١).

٥. هل يوجد فرق بين متوسطي درجات الطلاب المعلمين المندفعين والمترويين فى الجانب المعرفى لمهارات تطوير الإنفوجرافيك ، بصرف النظر عن نمطى الإبحار (التوجيه المباشر/ فرز الروابط) بيئة التعلم التكيفية ؟

٦. ما أثر التفاعل بين نمطى الإبحار (التوجيه المباشر/ فرز الروابط) بيئة التعلم التكيفية والأسلوب المعرفى (المندفع/المتروي) قي تنمية الجانب المعرفى لمهارات تطوير الإنفوجرافيك لدى الطلاب المعلمين؟

٧. ما أثر نمطى الإبحار (التوجيه المباشر/ فرز الروابط) بيئة التعلم التكيفية فى تنمية الجانب الأدائى لمهارات تطوير الإنفوجرافيك لدى الطلاب المعلمين؟

٨. هل يوجد فرق بين متوسطي درجات الطلاب المعلمين المندفعين والمتروين فى الجانب الأدائى لمهارات تطوير الإنفوجرافيك ، بصرف النظر عن نمطى الإبحار (التوجيه المباشر/ فرز الروابط) بيئة التعلم التكيفية ؟

٩. ما أثر التفاعل بين نمطى الإبحار (التوجيه المباشر/ فرز الروابط) بيئة التعلم التكيفية والأسلوب المعرفى (المندفع/المتروي) في تنمية الجانب االأدائى لمهارات تطوير الإنفوجرافيك لدى الطلاب المعلمين؟

١٠. ما أثر نمطى الإبحار (التوجيه المباشر/ فرز الروابط) بيئة التعلم التكيفية فى تنمية التنور التكنولوجي لدى الطلاب المعلمين؟

١١. هل يوجد فرق بين متوسطي درجات الطلاب المعلمين المندفعين والمتروين فى التنور التكنولوجي ، بصرف النظر عن نمطى الإبحار (التوجيه المباشر/ فرز الروابط) بيئة التعلم التكيفية ؟

١٢. ما أثر التفاعل بين نمطى الإبحار (التوجيه المباشر/ فرز الروابط) بيئة التعلم التكيفية والأسلوب المعرفى (المندفع/المتروي) فى تنمية التنور التكنولوجي لدى الطلاب المعلمين؟

أهداف البحث:

استهدف البحث الحالي تنمية مهارات تطوير الإنفوجرافيك والتنور التكنولوجي لدى الطلاب المعلمين ؛ ومن ثم سعى البحث الحالي للكشف عن:

١. أثر نمطى الإبحار (التوجيه المباشر/ فرز الروابط) بيئة التعلم التكيفية، فى تنمية كلا الجانبين (المعرفى / الأدائي) لمهارات تطوير الإنفوجرافيك لدى الطلاب المعلمين.

٢. الفرق بين متوسطي درجات الطلاب المعلمين المندفعين والمتروين فى الجانبين (المعرفى / الأدائي) لمهارات تطوير الإنفوجرافيك ،

بصرف النظر عن نمط الإبحار (التوجيه المباشر/ فرز الروابط) بيئة التعلم التكيفية .

٣. أثر التفاعل بين نمطى الإبحار (التوجيه المباشر/ فرز الروابط) بيئة التعلم التكيفية ، والأسلوب المعرفى (المندفع/المتروي) في تنمية الجانبين (المعرفى / الأدائي) لمهارات تطوير الإنفوجرافيك لدى الطلاب المعلمين.

٤. أثر نمطى الإبحار (التوجيه المباشر/ فرز الروابط) بيئة التعلم التكيفية ، فى تنمية التنور التكنولوجي لدى الطلاب المعلمين.

٥. الفرق بين متوسطي درجات الطلاب المعلمين المندفعين والمتروين فى التنور التكنولوجي ، بصرف النظر عن نمط الإبحار (التوجيه المباشر/ فرز الروابط) بيئة التعلم التكيفية .

٦. أثر التفاعل بين نمطى الإبحار (التوجيه المباشر/ فرز الروابط) بيئة التعلم التكيفية ، والأسلوب المعرفى (المندفع/المتروي) في تنمية التنور التكنولوجي لمهارات تطوير الإنفوجرافيك لدى الطلاب المعلمين.

أهمية البحث:

تتمثل أهمية البحث الحالي فيما يلى:

١- بالنسبة للطلاب المعلمين :

- قد يؤدى امتلاكهم لمهارات تطوير الإنفوجرافيك مساعدتهم فى مجال تخصصهم سواء أثناء دراستهم الجامعية أو فى حياتهم العملية إذ يمكنهم من توظيف هذه المهارات فى التدريس .
- توجيههم إلى استخدام التطبيقات التكنولوجية المتاحة مجاناً عبر الإنترنت في تطوير الإنفوجرافيك.
- تنمية أدائهم لمهام تعليمية جديدة؛ مما يواكب اتجاهات إعداد معلمي القرن الحادي والعشرين
- إكسابهم توجهات إيجابية نحو استخدام التكنولوجيا بعامة في التعليم والتعلم، وبخاصة الإنفوجرافيك.

٢- بالنسبة للمصممين التعليميين:

- قد يفيد بعض المصممين التعليميين عند تصميم بيئات التعلم التكيفية القائمة على التفاعل بين الاستعداد والمعالجة بتقديم أنسب صورة من صور التفاعل بين نمط الإبحار والأسلوب المعرفى.
- توجيههم نحو ضرورة توفير أنماط مختلفة من الإبحار ببيئات التعلم التكيفية لمواجهة الفروق الفردية بين المتعلمين .
- قد يفيدهم فى التعرف على أنسب أنماط الإبحار، للاستفادة منها في تطوير بيئات تعلم تستهدف تنمية مهارات تطوير الإنفوجرافيك .

٣- بالنسبة للباحثين في مجال تكنولوجيا التعليم :

- تقديم إطار نظري عن موضوع البحث يدعم تصميم نمطين للإبحار ببيئة التعلم التكيفية لتنمية مهارات تطوير الإنفوجرافيك و التنور التكنولوجي .
- توجيههم إلى إجراء بحوث تعنى بتصميم بيئات تعلم تكيفية بأنماط إبحار مختلفة وقياس أثرها في إكساب المتعلمين نواتج تعلم في المقررات المختلفة.

٤- توجيه أنظار القائمين على العملية التعليمية إلى أهمية توظيف بيئات التعلم التكيفية في تنمية التنور التكنولوجي لما له من أهمية لدى المتعلمين.

حدود البحث:

اقتصر البحث الحالي على الحدود الآتية:

حدود مكانية: كلية التربية - جامعة الإسكندرية.

حدود موضوعية : المحتوى التعليمى المتعلق بمهارات تطوير الإنفوجرافيك .

حدود زمنية : تم تطبيق تجربة البحث الأساسية في الفترة من يوم السبت الموافق ٢٠٢٣/٣/١١ حتى يوم الخميس الموافق ٢٠٢٣/٤/١٣ ، بما فى ذلك أيام الإجازات والعطلات الرسمية، وذلك فى الفصل الدراسى الثاني من العام الجامعى ٢٠٢٢/ ٢٠٢٣ .

حدود بشرية: عينة عشوائية من طلاب المستوى الثاني أدبي بكلية التربية - جامعة الإسكندرية

عينة البحث:

تكونت عينة البحث الأساسية من (١٤٠) طالبًا وطالبة من طلاب المستوى الثاني أدبي بكلية التربية - جامعة الإسكندرية ، وتم تقسيمهم عشوائيًا إلى مجموعتين بواقع (٧٠) طالبًا وطالبة فى كل مجموعة، وتم تقسيم الطلاب فى كل مجموعة أساسية إلى مجموعتين فرعيتين الأولى الطلاب ذوي الأسلوب المعرفى المندفع بلغ عددهم (٣٥) طالبًا وطالبة، والأخرى الطلاب ذوي الأسلوب المعرفى المتروي بلغ عددهم (٣٥) طالبًا وطالبة.

متغيرات البحث:

تضمن البحث المتغيرات الآتية:

المتغيرات المستقلة:

- نمط التوجيه المباشر للإبحار ببيئة التعلم التكيفية.

- نمط فرز الروابط للإبحار ببيئة التعلم التكيفية.

المتغير التصنيفى:

- الأسلوب المعرفى (المندفع / المتروي).

المتغيرات التابعة :

-الجانب المعرفي لمهارات تطوير الإنفوجرافيك .

- الجانب الأدائي لمهارات تطوير الإنفوجرافيك.

- التنور التكنولوجي.

منهج البحث:

نظـرًا لأن البحـث الحـالي يعـد مـن البحـوث التطويريـة فـى تكنولوجيـا التعلـيم؛ لـذا اسـتخدمت الباحثتان المناهج الثلاثة التالية بشكل متتابع:

١- منهج البحث الوصفى : تـم اسـتخدامه فـى إعـداد الإطـار النظـرى للبحـث وإعـداد أدواته؛ مـن خـلال الاطـلاع علـى الأدبيـات والبحوث والدراسـات السـابقة ذات الصـلة بمتغيرات البحث

٢- مـنهج تطـوير المنظومـات التعليميـة: تـم استخدامه فى تصميم وتطـوير بيئـة الـتعلم التكيفية بنمطي الإبحار (التوجيه المباشـر/ فـرز الـروابط) وذلـك فـى ضـوء مراحـل نموذج محمد خميس (٢٠٠٣)

٣- مـنهج البحـث التجريبـى : تـم اسـتخدامه للكشـف عـن التفاعـل بـين نمطـى الإبحـار (التوجيـه المباشـر/ فـرز الـروابط) ببيئـة الـتعلم التكيفيـة ، والأسـلوب المعرفـى (المنـدفع /المتـروي) وأثـره علـى تنميـة مهـارات تطـوير الإنفوجرافيـك و التنـور التكنولـوجي لـدى الطـلاب المعلمـين بكليـة التربية جامعة الإسكندرية

التصميم التجريبى:

فـى ضـوء المتغيـرين المسـتقلين نمطـى الإبحـار (التوجيـه المباشـر/ فـرز الـروابط) ببيئـة الـتعلم التكيفيـة والمتغيـر التصـنيفي الـذى يشـمل الأسـلوب المعرفى (المنـدفع /المتـروي) تطلـب ذلـك اسـتخدام التصميم التجريبى المعروف باسم x2 Factorial (Design٢) (صلاح الدين محمود ، ١٩٩٣)

ويوضـح جـدول (١) توزيـع المجموعـات وفقًـا لمتغيرات البحث .

جدول (١) توزيع المجموعات وفقًا لمتغيرات البحث

نمط الإبحار / الأسلوب المعرفي	توجيه مباشر	فرز الروابط
مندفع	مج(١) توجيه مباشر مندفع	مج(٣) فرز الروابط مندفع
متروي	مج(٢) توجيه مباشر متروي	مج(٤) فرز الروابط متروي

يتضح من جدول (١) أنه وفقًا لمعالجتي البحث هناك مجموعتين تجريبيتين (نمط التوجيه المباشر للإبحار ، نمط فرز الروابط للإبحار) وتشمل كل مجموعة على مجموعتين فرعيتين وفقًا للأسلوب المعرفي (مندفع / متروي) ومن ثم أصبح هناك أربع مجموعات فرعية هي كالآتي:

- **مج (١) هم الطلاب المعلمون ذوو الأسلوب المعرفى المندفع الذين يدرسون بيئة التعلم التكيفية بنمط الإبحار توجيه مباشر وعددهم (٣٥) طالبًا وطالبة.**
- **مج(٢) هم الطلاب المعلمون ذوو الأسلوب المعرفى المتروي الذين يدرسون بيئة التعلم التكيفية بنمط الإبحار توجيه مباشر وعددهم (٣٥) طالبًا وطالبة.**
- **مج (٣) هم الطلاب المعلمون ذوو الأسلوب المعرفى المندفع الذين يدرسون بيئة التعلم التكيفية بنمط الإبحار فرز الروابط وعددهم (٣٥) طالبًا وطالبة.**
- **مج (٤) هم الطلاب المعلمون ذووالأسلوب المعرفي المتروي الذين يدرسون بيئة التعلم التكيفية بنمط الإبحار فرز الروابط وعددهم (٣٥) طالبًا وطالبة.**

ويوضح شكل (١) التصميم التجريبي للبحث

شكل (١) التصميم التجريبي للبحث

فروض البحث:

فى ضوء اطلاع الباحثتين على البحوث والدراسات السابقة ذات الصلة بموضوع البحث ومتغيراته تم صياغة فروض البحث على النحو الآتى :-

١. **لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى ≤ ٠,٠٥ بين متوسطي درجات مجموعتي البحث فى التطبيق البعدى لاختبار تحصيل الجانب المعرفي لمهارات تطوير الإنفوجرافيك يرجع إلى أثر اختلاف نمطى الإبحار (التوجيه المباشر/ فرز الروابط) ببيئة التعلم التكيفية.**
٢. **لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى ≤ ٠,٠٥ بين متوسطي درجات الطلاب المعلمين المندفعين والمتروين فى التطبيق البعدى لاختبار تحصيل الجانب المعرفي لمهارات تطوير الإنفوجرافيك ، بصرف النظر عن نمط الإبحار (التوجيه المباشر/ فرز الروابط) ببيئة التعلم التكيفية.**
٣. **لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى ≤ ٠,٠٥ بين متوسطات درجات مجموعات البحث فى التطبيق البعدى لاختبارتحصيل الجانب المعرفي لمهارات تطوير الإنفوجرافيك ترجع إلى أثرالتفاعل بين نمطى الإبحار (التوجيه المباشر/ فرز الروابط) ببيئة التعلم التكيفية والأسلوب المعرفى (المندفع /المتروي).**
٤. **لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى ≤ ٠,٠٥ بين متوسطي درجات مجموعتي البحث فى بطاقة تقييم الجانب الأدائى لمهارات تطوير الإنفوجرافيك يرجع إلى أثر اختلاف نمطى الإبحار (التوجيه المباشر/ فرز الروابط) ببيئة التعلم التكيفية.**
٥. **لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى ≤ ٠,٠٥ بين متوسطي درجات الطلاب المعلمين المندفعين والمتروين فى بطاقة تقييم الجانب الأدائى لمهارات تطوير الإنفوجرافيك ، بصرف النظر عن نمط الإبحار (التوجيه المباشر/ فرز الروابط) ببيئة التعلم التكيفية**
٦. **لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى ≤ ٠,٠٥ بين متوسطات درجات مجموعات البحث فى بطاقة تقييم الجانب الأدائى لمهارات تطوير الإنفوجرافيك ترجع إلى أثرالتفاعل بين نمطى الإبحار (التوجيه المباشر/ فرز الروابط) ببيئة التعلم التكيفية والأسلوب المعرفى (المندفع /المتروي).**
٧. **لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى ≤ ٠,٠٥ بين متوسطي درجات**

مجموعتي البحث فى التطبيق البعدى لمقياس التنور التكنولوجي يرجع إلى أثر اختلاف نمطى الإبحار (التوجيه المباشر/ فرز الروابط) ببيئة التعلم التكيفية.

٨. لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى ≤ ٠,٠٥ بين متوسطي درجات الطلاب المعلمين المندفعيين والمتروين فى التطبيق البعدى لمقياس التنور التكنولوجي، بصرف النظر عن نمط الإبحار (التوجيه المباشر/ فرز الروابط) ببيئة التعلم التكيفية.

٩. لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى ≤ ٠,٠٥ بين متوسطات درجات مجموعات البحث فى التطبيق البعدى لمقياس التنور التكنولوجي ترجع إلى أثرالتفاعل بين نمطى الإبحار (التوجيه المباشر/ فرز الروابط) ببيئة التعلم التكيفية والأسلوب المعرفى (المندفع /المتروي).

أدوات البحث:

اشتمل البحث الحالي على الأدوات الآتية : (إعداد الباحثتين)

- اختبار تحصيلى فى الجانب المعرفى لمهارات تطوير الإنفوجرافيك .

- بطاقة تقييم الجانب الأدائى لمهارات تطوير الإنفوجرافيك .

- مقياس التنور التكنولوجي .

إجراءات البحث :

مر البحث الحالي بالإجراءات الأتية:

١- الاطلاع على الأدبيات التربوية والدراسات والبحوث السابقة ذات الصلة بموضوع البحث ومتغيراته بهدف إعداد الإطار النظرى للبحث ، وإعداد مواد المعالجة التجريبية ، وإعداد أدوات البحث .

٢- إعداد المحتوى التعليمى المتعلق بمهارات تطوير الإنفوجرافيك المستهدف تنميتها لدى عينة البحث.

٣- إعداد أدوات البحث المتمثلة فى:

- اختبار تحصيل الجانب المعرفي لمهارات تطوير الإنفوجرافيك .
- بطاقة تقييم الجانب الأدائي لمهارات تطوير الإنفوجرافيك.
- مقياس التنور التكنولوجي .

٤- تحديد عينة البحث وتقسيمها إلى مجموعتين تجريبيتين حيث تشتمل كل مجموعة على مجموعتين فرعيتين وفقًا للأسلوب المعرفى (المندفع / المتروي) .

٥- تنفيذ إجراءات التجربة الاستطلاعية للمعالجتين التجريبيتين والتأكد من صلاحيتها للتطبيق ، والتعرف على أهم الصعوبات التى قد تواجه

الطلاب عند إجراءالتجربة الأساسية ومن ثم تداركها ، والتجريب الاستطلاعى لأدوات البحث المستخدمة ؛ بهدف ضبطها ، ووضعها فى صورتها النهائية.

٦- تطبيق الاختبار التحصيلى، ومقياس التنور التكنولوجي قبليًا على طلاب مجموعات البحث؛ للتأكد من التكافؤ بينهم.

٧- تنفيذ تجربة البحث الأساسية .

٨- التطبيق البعدى لأدوات البحث .

٩- إجراء المعالجات الإحصائية اللازمة لاختبار فروض البحث، ومن ثم الإجابة عن أسئلته.

١٠- مناقشة النتائج وتفسيرها فى ضوء نتائج الدراسات المرتبطة، والأسس والمبادئ المستمدة من نظريات المجال التى تستند إليها المعالجات المستخدمة فى البحث.

١١- تقديم التوصيات في ضوء ما أسفر عنه البحث من نتائج ، واقتراح بحوث مستقبلية.

مصطلحات البحث:

في ضوء اطلاع الباحثتين علي ما ورد في الإطار النظرى للبحث من تعريفات للمفاهيم والمتغيرات المرتبطة بموضوع البحث؛ فإنه أمكن تحديد مصطلحات البحث إجرائيًاً علي النحو الآتى:

بيئة التعلم التكيفية :

منظومة تعليمية تم إتاحتها على موقع https://mo-hamdy2000.github.io/ale-website/ وهي مكونة من عدة عناصر متداخلة ومتفاعلة معًا- والمتمثلة في: (نموذج المجال ، و نموذج المتعلم ، و نموذج التكيف ، ونموذج التربوي ، ونموذج واجهة التفاعل)-، والتي تعمل معًا في تكامل لتقديم المحتوى المتعلق بمهارات تطوير الإنفوجرافيك ، و أنشطة التعلم لكل متعلم وفقًا لمستواه المعرفي ولخصائصه وحاجاته التعليمية، من خلال نمطي للإبحار (التوجيه المباشر، و فرز الروابط)، ولا تسمح منظومة التعلم له بالانتقال من عنصر لآخر من عناصرالمحتوى التعليمي إلا بعد اجتيازه لأسئلة التقييم، وإنجاز الأنشطة المتعلقة بهذا العنصر؛بهدف تحقيق أهداف تعلمه المتعلقة بمهارات تطوير الإنفوجرافيك ؛ وبما ينمي التنور التكنولوجي لديه .

نمط التوجيه المباشر للإبحار:

هو النمط الذى يتعلم فيه الطالب المعلم المحتوى التعليمى المتعلق بمهارات تطوير الإنفوجرافيك ببيئة التعلم التكيفية، بحيث يعتمد علي تحديد البيئة لأفضل صفحة ينتقل إليها المتعلم لدارستها وفقًا للمعلومات التي تم تخزينها مسبقاً حوله في نموذج المتعلم من حيث خصائصه المعرفية، وخبرته المعرفية السابقة حيث يوجهه لنقطة الإبحار التالية ؛ فيتم توجيه المتعلم للصفحات ذات الصلة بالمهمة التعليمية المتعلقة بمحتوى مهارات

تطـوير الإنفوجرافيـك ، وذلـك فـي ضـوء معرفتـه السابقة.

نمط فرز الروابط للإبحار:

هو النمط الذى يتعلم فيه الطالب المعلم المحتوى التعليمـى المتعلـق بمهـارات تطـوير الإنفوجرافيـك ببيئة التعلم التكيفية، حيث يعتمد علـي فـرز الـروابط وترتيبها في الصفحات وفقًا لأهميتهـا للمـتعلم وذلـك في ضوء نموذج المتعلم والمعلومات الموجودة بـه، حيث يتم فرز قائمة مرتبة من الروابط ويتم عرض هذه الروابط في أعلي القائمة، و يتم تكيـف الـروابط وفقًا للمعلومات المخزنة في نموذج المتعلم و ترتب الـروابط فـي كـل صـفحة وفقًـا للهـدف المحـدد مـن الأكثـر أهميـة بالنسـبة للمـتعلم إلـى الأقـل أهميـة ، بحيث يوفر له مساحة من الاختيار ويتطلـب منـه أن يتخذ قرارًا واعيًا لاختيـار الـرابط الأكثـر صـلة لأداء المهـام المتعلقـة بمحتـوى مهـارات تطـوير الإنفوجرافيك.

مهارات تطوير الإنفوجرافيك :

هى مجموعة المعارف والأداءات الواجب توافرها لدى الطلاب المعلمين (عينة البحث)؛ بهدف تطوير الإنفوجرافيـك باسـتخدام تطبيـق Canva، وهـذه المهـارات هـى: مهـارات التصـميم التربـوي للإنفوجرافيـك : (أهدافـه ، محتـواه)، مهـارات التصميم الفنـي للإنفوجرافيك: (عناصره، التصميم البصري له، ومراعاة معايير النصوص و الأشكال البصـرية الألـوان، و خصائصـه)، وتقـاس هـذه المهارات باختبار تحصيلى لقياس الجانب المعرفى وبطاقة تقييم لقياس الجانب الأدائى.

التنور التكنولوجي :

هوإلمام الطلاب المعلمين(عينـة البحـث) بالقـدر المناسـب مـن المعـارف والمهـارات والاتجاهـات التكنولوجية التي تمكنه من فهم طبيعـة التكنولوجيـا ومـا يـرتبط بهـا مـن مفـاهيم وعمليـات ، والإلمـام بمعـايير اسـتخدامها، و بالأثـار الإيجابيـة والسـلبية للتكنولوجيـا وتقييمهـا و اتخـاذ القـرار بشـأنها ، وبمعوقـات اسـتخدامها فـي بيئـات التعلـيم والـتعلم وكيفية التغلب عليها ، ويتم قياسه بواسطه مقيـاس مُعد لهذا الغرض.

الأسلوب المعرفي (المندفع/المتروي):

يُعبرالأسـلوب المعرفـي (المنـدفع/المتروي) عـن الكيفيـة التـي يتنـاول بهـا الطـلاب المعلمين(عينـة البحث) المعلومات، سواء فـي اسـتقبالها، أو الإدلاء بهـا. والتعامـل مـع المواقـف الإدراكيـة المختلفـة، والذي من خلاله يمكن التعرف على الفروق الفرديـة الموجـودة بينـهم فـي عمليـة تعلمهـم؛ وفـي سـرعة استجاباتهم للمواقف، واعتمد البحث الحـالي علـى اختبـار تـزاوج الأشـكال المألوفـة Matching Familiar Figures Test (MFFT) إعـداد حمـدي الفرمـاوي (١٩٩٤) (ت.أ.م ٢٠)، فـى تصـنيف عينـة البحـث إلـى طـلاب ذوي الأسـلوب

المعرفى المندفع ، وطلاب ذوي الأسلوب المعرفى المتروي.

الطلاب ذوو الأسلوب المعرفى المندفع :

هم الطلاب الذين يميلون إلى إبداء استجابات سريعة للمواقف، ويكون عدد الأخطاء لديهم أعلى من متوسط العينة وزمن استجابتهم أقل من المتوسط.(حمدي الفرماوي ، ١٩٩٤)

الطلاب ذوو الأسلوب المعرفى المتروي :

هم الطلاب الذين يميلون لإعطاء استجابة متأنية تستغرق قدرًا مناسبًا من الوقت في تأمل ماهية البدائل المتاحة في حل موقف جديد، ويكون لديهم عدد الأخطاء أقل من متوسط العينة وزمن استجابتهم أكثر من المتوسط.(حمدي الفرماوي ، ١٩٩٤)

الإطار النظرى للبحث:

نظراً لأن البحث الحالي يهدف إلى تنمية مهارات الإنفوجرافيك والتنور التكنولوجي لدى الطلاب المعلمين؛ لذلك فقد تناول الإطار النظرى المحاور الآتية:

- بيئة التعلم التكيفية بنمطى الإبحار (توجيه مباشر / فرز الروابط) .
- الأسلوب المعرفي (الاندفاع / التروي) .
- مهارات تطوير الإنفوجرافيك .
- التنور التكنولوجي .
- العلاقة بين متغيرات البحث : علاقة نمطي الإبحار (التوجيه المباشر/ فرز الروابط) ببيئة التعلم التكيفية بمهارات تطوير الإنفوجرافيك و التنور التكنولوجي.

المحور الأول: بيئة التعلم التكيفية بنمطى الإبحار (توجيه مباشر / فرز الروابط)

يتناول هذا المحور مفهوم بيئة التعلم التكيفية، و خصائصها،و أهميتها،و معاييرتصميمها،و بنيتها،و آليات التكيف، و الإبحار التكيفي،و أنماطه،و نمط التوجيه المباشر،و نمط فرز الروابط، وفيما يلي توضيح لكلٍ منها:

مفهوم بيئة التعلم التكيفية:

وردت عديد من التعريفات لبيئة التعلم التكيفية في الأدبيات التربوية وثيقة الصلة حيث : عرف كلٍ من:(Kardan, Aziz & Shahpasand. ,2015,p.365؛ Scott, Soria, & Campo. 2016,p.262؛ Fasihuddin, Skinner & Athauda ,2017,p.807) بيئة التعلم التكيفية (ALE) بأنها تشير إلى الأنظمة التي تتيح تغيير سلوكها ووظائفها و تكيف خدماتها ديناميكيًا وفقًا لاهتمامات المتعلمين ومعرفتهم وأهدافهم، و بناء على ردود الفعل الواردة من السياقات التعليمية، بحيث تساعد على تصميم المحتوى المقدم بما يتناسب مع الأهداف و احتياجات الطلاب واهتماماتهم وخلفيتهم ، ويتم الاستفادة من عديد

من العوامل مثل: (سياق التعلم، والأداء، التقييم) لجعل جميع المكونات قابلة للتكيف ومن ثم يتحقق التكيف؛ من خلال تكييف واجهة المستخدم والمواد التعليمية وفقًا لاحتياجات المتعلم ومستوى معرفته.

كما أوضح كلٍ من : (Herder, Sosnovsky & Dimitrova ,2017,p.109 ؛ Fontaine, Cossette, Maheu - Cadotte, Mailhot, Deschênes, & Mathieu-Dupuis, 2017,p.1؛ Hasanov, Laine & Chung, 2019, p.404 ؛ Normadhi. Shuib, Nasir, Bimba, Idris & Balakrishnan, 2019) أن بيئة التعلم التكيفية (ALE) هي أنظمة كمبيوتر تساعد على التعلم بطريقة شخصية، حيث توفر تعليمات مخصصة من خلال تكييف المحتوى والوسائط المتعددة والإبحار وأدواته أو مسارات التعلم لكل مستخدم والأهداف الفردية والمعرفة والتفضيلات، و تبنى نموذجًا للمتعلم، الذي يتم استخدامه لاختيار المواد التعليمية ذات الصلة أو جدولتها أو التوصية بها، للحفاظ على تحفيز المتعلم وتفاعله، وتعتمد على التعلم الموجه ذاتيًا.

وعرف محمد خميس (٢٠١٨، ص.٤٦٧) بيئة التعلم التكيفية على أنها : تعلم إلكتروني تفاعلي، يمكنه تخصيص وتكيف المحتوي الإلكتروني، ونماذج التعليم، والتفاعلات بين المتعلمين، وفقًا لحاجات المتعلمين الفردية، وخصائصهم وأسلوب تعلمهم وتفضيلاتهم، بهدف تقديم التعلم المناسب لكل فرد لتيسير عملية تعلمه، في ضوء مدخلاتهم والمعلومات التي يتم الحصول عليها، فهي تقدم المحتوي المناسب للحاجات التعليمية، في ضوء المعارف السابقة للمتعلمين وعلي أساس النظريات والمداخل التعليمية.

وأرتأى كل من: Shute & Towle ,2018, p.108) ؛ Fatahi .2019, p.2225 ؛ Peng, Ma Siddique, ؛ & Spector,. 2019,p 4 Park, ؛Durrani, & Naqvi. 2019, p.812 Joo, Cornillie, van der Maas & Van den Noortgate, 2019, p.896) أن بيئة التعلم التكيفية هي النظام الذي ينتج السلوك الأكثر ملاءمة للتفاعل لكل متعلم على حدة ديناميكيًا - من خلال التقنيات التي تراقب تقدم الطالب، وباستخدام البيانات يتم تعديل التعليمات ، حيث تقدم المحتوى المناسب إلى الشخص، في الوقت المناسب، في أنسب أو بأي طريقة — في أي وقت، وفي أي مكان، وفي أي مسار، وفي أي سرعة، بهدف تحسين عملية التعلم والأداء الفردي ، فهي مدعومة بالتكنولوجيا التي يمكنها تعديل استراتيجيات التدريس بشكل تكيفي في الوقت المناسب بناءً على تتبع أداء المتعلم في الوقت الفعلي بواسطة التكنولوجيا الذكية .

و أشار كلٍ من: Kabudi, Pappas & Olsen (2021, ؛ Muñoz, Ojeda, Jurado, Peña, Carranza, Berrío & Vasquez-Pauca,2022,p.221؛ Elmaadaway &

(Abouelenein ,2023,p .8278) أن بيئة التعلم التكيفية هي بيئة قابلة للتخصيص لتتكيف مع احتياجات المتعلم والمتطلبات والتفضيلات وأسلوب التعلم حيث يتم تصميم المواد وفقًا للاحتياجات المحددة لكل متعلم وتسلسل المهمة وصعوبتها ووقت التغذية الراجعة وتفضيلات الطلاب و تشجع الطلاب على مراقبة عملية التعلم الخاصة بهم عبر المقرر و التغذية الراجعة الآلية داخلها؛ مما يسمح لهم بالتقدم بشكل مستقل من خلال المساعدة على التخطيط لتجربة تعليمية شخصية فعالة لكل طالب، وبناء موارد وأنشطة مخصصة تلبي احتياجات التعلم الفريدة له؛ فهي تتضمن تحليلات التعلم والتعلم الآلي، والأنظمة التي تراقب تقدم المتعلم، وتستخدم البيانات لتعديل محتوى التدريس بشكل مستمر وفقًا لاحتياجات المتعلمين الفردية.

مما سبق أمكن للباحثتين تعريف بيئة التعلم التكيفية بأنها منظومة تعليمية مكونة من عدة عناصر متداخلة ومتفاعلة معًا- والمتمثلة في: (نموذج المجال ، و نموذج المتعلم ، و نموذج التكيف ، ونموذج التربوي ، ونموذج واجهة التفاعل)-، والتي تعمل معًا في تكامل لتقديم المحتوى، و أنشطة التعلم لكل متعلم وفقًا لمستواه المعرفي ولخصائصه وحاجاته التعليمية، من خلال تضمنها تحليلات التعلم والتعلم الآلي، والأنظمة التي تراقب تقدم المتعلم، وتستخدم البيانات لتعديل محتوى التدريس بشكل مستمر وفقًا لاحتياجات المتعلمين الفردية.

خصائص بيئة التعلم التكيفية :

أشارت عديد من الأدبيات و الدراسات و البحوث منها: (Carranza.et al.2022,p.221 ؛ أمل المحمدي، وعلي القرني،٢٠٢٣،ص.٩ ؛محمد سالم، ومنى فرهود، ٢٠٢٣ ، ص ص.٦٧٩-٦٨٠ ؛ Elmaadaway & Abouelenein, 2023,p. 8278) إلى تميز بيئة التعلم التكيفية بتعدد خصائصها، عن أي نظام تعليمي آخر؛ والتي من أهمها:

- التفاعلية :Interactivity حيث توفر البيئة طرق متعددة للتفاعل والإبحار، لحصول المتعلمين على المعلومات والمساعدات المتطلبة، و تحقيق نتائج صحيحة وسريعة مقارنة بغيرها؛ من الإجابة عن تساؤلاتهم واستفساراتهم ، وتقديم مساعدة متنوعة، مع القدرة على توليد الأسئلة والتدريبات تلقائيا وبدرجات صعوبة تختلف حسب قدراتهم.
- القابلية للتكيف :Adaptability وتعني قدرة البيئة في التكيف مع الاستجابات المختلفة للمتعلمين وحاجاتهم التعليمية، وأساليب تعلمهم ، وقدراتهم العقلية، واهتماماتهم ، من حيث تتابع

ومستوى وطرق عرض المحتوى للطلاب من خلال بناء نموذج مصمم وفق الأهداف والتفضيلات والمعرفة لكل متعلم على حدى وتوفير خارطة لإتقان المحتوى التكيفي بما يتلائم معهم.

- تفريد التعليم : Individualization وذلك من خلال تقييم معرفة المتعلم بشكل مستمر، ومهاراته، وتصميم مسارات أسلوب التعلم المناسبة له طبقا لتحليل نتائج بياناته ، وتصميم نموذج لكل متعلم يتفاعل من خلاله مع البيئة من خلال معرفة قدراته، ومستوى تفكيره، ومدى معرفته الحالية، فالتفرد هوالذي يجعل لكل متعلم هوية تعليمية خاصة به تميزه عن غيره من المتعلمين
- الدوام :Permanency تظل البيئة محتفظة بكل المعلومات عن أعمال المتعلمين ، و كافة الأنشطة التى يقوم بها المتعلمين أثناء تفاعلهم مع البيئة.
- تقديم الدعم بالأسلوب المناسب :Support حيث تساعد بيئة التعلم التكيفية على تقديم التوجيه والإرشاد والمساعدة للمتعلم ، وفقًا لما يحتاج إليه، وفي الوقت المناسب له.
- الوضوح والبساطة Simplicity & Clearness : يتم تصميم واجهة التفاعل للمستخدم بصورة بسيطة خالية من التعقيد لسهولة إنجاز المهام المطلوبة.
- إمكانية الوصول :Accessibility يستطيع المتعلم تلقى التعلم في أي مكان وزمان.
- التنوع :Diversity حيث تشتمل على محتوى تعليمي متنوع، لكي يتناسب مع الفروق الفردية بين المتعلمين في الخصائص و القدرات المختلفة لكي يتواءم مع تلك الاختلافات الموجودة بينهم؛ فتتضمن بيئات التعلم التكيفية الوسائط المتعددة، والمثيرات والإرشادات مع إمكانية تكرار العروض والمعلومات بشكل مثير.
- الاستجابة :Responsiveness وتعني قدرة بيئات التعلم التكيفية على تغيير نظامها، وشكلها بشكل دوري بناءٍ على استجابات المتعلم .
- الرجع :Feedback وتعني القدرة على الاستجابة لأفعال المتعلم ، ويشمل ذلك توجيه المعلمين للمتعلمين والتواصل بين المتعلمين بعضهم البعض، ولذلك لمساعدة المتعلم على بناء أفضل لبنيته المعرفية.
- القدرة على التنبؤ :Predictability وتعني القدرة على تحديد السلوك المستقبلي للطلاب .

- **المرونة Flexibility :حيث تتمتع بالمرونة في عرض المادة العلمية، وقدرة أكبر للاستجابة إلى حاجات المتعلم، وقدراته وخبراته السابقة .**
- **الذكاء Intelligence : فبناء بيئة التعلم التكيفية تتطلب استخدام بعض من أساليب الذكاء الاصطناعي التي تستطيع التنبؤ بسلوكيات المتعلم و تحليلها من خلال قدرتها على تكوين صورة عن شخصية المتعلم، وتتبعها لاستجاباته، والاستفادة من هذه المعلومات في تقديم تعلم يناسبه ، والتوجيه الذكي له؛ بهدف تسريع التعليم واختصار الوقت.**
- **تحليل التعلم Analysis Learning : إذ تعمل بيئة التعلم التكيفية على تحليل التعلم من خلال تحليل خصائص المتعلمين، وتحليل المادة الدراسية، وتقدير الحاجات والمهام المطلوبة والموارد المتاحة بها، وتمكن خاصية التحليل من الوقوف على واقع الموقف التعليمي متتبعًا جميع الإمكانات والموارد المتاحة مما يقتضي له التقدير المناسب والتنبؤ بجميع المعوقات والتحديات المستقبلية التي قد تواجه عملية التعلم وكيفية تجاوزها قبل حدوثها.**
- **التتبع Tracking : يُقصد بها متابعة و مراقبة البيئة لأفعال المتعلم، وخطواته، وحالته المعرفية بدقة و استمرارية ، وتقويم المتعلم بطريقة كمية وكيفية ، وتتبع مواطن الضعف الخاصة به ، ومعالجتها و مواطن قوته و تعزيزها .**
- **زيادة مشاركة المتعلم بسبب سهولة المعالجة في قاعدة المعرفة للمجال وسهولة اكتساب المعرفة وتعلمها على التوالي ، وعرض لوجهات نظر متعددة ومتزامنة مما يؤدي لاكتمال هيكلية المجال و تنفيذ أسرع للمهمة المطلوبة .**
- **سهولة الاستخدام Ease of Use : يعني السهولة في التجول و الإبحار و تحميل الملفات و قبول مدخلات المتعلم و المعلم بجميع أنواعها .**
- **البناء الذاتي للمعرفة: حيث تعتمد بيئة التعلم التكيفية على الاكتشاف والتواصل بين المتعلمين لبناء معارفهم الخاصة، وتتيح ممارسة مهارات الاتصال وأساليب الدراسة الذاتية.**
- **التكاملية Integrative: بمعني وجود ترابط وتكامل بين جميع نماذج البيئة (نموذج المجال ، نموذج المتعلم ، نموذج التكيف ، نموذج واجهة التفاعل) .**

- **الاستدلال و الاستنتاج Reasoning and Conciusion: تعنى القدرة على حل المشكلات و اتخاذ القرارات المرتبطة بموضوع التعلم مثل : تحديد طريقة التدريس المناسبة ، وقت ومقدار التعلم ، تسلسل الموضوعات ، وقت التغذية الراجعة و تقديم المساعدات و النصح و الإرشاد و أيضًا القدرة على إجابة استفسارات المتعلم .**
- **الاتصال متعدد الاتجاهات Multidirectional Contact: والذي يسمح بالاتصال المباشر بين المعلم و البيئة و المتعلم و البيئة و المتعلمين بعضهم مع بعض .**
- **التوليد Obstetrics: يعتمد على تقديم البيئة للأسئلة و الأمثلة و التعليمات بدرجات غير محدودة و بدرجات صعوبة مختلفة ، ونماذج إجابات الأسئلة ومسارات مختلفة و متنوعة لحلول المشكلات المعروضة و التفسيرات والتوضيحات فالتعلم التكيفي تعلم توليدي تزداد محتوياته التعليمية حسب استخداماته.**

مما سبق يتبين أن بيئات التعلم التكيفية لها عديد من الخصائص التي تساعد على تنمية المهارات بجانبيها المعرفي والأدائي ، وهذا ما أكدته عديد من الدراسات والبحوث السابقة بضرورة الاستفادة من خصائص بيئات التعلم التكيفية في تنمية المهارات لدى المتعلمين منها : (محمود دغيدي، ٢٠١٨؛ أميرة كامل،٢٠١٩؛ هبه ماضى،٢٠١٩؛ ساره عبد العزيز، وآخرون، ٢٠٢١؛ دينا نصار،٢٠٢٢؛ أمل المحمدي ، وعلي القرني، ٢٠٢٣)

أهمية بيئة التعلم التكيفية:

أكدت عديد من الدراسات منها : (Scott, et.al., 2016,p263; Chen, Chiang, Jiang,& Yu, 2017,p.114; Shute & Towle, 2018, pp.105-113; Elmaadaway, & Abouelenein, 2023, p.8273; Furugori, Sato, Ogata, Ochi, & Yano, 2023, pp.493-494) على أهمية بيئة التعلم التكيفية في العملية التعليمية والتي أمكن للباحثتين إيجازها فيما يلي:

- **تحقق التعلم الفعال من خلال مساعدة المتعلمين على بناء معارفهم، حيث إنها تستجيب للاحتياجات التعليمية لكل متعلم، والتكيف علي حسب المستوى الذي تحدده الاختبارات التشخيصية، ووصوله إلى تحقيق مخرجات التعلم المستهدفة، وبناء المعارف والمهارات .**

- تتكيف ديناميكيًا مع القدرات الفردية وتسرع التعلم من خلال التدخلات الآلية والتدخلات الخاصة بالمعلم ، حيث تكيف التعلم مع ظروف التعلم في الوقت الفعلي، وتجعل محتوى التعلم والأنشطة تلبي الخصائص والاحتياجات الفردية للمتعلمين وذلك من خلال تكيف المواد التعليمية أو المحتوي التعليمي والأساليب ، و الإبحار و العرض والزمن حسب قدرات المتعلم ، ووفق الوضع الحالي له، ومن ثم يستطيع المتعلم أن يصل إلي المحتوي التعليمي المناسب لاحتياجاته ؛ بما يزيد من تفاعله ومرونته
- توفر الأدوات والإمكانيات لتحسين وتطوير العملية التعليمية، وبالتالى التغلب على مشكلة نقص الأدوات والإمكانيات والكفاءات والزيادة الهائلة فى إعداد المتعلمين .
- تراعي اهتمامات المعلمين ، وتوفر لهم فرصًا لتطبيق مدي واسع من استراتيجيات التدريس
- تقدم عناصر التعلم المصممة خصيصًا لتلبية احتياجات المتعلمين وسلوكياتهم ، حيث توفر لكل طالب مسارًا تعليميًا مخصصًا بناءً على ما أظهره من فهم لموضوع التعلم .
- التحليل الذكي لإجراءات المتعلم :يتفاعل النظام التكيفي مع المتعلم من خلال تحليل البيانات الخاصة بالمتعلم أثناء تعلمه.
- تقدم تغذية راجعة مفصلة للمتعلم في الوقت المناسب، وتتخذ القرارات حول أسلوب التعلم المقدم له؛ بحيث تحثه لإعادة التفكير في كيفية تعلمه ؛ ومن ثم تقوم بتقديم المساعدة له للتغلب على المشاكل التي تواجهه، بمعنى أنها تحاكي المعلم الخبير.
- توفر الخبرات المتعددة في أسلوب التعلم : حيث توفر أكثر من نمط تعليمي لتدريس كل مفهوم؛ وذلك لتمكين المتعلم من أسلوب التعلم والفهم طبقا للأنماط التعليمية المناسبة له.
- تراعي الفروق الفردية بين المتعلمين حيث إنها توفر نموذجا لكل متعلم، فالنظام يتكيف مع المتعلمين ويطورهم بطريقة فردية ومناسبه لهم.
- تؤدي إلى التقدم في عملية التعلم وهذا من شأنه أن يجعل بيئة التعلم أكثر متعة.
- تحسن التعلم من خلال تقديم دعم أفضل للمتعلم من خلال أنظمة التوصية و هي : أدوات برمجية تعتمد على الآلة ، وتقنيات

الـتعلم واسـترجاع المعلومـات التـي تقـدم اقتراحات بالعناصر المفيدة المحتملة لكـل متعلم .

- **تمـنح المتعلمـين المزيـد مـن المرونـة : مرونة الوقت، والمرونة في إدارة عمليـة التعلم .**
- **تسهم في التطوير المهني للمعلمـين حيـث تشجعهم على اسـتخدام التكنولوجيـا؛ بمـا يزيد من قدرتهم علـى التحسـين المسـتمر لتصـــميم المحتـــوى داخلهـــا ، وطـــرق التدريس الخاصـة بهـم، وتحليلات الـتعلم لفهم قدرات الـتعلم لـدى المتعلمـين بشـكل أفضل ؛ كمـا تـزودهم برؤيـة عميقـة عـن الكيفية التي يفضل بهـا المتعلمـين عمليـة الـتعلم؛ فـيمكن للمعلـم تحديـد احتياجـات المتعلمـين وتـوفير المـوارد التـي تلبـي احتياجاتهم؛بما يحسن تقدمهم فيها.**
- **تجنـب المـتعلم الحمـل المعرفـي الزائـد والإجهـاد مـن خـلال التوصـية بمصـادر الـتعلم المناسـبة وتوجيهـه خـلال عمليـة التعلم، مع الأخذ فـي الاعتبـار تفضـيلاته، وحاجاته.**
- **تطـور التفكيـر النقـدي، ، ومهـارات حـل المشكلات.**
- **تؤثر إيجابيًا على أداء المـتعلم، ورضـاه و دافعيته ، واختصار وقت الـتعلم و تحسـن كفاءة التعلم، نتائجه، وانخفـاض معـدلات التسرب، وزيادة سرعة التعلم، والاحتفاظ بالمعرفة بشـكل أفضـل، والتحسـينات فـي نقل المعرفة، وتحفيز المتعلم.**
- **تعـــزز أداء المتعلمـــين ذوي المســـتوى المنخفض من خلال تكييف المحتـوى مـع قـدراتهم و الوصـول إلـى مسـتوى أداء متوسط أو مرتفع ومعالجة نقـاط الضـعف لدـهم و الاستفادة من نقـاط القـوة لـدـهم، وتلبية تفضـيلات الـتعلم مـن خـلال تكيـف نـهج التعلم ؛ بما يعزز أداء التعلم للطلاب.**

معايير تصميم بيئة التعلم التكيفية :

هنـاك عـدة معـايير ينبغـي توافرهـا فـي بيئـة الـتعلم التكيفية أمكن للباحثتين إيجازها فيما يلي:

(Scott, et.al.,2016,pp264-265; Herder, Sosnovsky & Dimitrova,2017,pp109-110; Hasanov, Laine & Chung,2019,p403; Peng, Ma & Spector, 2019, pp 6-9; Maaliw, 2020,pp.3398-3403;Raj & Renumol, 2022.pp.113-118; Elmaadaway & Abouelenein, 2023,pp. 8279-8283)

- **الأهداف التعليمية يجب أن يراعي عند تصـميم أهداف بيئة التعلم التكيفية :**
  - **أن تتفق مع قواعد التكيـف التـي تشـير إليهـا أهداف المستخدم المحددة .**

- إمكانية تطبيق ما اكتسبه المتعلم في مواقف جديدة.

- خصائص الفئة المستهدفة : يجب أن يُراعى عند تصميم بيئة التعلم التكيفية أن :

- تكون قادرة على استيعاب تفضيلات التعلم الفردية؛ لتسهيل التعلم.
- تراعي السمات الشخصية للمتعلم مثل: تفضيلات التعلم (البصرية، السمعية، أو الحركية)، المعلومات الأساسية (مثل الجنس والعمر والحالة الاجتماعية والاقتصادية) ومستوى المعرفة لتحسين التعلم.
- تكييف التعليمات مع المتعلمين وتكييف المتعلمين للتعليمات لتحقيق الأغراض التعليمية.
- تلبي احتياجات الطلاب المتغيرة من خلال استخدام تحليلات البيانات والتعلم الآلي، مما يسمح للمعلم بالتكييف المستمر لمواده التعليمية لتلبية تلك الاحتياجات.
- تستند إلى معايير قابلة للتكيف، مثل الفروق الفردية والخصائص الشخصية مثل أساليب التعلم.

- استراتيجيات التدريس : وهي تشير إلى الطريقة الملائمة المستخدمة من قبل البيئة لتحقيق أهداف التعلم التي تسعى إليها بيئة التعلم، ومن ثم يجب أن يراعى عند تصميم بيئة التعلم التكيفية ما يلي:

- أن تتناسب الإستراتيجية مع أهداف التعلم .
- اختيار إستراتيجيات التدريس المبنية على الفروق في الخصائص الفردية .
- ضبط إستراتيجيات التدريس مع الفروق والتغيرات في الأداء الفردي الحالي .
- يتم إنشاء إستراتيجية التدريس ديناميكيًا باستخدام بيانات المتعلم لتحقيق التنمية الشخصية.
- تحديد الإستراتيجيات المناسبة للمحتويات التعليمية التي سيتم تدريسها في البيئة .
- أن تعزز الإستراتيجيات التعلم بطريقة فريدة من خلال زيادة التحفيز والمشاركة. وتعزيز تمثيل المعرفة لتسهيل أي مهمة تعليمية، حسب خصائص المتعلمين.
- أن تقسم الاستراتيجية ببيئة التعلم التكيفية إلى مستويين: الأول: على مستوى الفرد، ويتضمن تخطيط مسار التعلم، والثاني على مستوى المهمة. والذي ينطوي على تكيف المحتوى و يمكن تنفيذ ذلك بناءً على تكيف لقرارات التدريس المبنية على البيانات.

- الأنشطة التعليمية : يجب أن يراعى في الأنشطة المقدمة ببيئة التعلم التكيفية مشاركة الطالب وأن تشجع على التفكير والتكامل بين المعرفة المكتسبة و المعرفة السابقة، وأن يتم الاستفادة من السياق

البصري وكائنات التعلم به لتصميم أنشطة تفاعلية .

- المحتوى : يجب أن يراعى في تصميم المحتوى ببيئة التعلم التكيفية أن :

- يُقدم تمثيلات متعددة للمفهوم أو للقاعدة. وهذا يخدم غرضين: فهو يسمح للمحرك التكيفي بتوفير التمثيل الفردي الذي يتطابق بشكل أفضل مع الملف الشخصي لكفاءة المتعلم، بالإضافة لإعطاء تمثيلات إضافية لتقديمها في حالة فشله في إتقان الموضوع أو اكتسابه في المرة الأولى.، ويجب أن تتضمن هذه التمثيلات المتعددة تمثيلات مرئية مختلفة (نصية مقابل رسومية، أو تمثيلات رسومية مختلفة لنفس المفهوم) بالإضافة إلى تمثيلات مختلفة لأساليب التفسير المفاهيمي.
- يستوعب هيكله تفضيلات التعلم حيث يرتبط نوع محتوى التعلم بأسلوب التعلم لتحقيق التكيف.
- يصمم بحيث يتعامل مع كميات هائلة من البيانات .
- يستند إلى نظام تصنيف يمكن استخدامه لإنتاج تسلسل العناصر التكيفية، حيث يتم اختيار العناصر في الوقت الفعلي على أساس التقدير الحالي لقدرة المتعلم أو مستوى المعرفة، ثم يتم توفير العنصر التالي، بحيث يتطابق مستوى صعوبة العنصر مع مستوى القدرة الحالية للمتعلم حيث يتحسن مستوى قدرته بسبب ردود الفعل الفورية التي يتم توفيرها على كل استجابة.
- تتسم معلوماته بالحداثة للوصول إلى أهداف العملية التعليمية.
- يكون محدد وفقًا للإستراتيجية.
- يُمكن هيكلته وفقًا لإتقان المهارات الفردية لكل متعلم لتوجيه بكفاءة وفعالية ، يجب أن يتضمن طريقة فعالة لتقييم مهارات المتعلم (حالاته المعرفية) .

- أساليب التقويم والتغذية الراجعة : يجب أن يراعي في تصميم بيئة التعلم التكيفية أن :

- تستخدم أساليب للتقييم؛ مثل: الاستبيانات لجمع التفضيلات الأساسية للمتعلم مثل أسلوب التعلم، وتفضيلات الوسائط، ومستوى المعرفة؛ حتى تتمكن البيئة من التكيف مع الاحتياجات المتغيرة للمتعلم.
- يتم تقييم تفاعلات المتعلمين لتحديد المستوى التالي لتدفق التعلم في بيئة التعلم التكيفية بناءً على الإجابة على الاختبارات ، بحيث يمكن تحديد المستوى التالي من عملية التعلم.

- تصميم واجهة المستخدم : يجب أن يراعى في تصميم واجهة المستخدم ببيئة التعلم التكيفية أن :

- تتكيف مع سلوك المستخدم .
- تتضمن ثلاثة أجزاء تعمل على تحليل بيانات تقرير المعلم وتقييم البرنامج ومسار المتعلم.
- تدعم الأداء التكيفي.
- زيادة حجم نافذتها ليصبح الإطار أكثر دقة.
- تعديل ديناميكي لحجم نافذتها وفقًا للتطبيقات المستخدمة.
- إمكانية تخصيصها وفقًا لأنشطة المستخدم .

- تصميم عناصر الوسائط المتعددة : يجب أن تكيف بيئة التعلم التكيفية موارد وأنشطة التعلم لتتناسب مع الوضع الحالي للمتعلم.

- معايير تصميم الروابط وأدوات الإبحار: يجب أن يراعى في تصميم بيئة التعلم التكيفية :

- أن تكون الروابط مجموعة من مكونات بنية محتوى التعلم التي تتوافق بشكل أفضل مع التفضيلات الفردية للمتعلمين .
- أن يكون الهدف من الإبحار و التنقل البصري هو التحرك نحو كائنات أو مناطق معينة من البيئة.
- إظهار تلميحات للإبحار عن طريق الألوان ،لإظهار المسارات التي يجب أن يسير فيها المتعلم للوصول للمعلومات المطلوب دراستها وإتقانها خلال البيئة.
- توفير تصميماً ثابتاً وشكلًا متميزًا لبيئة التعلم خلال عملية الإبحار؛ بحيث تؤدي الأداة وظيفة واحدة معينة ومحددة في المهمة حتى النهاية؛ مما يتيح للمتعلمين معرفة كيف يتعاملون مع العناصر الموجودة داخل محتوى بيئة التعلم؛ لتحقيق الأهداف التعليمية .
- التعريف بأماكن عناصر التعلم المطلوب دراستها في البيئة، وذلك بتصميم أزرار تفاعلية تصل بالمتعلم لأماكن وجود المعلومة مع توفير المساعدة عند الحاجة إليها .
- تبسيط عملية التعلم خلال إبحار المتعلم في البيئة عن طريق استخدام أيقونات لتقديم الأساسيات والدعم الفوري لعملية التعلم خلال إبحار المتعلم .
- سهولة استخدام و بساطة ووضوح الوصلات أو الروابط الإبحار أو التصفح خلال بيئة التعلم .
- تمييز الوسائط المختلفة من الرسوم والصور ولقطات الفيديو ، القابلة للتفاعل والانتقال بعلامات مميزة كالأيقونات أو علامات مضيئة لتقليب الصفحات خلال بيئة التعلم .
- التسلسل المنطقي للروابط التي تقود لصفحات بيئة التعلم أو لصفحات أخرى لبيئة تعلم أخرى.
- الإقلال من الوظائف الإبحارية خلال الصفحة ، حتى لا يرتبك المتعلم من كثرة الروابط.
- عمل خريطة لبيئة التعلم لتوضيح كافة الارتباطات المشتمل عليها البيئة .

- وجود أدلة إرشادية من الروابط التي تشير لتغييرعنوان ما لعنوان آخر.
- تسمية الروابط الخاصة ببيئة التعلم بعناوين وعبارات تدل على محتواها.
- تحديد الارتباط بين أنواع محتوى التعلم وأساليب التعلم في التكيف قبل التقييم.

- تصميم أدوات التفاعل: يجب أن يراعى في تصميم بيئة التعلم التكيفية أن :

- توفر أدوات للتفاعل مع البيئة.
- تتناسب أساليب التفاعل مع سلوك المتعلم .
- يعتمد التفاعل على التنبؤ بمسار المتعلم .
- يختلف تفاعل المتعلمين مع بيئة التعلم بسبب عدة عوامل تتعلق باستجابات المتعلم أو بيئة التعلم نفسها.
- تتسم تفاعلات المتعلمين بالبساطة.

- تصميم التوجيه و المساعدة : يجب أن يراعى في تصميم بيئة التعلم التكيفية أن :

- تتضمن الدعم و المساعدة حتى يذهب أكبر قدر ممكن من الجهد المعرفي للطالب إلى تعلم المواد المقدمة.
- تسمح بإعادة توجيه المتعلمين إلى مسارات تعليمية مختلفة بناءً على قدراتهم ومستويات تفاعلهم .
- تكون قادرة على إدارة مسارات التعلم الشخصية لكل مستخدم، ومراقبة وتفسير أنشطة المستخدم باستخدام نماذج محددة، واستنتاج احتياجات وتفضيلات المستخدمين بشكل ديناميكي.
- تكون قادرة على توفير درجة عالية من التحديد والفوري والفعال ردود الفعل أثناء حل المشكلة.

- آلية التكيف : يجب أن يراعى في تصميم بيئة التعلم التكيفية أن :

- بساطة وسهولة تنفيذ التكيف .
- تستند آلية التكيف على القواعد المشتقة من بيانات السياق المتعلقة بملف تعريف المتعلم أو موقعه ، بحيث تعتمد بشكل أساسي على المعرفة السابقة للمتعلم من خلال التقييمات التشخيصية باعتبارها إستراتيجيات التكيف الرئيسة. بحيث تتضمن التقنيات التي تستخدمها البيئات لتكييف نفسها وفقًا لنموذج المتعلم والاستراتيجيات التعليمية ، نقوم بتحليل الآليات التي تم تضمينها في هذه البيئات لتحقيق التكيف؛ وهي: العرض: تشير إلى طرق تقديم المحتوي (الوسائط المتعددة) للمتعلم ؛و التنقل: تحدد الإستراتيجية الرئيسة لتكييف تنقل المستخدم (أي المتعلم) في البيئة.
- تراعي الاختلافات عند تصميم أنظمة التعلم التكيفية؛ لتوفير المواد المناسبة للمتعلمين بناءًعلى احتياجاتهم.

- توفر ميزات التخصيص للمواد التعليمية التكيفية: (المحتوى وتصميم الإبحار) لدعم تعلم أنماط الطلاب على اختلاف (قدراتهم واستعداداتهم) من أجل تحسين تقدمهم في التعلم.
- تراعي تشخيص تفضيلات المتعلم ديناميكيًا لتخصيص المقرر ويكون الهدف الأساسي هو تخصيص تجربة التعلم لكل متعلم .

- الإتاحة : يجب أن تتيح إمكانية الوصول، حيث يمكن للطلاب الوصول إليها في أي وقت وفي أي مكان.
- استناد بيئة التعلم التكيفية إلى نموذج تصميم تعليمي ، وتبنى سلسلة من العمليات المصممة جيدًا بحيث تراعي المبادئ التوجيهية لتصميم جيد لبيئات التعلم الإلكتروني، وهي : جذب انتباه المتعلم ،وإعلام المتعلم بالأهداف، وتحفيز استدعاء التعلم السابق ، و تقديم حافز التعلم ، و تقديم التوجيهات التعليمية ، واستخلاص الأداء المناسب ، وتقديم التغذية الراجعة ، و تقييم أداء المتعلم، و تعزيز الاحتفاظ والنقل (التعميم).
- المرونة : يجب أن تكون بيئة التعلم التكيفية مرنة بما يكفي لاستيعاب الأنشطة البناءة المختلفة ، باختلاف الأفراد في كيفية تعلمهم وفيما يتعلمونه.
- مراعاة معايير مكونات هيكل بيئة التعلم التكيفية : وهي ما يلي:

- نموذج المتعلم يجب أن يراعى عند تصميمه في بيئة التعلم التكيفية : أن يوفرمعلومات موثوقة ويمثل متعلمًا معينًا. وأن يتضمن تعريف المستخدم ، وبياناته الشخصية ، وتفضيلات التعليم أو التعلم ، و أن يتغير ديناميكيًا مع كل متعلم يتقدم في مسارعملية تعلمه ، أن يكون دوره الأساسي تحديد كائنات التعلم المفضلة للمتعلم بناءً على بيانات سجل المتعلم، و أن يعمل بالتزامن مع نموذج التكيف الذي يتكون من مجموعات القواعد لتصنيف كل متعلم ، و يسمح بتحديث الجزء الدنناميكي من نموذج المتعلم.
- نموذج التكيف يجب أن يراعى عند تصميمه في بيئة التعلم التكيفية : أن ينتج محتوى فرديًا بناء على نموذج المتعلم الخاص بكل متعلم ، و أن يتم تطويره بحيث يكون قادر على توفير معلومات المحتوى بطريقة ما بحيث تتكيف مع أنماط التعلم المختلفة المصنفة أو المحددة ، و أن تتغير المحتويات (أنواع عرض الكائنات التعليمية) لكل متعلم باختلاف أنماط التعلم، مع التركيز على مدى توفرها ومرونة تقديمها في سياق التعلم ، و أن يكون اتخاذ القرار

مبني على البيانات هو المحور الأساسي للتكيف ، حيث يتم اتخاذ القرار بالتوصية بالموارد المبنية على البيانات ، وأن يتم تصميم التعليمات بالرجوع إلى النموذج المعرفي للمتعلم .

من العرض السابق لمعايير تصميم بيئة التعلم التكيفية، يتضح أنها تضمنت بعض الجوانب التربوية مثل: (الأهداف التعليمية، وخصائص الفئة المستهدفة، واستراتيجيات التدريس،...)، وبعض الجوانب الفنية مثل: (تصميم واجهة المستخدم، ومعايير تصميم الروابط وأدوات الإبحار، ..) وراعت مكونات هيكل بيئة التعلم التكيفية، وقد وظفت الباحثتان المعايير السابق عرضها في اشتقاق قائمة معايير تصميم بيئة التعلم التكيفية محل هذا البحث ، وخاصة فيما يتعلق بنمطي الإبحار التكيفي (التوجيه المباشر / فرز الروابط) .

بنية بيئة التعلم التكيفية:

أشارت عديد من الدراسات و البحوث السابقة منها (Vandewaetere, Desmet & Clarebout, 2011,pp.119-122; Scott, et. al.,2016,pp.264-265; Bourekkache., Kazar,Kahloul, Tigane & Benharkat, 2017,p. 125 ;Siddique, Durrani, & Naqvi, 2019,pp817-823) إلى عناصر بنية بيئة التعلم التكيفية ؛ والتي تتكون من نماذج أساسية تدور هذه النماذج حول المتعلم ومعالجة المادة العلمية وإجراء الاتساق بين المتعلم ومادة التعلم ويتم ذلك من خلال خمسة نماذج رئيسة هي: نموذج المجال (المحتوى) و نموذج المتعلم ، ونموذج التكيف، و النموذج التعليمي، و نموذج واجهة التفاعل، وفيما يلي توضيح لكل نموذج :

١. نموذج المجال و يُطلق عليه نموذج الخبير أو نموذج المعرفة : وهو يحتوي على تمثيل للمحتوى أو المعرفة التي سيتم تدريسها، وكذلك العلاقات بين عناصر المجال؛ فتعتبر معرفة المتعلم مجموعة فرعية من معرفة الخبير بحيث يتم وصف معرفة المتعلم من خلال معرفة الخبير. لذلك يُمثل نموذج المجال المعرفة بطريقة منظمة عن طريق تحليل هيكل المعرفة بالكامل إلى مجموعة من العناصر، فيُعد نموذج المجال بمثابة لبنة أساسية في بيئات التعلم التكيفية ، ونظرًا لأن معظم بيئات التعلم التكيفية تركز على تقديم المقرر التكيفي، فإن نموذج المجال أو التطبيق عادةً ما يكون تمثيلًا للمقرر المقدم، و يمثل مستودع بيانات بشتمل على موضوعات المحتوى وعناصره والعلاقات بينها في شكل كائنات التعلم و مواصفات البيانات الفوقية لها ، لأنها تسهل عملية توليد المحتوى المناسب للمتعلم ، كما يشتمل على روابط الإبحار ويتم صياغته و تنظيمه من جانب الخبراء و المتخصصين في المادة العلمية .

٢- نموذج المتعلم: ويسمى أيضًا نموذج المستخدم أو نموذج الطالب، والذي يحتوي على آليات لفهم ما يفعله المتعلم، ويحدد جميع المعلومات والمعرفة الخاصة بالمتعلم، و يضم البيانات التفصيلية للمتعلمين، وذلك بغرض توظيفها في شخصنة التعلم و تنظيم المحتوى بشكل خاص ، ونمذجة الحالات المعرفيه للمتعلم و المرتبطة بكل هدف ،ويشتمل نموذج المتعلم على عدة مكونات تتمثل في :

- بيانات شخصية : يتم الحصول عليها من قبل المتعلم من خلال الاستمارات و الاستبيانات و المقاييس و يمكن إجمالها فيما يلي :
- البيانات التعريفية : المعلومات التي تحدد هوية الطالب وتشمل :الاسم ، العمر ، بيانات الدخول للبيئة ، ويتم تسجيلها من خلال استمارات بيانات يقوم المتعلم تحديد بياناته فيها شخصيًا
- الخبرة السابقة للتعلم : لتحديد السلوك المدخلي للمتعلم قبل تعلمه لموضوعات التعلم الجديدة ، ويتم تحديدها من قبل اختبارات قبلية .
- الاستعداد للتعلم : لتحديد دافع المتعلم من التعلم ، وأهدافه الخاصة من الالتحاق بالبيئة للتعلم، ويتم من خلال بعض المقاييس و من خلال الوحدات التشخيصية السابقة للتعلم الجديد
- نمط التعلم : ويتم تحديده باستخدام مقاييس أساليب التعلم، وذلك بهدف تحديد أهم ملامح تعلم المتعلم وتفضيلاته و أسلوب تعلمه من أجل تقديم تعلم يتوافق مع نمط تعلمه.
- تحليلات التعلم : وهي بيانات تتغير ويتم تحديثها بشكل متزامن أثناء تعلم المتعلم ، ويتم ذلك من خلال متابعة سلوك المتعلم من قبل البيئة، ويتم تحديدها بشكل أساسي من خلال وحدة تشخيصية قبلية، ثم يتم تعديل البيانات بصورة دورية أثناء تعلم المتعلم و تتمثل في :
- تفضيلات التعلم : ويتم متابعتها من خلال اختيارات المتعلم المتكررة و المفضلة ، وتشمل تفضيلات الألوان ، الخطوط ، التنسيق ، طريقة عرض المحتوى في الصفحات ، نوع الوسائط المفضلة سواء سمعية أو بصرية أو مكتوبة .
- سجل المتعلم: ويتضمن تاريخ التصفح، سجل الإبحار و مسارات التعلم التي سلكها المتعلم أثناء تعلمه.
- التساؤل و الاستفسار : ويتم تحديدها من خلال الأسئلة التي يطرحها المتعلم، أو تفضيلات يطلبها بنفسه أثناء تعلمه.

٣- نموذج التكيف: هو المسؤول عن عملية التكيف داخل البيئة، وينقسم إلى: القدرة على تنفيذ اختيار المستخدم، ودمج اختيار المستخدم مع ملفه الشخصي، و يصف هذا النموذج المنطق المستخدم في تنفيذ قررات التكيف ، وتتكون عملية التكيف من ثلاث مراحل أساسية هي : مرحلة تصميم مواد المعالجات التكيفية، وتخزينها في نموذج المجال، مرحلة التحديد لخصائص المتعلمين، وأسلوب تعلمهم و وتخزينها في نموذج المتعلم، و أخيرًا مرحلة استرجاع المعلومات من نموذج المتعلم وتوليد المحتوى المناسب من نموذج المجال، و يتلقى نموذج التكيف مدخلات من نموذج المتعلم ونموذج المجال لاتخاذ القرار بشأن التكيف ثم يقوم بعد ذلك بإنشاء مخرجات لوحدة واجهة المستخدم مناسبة وفقًا لاحتياجات التعلم للمتعلمين ، ويتناول هذا النموذج كافة صور ونواحي التكيف في بيئات التعلم التكيفية و من أهمها:

- تكيف المحتوى : و تهدف إلى تكييف محتوى صفحات المقرر التعليمي وفق أهداف و صفات الطالب و مستواه المعرفي
- تكيف الإبحار : ويتناول طرق الإبحار و التنقلات في نظام التعلم التكيفي ، ويتم التكيف فيها وفق التفضيلات التي حددها نموذج المتعلم ، وذلك من حيث الروابط و كثافتها و طبيعتها ، ومن حيث طريقة إضافة التعليقات أو الانتقال لتصفحها ، إضافة إلى سبب التوجيه و الانتقال المباشر التي قد يستخدمها النظام
- تكيف التوجيه : و يختص بعرض التعليمات و الإرشادات و الدعم الذي يحتاجه المتعلم أثناء تعلمه، ويتم انتقاء طريقة العرض بناءً على طبيعة المتعلم ونمط تعلمه .
- قواعد التكيف : والتي يختص بتكيف الرجع المقدم للمتعلم بعد انتهائه من دراسة المحتوى.

٤- النموذج التعليمي: أو النموذج التربوي ويشمل استراتيجية التدريس كما يمكن رؤيتها باعتبارها العنصر التعليمي في بيئة التعلم التكيفية و يحدد ما يمكن تكييفه، ومتى يمكن تكييفه،وكيف سيتم تكييفه.

٥- نموذج واجهة التفاعل أو واجهة المستخدم: هذا النموذج يُعنى بعرض المحتوى التعليمي للمتعلم، و استخدام محتوى الوسائط المتعددة واستكشاف المستخدم، ويضم كل عناصر واجهة الاستخدام التي يتعامل معها المتعلم في بيئة التعلم التكيفية و التي تتمثل في : تصميم الواجهة ، والتطبيقات المصغرة و القوائم و النوافذ المنبثقة، و أزرار الاختيار و ذلك من حيث الشكل و طريقة التنظيم و كثافة الاستخدام

و يحدد التفاعل بين المستخدم والتطبيق، ويعتبر نافذة الترابط و التحاور بين المتعلم و المحتوى التعليمي ويستخدم الوسائط و الأنماط التفاعلية ليكون التفاعل ثنائي الاتجاه.

وقد راعت الباحثتان عند تطوير بيئة التعلم التكيفية بنمطي الإبحار التكيفي (التوجيه المباشر / فرز الروابط محل هذا البحث المكونات السابق عرضها بما يحقق أهدافها.

آليات التكيف :

تشير آليات التكيف إلى التقنيات المستخدمة في البيئات التكيفية لتغيير سلوكها ديناميكيًا أو لتكييف نفسها وفقًا لنموذج المتعلم والإستراتيجيات التعليمية ، فهي تساعد على تصميم المحتوى المقدم وفقًا لاحتياجات المستخدم واهتماماته وأهدافه وخلفيته. كما أنها تكشف تلقائيًا عن أسلوب التعلم وإبحارالمتعلم ، وتقييم الأداء (Kardan, Aziz & Shahpasand, 2015,pp.366) و صنفتها الأدبيات و الدراسات السابقة منها : Herder, et.al., 2017,p.109؛ ساره عبد العزيز، وآخرون٢٠٢١؛ مروة الملواني،٢٠٢١، ص ٨٨؛ Muñoz, et.al.,2022,p.221) إلى:

- نظم التعلم الذكية : Intelligent (ITS) : Tutoring Systems وهي النظم الذي يمكن أن تستخدم كبديل عن المعلم الخبير في توصيل المعلومات بصفة خاصة للمتعلمين، وحصول المتعلم على التغذية الراجعة الفورية وتتشابه النظم الذكية في سلوكها بينما تختلف في قواعد المعرفة وواجهات الاستخدام و كذلك آليات التفاعل ، فهي نظم تستخدم تقنيات الذكاء الاصطناعي من أجل تقديم دعم أوسع للمتعلم ، وتختلف باختلافه، مع الأخذ في الاعتبار المعلومات التي تم جمعها خلال تصفحه للمنهج بهدف توفير معلومات متدرجه تتناسب مع المستوي المعرفي الذي وصل إليه. ومن تقنيات نظم التعلم الذكية : تقنية تتبع المنهج Curriculum Sequencing ، و دعم حل المشاكل Problem Solving Support ، وتتميز نظم التعلم التكيفية (الذكية) بأنها تسمح بإضافة المعارف والمفاهيم والحقائق الجديد للمحتوي التعليمي للمقرر، دون اللجوء إلى التفكير في كيفية تنظيمها وترتيبها من جديد، ولكن يتم تحديد البنية العامة للمقرر وتعيين الوحدات التعليمية المرتبطة بكل جزء من محتوياتها، وبذلك يساعد التمثيل البنائي لمعارف المحتوي التعليمي في تقديم محتوي يناسب أسلوب تعلم كل متعلم، وتوجيهه بأسلوب صحيح.

- نظم الوسائط الفائقة التكيفية : Adaptive Hypermedia Systems وهي الأنظمة التي تتعامل مع المتعلم و نماذج المفاهيم وتزود المعلم بنسخ من المعلومات الشخصية النهائية

عن كل مستخدم ، كما تساعد على إنشاء و توليد خبرة تعليمية فريدة من نوعها لكل متعلم على أساس قاعدة المعرفة للمتعلم و الأهداف و أسلوب التعلم ، وتهدف إلى تكيف عرض المحتوى التعليمي على أساس أهداف المتعلم ومعارفه، و تكيف عملية الإبحار، عن طريق تحديد المسارات المناسبة للمتعلم، فهي تدعم المتعلمين الذين يبحثون عنها معلومات محددة.(Somyürek & YALIN,2014)، و هناك مجموعة من آليات التكيف يتم تنفيذها في أنظمة الوسائط الفائقة التكيفية، هي:

- تقنية العرض التكيفي: Adaptive Presentation: ، وهي تهدف إلى تكييف محتوى صفحات المقرر التعليمي وفق أهداف و صفات الطالب و مستواه المعرفي ، حيث تؤثر على طريقة عرض المعلومات من خلال توفير المحتوى ذي الصلة ، فهو يعتمد على الدنناميكية والمرونة لمكملات إضافية أو إزالة محتويات لكائنات التعلم وتوجد عدة طرق تساعد على تحقيق ذلك هي: النص الشرطي Conditional Text ، والنص المرن Flexible Text، والصفحات المتنوعة Variants Page ، والأطر الأساسية Based Frame .

- تقنية الإبحار التكيفي Adaptive Navigation: و يهدف الإبحار التكيفي إلى دعم المتعلم خلال تجوله وانتقاله بين عناصر المحتوي، وذلك بواسطة تغيير وتكييف شكل روابط الإبحار حسب أهدافه ومستواه المعرفي، لمساعدته في إيجاد أفضل مسار بالمقرر التعليمي لتقليل مساحة الإبحار وذلك بالتوجيه المباشر وإخفاء/تعطيل/إزالة، وتمييز، وإنشاء، وفرز الروابط ، أو بعرض خريطة تسمح له بفهم البنية الكاملة للمادة العلمية ، أو بتزويد الطالب بتعليقات تساعده معرفة محتوى الرابط و حالته المعرفية قبل اختياره (Brusilovsky,2016, p. . 411-412) و يتناول البحث الحالي التكيف من خلال نمطي اللإبحار التكيفي ، وفيما يلي توضيح تفصيلي للإبحار التكيفي.

الإبحار التكيفي : Adaptive Navigation

الإبحار التكيفي هو وسيلة عرض بصرى، تهدف إلى توضيح المسارات وطريقة تفاعل المتعلم مع المحتوى، وكذلك تحديد مواصفات العمل وبدائله ، فهو مجموعة من التقنيات التي تستهدف مساعدة المتعلمين للتنقل بين المعلومات ذات الصلة داخل سياق النص التشعبي، والوسائط التكيفية من خلال: التوجيه المباشر، اخفاء الروابط، وترتيب الروابط،

والخرائط، والتعليقات.(Hsiao ,2021,p.29) ، ويهدف الإبحار التكيفي إلى تقليل المشكلات التي قد يواجهها الفرد أثناء التنقل Somyürek & (YALIN. 2014). ، و تمثل روابط الإبحار التكيفي، استراتيجية للتجول والتنقل داخل الصفحات ، فالإبحار يوفر للمتعلم حرية التحرك داخل الصفحات بطريقة تؤهله لاكتساب كم أكبر من المعلومات، واختيار ما يريد أن يتعلمه أو الخروج.وتتمثل أهمية الإبحار التكيفي في : (Halizah & Gede pramudya, 2014,pp.1-8)

- إيجاد أفضل مسار للمحتوى التعليمي .
- يوفر للمتعلم حرية التحرك داخل الصفحات بطريقة تؤهله لاكتساب كم أكبر من المعلومات .
- تقليل المشكلات التي قد يواجهها الفرد أثناء التنقل.
- التقليل من المسارات من خلال توجيه المتعلم إلى الروابط المناسبة لمستواه المعرفي و أسلوب تعلمه .
- تحقق أهداف التعلم وفقًا للبيانات المخزنة في نموذج المتعلم.

ويتم الإبحار من خلال الراوبط و يشير (Raven & Amy,2011,p.٧) إلى أن روابط الإبحار تمثل آلية تمكن المتعلم من بناء قنوات اتصال بين محتوى التعلم الإلكتروني ، فتكيف رابط الإبحار يسهل للمتعلم التنقل في المحتوى التعليمي والتفاعل معه، حيث تمثل روابط الإبحار الهدف الرئيس لنظم الوسائط الفائقة التكيفية.

أنماط الإبحار التكيفي:

هناك عدة أنماط للإبحار التكيفي، وهي :

(Brusilovsky,2016, p. 411-412;Martin-Hammond, Hamidi, Bhalerao, Ortega, Ali, Hornback & Hurst,2018,pp.1-10)

- إظهار الراوبط أو أخفائها Hide /Show Links يقصد بهذا الأسلوب إخفاء أو إزالة أو تعطيل الروابط الزائدة التي توصل إلى صفحات وتهدف إلى تقييد مساحة التنقل إلى صفحات غير ذات الصلة ، وتتميز بأنها تقنية سهلة التنفيذ والتطبيق ، يساعد إخفاء الروابط على التحكم في حجم المعلومات أثناء عملية الإبحار بهدف تقليل الحمل المعرفي الزائد للمتعلم، وتستخدم هذه الطريقة مع كل أنواع الروابط غير السياقية، وروابط الفهارس والخرائط، وذلك عن طريق إخفاء الأزرار أو بعض عناصر قائمة الموضوعات وتحويل الروابط السياقية من كلمات نشطة إلى نص عادي غير فعال.
- فرز الروابط Sorting Links: في هذا النمط يتم توجيه انتباه المستخدم إلى الروابط ذات الصلة حيث يتم ترتيب الروابط في

الصفحات وفقًا لنموذج المتعلم، وذلك حسب بعض الصفحات المهمة للمتعلم، بهدف وضع رابط في بداية القائمة تدل على أهميتها، ويختصر هذا النمط الوقت في الوصول للهدف عن طريق وضع أفضل نتيجة في بداية قائمة البحث.

- الخرائط التكيفيية:Mapping التى تسمح للمتعلم بفهم البيئة كاملة للمحتوى التعليمى ، يتم عرض خريطة للمتعلم تعكس البنية العامة للروابط التشعيبية بين عناصر المحتوي التعليمي. الخرائط التكيفية :ويتم عرض خريطة للمتعلم تعكس البنية العامة للروابط التشعبية بين عناصر المحتوى التعليمي، وتحديد وضعه ضمن هذا الفضاء، وتستخدم تكنولوجيا إخفاء الروابط والتعليقات والتوجيه المباشر لدعم طريقة عرض خريطة المنهج.
- إنشاء الروابط Lon حيث يقوم بانشاء روابط جديدة بين الصفحات أو مكوناتها لم يكن مخطط لها مسبقا عند تصميم الصفحات .
- التوجيه المباشرDirect Guidance : ويعتبر أبسط أساليب الإبحار التكيفي، ويتم من خلاله توجيه المتعلم للصفحات ذات الصلة بالمهمة التعليمية best next ، و تعد من أبسط طرق تزويد المتعلم بالإبحار التكيفي، فهي ترشده لأفضل رابط تالي يجب زيارته، ولكن لا تعطيه المرونة في تجاهل مقترحات النظام، ولذلك تستخدم في النظم التعليمية التي تطبق طريقة المنهج التتابعي Curriculum Sequencing. .
- التعليق على الروابط : : ، Annotation : links و هو يعتمد على تزويد الروابط التشعبية بتعليقات إضافية أو تلميحات مرئية حيث يتم تقديم شرح الرابط في شكل نصوص أو تلميحات بصرية، وتعتمد طريقة التعليق التوضيحي للارتباط على إعلام المستخدمين بالحالة الحالية للعقد Somyürek & (YALIN. 2014). يتم تزويد الروابط التشعيبية بتعليقات إضافية أو تلميحات مرئية Visual Aues بهدف تزويد المتعلم بمعلومات تسمح بمعرفة محتواها قبل اختيارها، ويمكن أن تكون على شكل نصوص بأشكال وألوان مختلفة، أو أيقونة، وتوجد ثلاثة أنماط من التعليقات، هي:

- تعليقات قائمة على التاريخ History-based Annotaions وذلك للدلالة على أنه تم زيارة هذا الرابط من قبل.
- تعليقات قائمة على المعرفة Knowledge-based Annotaions وتستخدم للدلالة على الحالة المعرفية للمتعلم حسب الموضوع المرتبط بالرابط التشعيبي.
- تعليقات قائمة على المتطلبات القبلية Prerequisite-based Annotations

وتستخدم لتحديد مفاهيم المتطلبات التعليمية الأساسية لكل صفحة، وذلك وفقًا للحالة المعرفية لكل متعلم، وتظهر في شكل زر "مساعدة" يضغط عليه المتعلم إذا أراد الاطلاع على الخلفية المعرفية للمفهوم المعروض.

وهناك عدة دراسات تناولت أنماط الإبحار وعلاقتها بتنمية المهارات منها : (محمود دغيدي، ٢٠١٨؛ هبه ماضى،٢٠١٩؛ أميرة كامل،٢٠١٩؛ ساره عبد العزيز، وآخرون ،٢٠٢١؛ دينا نصار،٢٠٢٢) حيث توصلت إلى فعاليتها فى تنمية الجانبين (المعرفي / الأدائي) للمهارات لدى المتعلمين.

وتحدد بعض الدراسات والبحوث، ومنها: (ربيع رمود، ووائل عبد الحميد، ٢٠١٤؛ Brusilovsky,2016, p. 411-412)؛ Martin-Hammond, et.al.,2018,pp1-10البنية المعرفية لأنماط الإبحار فيما يلي:

- عقدة الإبحار: Navigation Node وهي كائنات ذو وحدة متكاملة تحتوي على المعلومة، وهو إما أن تكون عنصرا واحدا كالنص أو الصورة، أو عدة عناصر تتضمن كائنات أخرى.
- روابط الإبحار: Navigation Links وهي وصلات تربط بين العقد أو الموضوعات.
- أدوات الإبحار: Navigation Tools وهي أدوات تساعد المتعلم في التنقل بين العقد أو الموضوعات.

وقد تم اختيار نمطى الإبحارالتكيفي (التوجيه المباشر، فرز الروابط) في هذا البحث حيث يُعد أسلوب التوجيه المباشر أبسط أساليب الإبحار المستخدمة في بيئات التعلم التكيفية وأكثرهم وضوحا كما أنه يتميز بسهولة تطبيقه وتنفيذه في أي نظام تعليمي تكيفي ،ويعتمد علي تقديم الدعم والتوجيه الدائم داخل النظام من القائمين بعملية التعلم، ويعتمد هذا النمط على عرض المحتوي التعليمي بصورة تسلسلية دقيقة، ومن السهل إلى الصعب ، كما يُعد أسلوب فرز الروابط من الأساليب التي لها تأثير في تقليل العبء المعرفي أثناء عملية الإبحار وتحسين مخرجات التعلم وكذلك التغلب علي مشكلة إنعدام التوجيه ، ومن ثم سوف يتم تناول هذين النمطين بالتفصيل .

نمط التوجيه المباشرDirect Guidance :

يُعد نمط التوجيه المباشر أحد أنماط الإبحار التكيفي، و أبسطها، وأكثرها وضوحاً و شيوعًا وانتشارًا كما أنه يتميز بسهولة تطبيقه وتنفيذه في أي نظام تعليمي تكيفي، و يشير التوجيه المباشر في بيئة التعلم التكيفية إلى توفير تعليمات مخصصة ومحتوى تعليمي مصمم خصيصًا لاحتياجات المتعلم الفردية هادفة إلى إنشاء تجربة تعليمية فريدة من

نوعها من خلال تخصيص التوجيه بناءً على متطلبات المتعلم المحددة، و يعتمد علي تحديد النظام لأفضل نقطة ينتقل إليها المتعلم لدارستها وفقًا للمعلومات التي تم تخزينها مسبقاً حول المتعلم في نموذج المتعلم من حيث خصائص هذا المتعلم المعرفية وأسلوب تعلمه وخبرته المعرفية السابقة وكذلك أفضلياته التعليمية، فهو يقترح نقطة الإبحار التالية أو الأفضل للمستخدم ليقوم بزيارتها و ذلك طبقًا لأهداف المستخدم و معارفه أو أي عوامل أخرى ممثلة في نموذج المستخدم فمن خلال هذا الأسلوب يتم توجيه المتعلم للصفحات ذات الصلة بالمهمة التعليمية وذلك في ضوء أهداف المتعلم، ومعرفته، وغيرها من المعلومات المخزنة في قاعدة بيانات نموذج المستخدم ،ويمكن تحقيق ذلك من خلال استخدام أنظمة التوجيه التكيفية التي تقدم المساعدة الفورية والموارد المخصصة ذات الصلة خاصة باحتياجات المتعلم Weerasinghe, Quigley, Pucihar, Toniolo, Miguel & Kljun,2022,pp3737-3742). ، ويُعد من أكثر أنماط الإبحار التكيفي استخدامًا، ولذلك يستخدم في النظم التعليمية التي تطبق طريقة المنهج التتابعي Sequencing Curriculum، فالتوجيه يمكن المتعلم من إدراك أفضل صفحة يجب أن يبدأ بدراستها ويمكنه من الوصول إليها بسرعة. (Somyürek, & YALIN,2014؛ دينا نصار، ٢٠٢٢ ؛ الاء عبد النعيم،٢٠٢٣) ، و يساعد نمط التوجيه المباشر كل متعلم علي حدة وفقًا لخصائصه وأسلوب تعلمه وخبرته المعرفية السابقة، حيث يتم تقديم المحتوي المناسب لكل متعلم وفقًا لمستواه متدرجاً من السهوله إلي الصعوبة، فتقدم أولًا المحتوي الأقل صعوبة ثم الوحدات الأكثر صعوبة (Papadimitriou & Gyptodimos, 2017, p.62) . ، ويتم التوجيه المباشر في بيئات التعلم التكيفية من خلال طريقتين هما :

- الطريقة الأولى: هى توجيه المتعلم إلي أفضل رابط يقوم بزيارته وهذه الطريقة هي الأكثر مرونة لأنها يمكن أن توصي باستخدام عقدة إبحار لا ترتبط مباشرة بالعقدة الحالية أو غير متضمنة في الصفحة الحالية، (أو في بعض الأحيان، العديد من العقد البديلة) لزيارتها وفقًا لأهداف المتعلم، ومعرفته وغيرها من المتغيرات التي تعرض في نموذج المتعلم.
- الطريقة الثانية: هى قيام النظام بوضع زر التالي أمام المتعلم لينتقل إلي الصفحة التي سيدرسها هذا المتعلم، حيث يوجهه إلى أفضل صفحة تالية يجب زيارتها بما يتوافق مع المعلومات الموجودة بنموذجه؛ حيث يقترح للمتعلم "أفضل عقدة قادمة" أو يقوم بعرض رابط ديناميكي عادة ما يسمى" التالي" يرتبط بأفضل رابط يجب أن يقوم المتعلم بزيارته وهذه الطريقة هي الأكثر وضوحًا لأنها محددة في دعم المتعلم وذات فائدة في ترتيب

الاحتياجـــــــــــــــــــــــــات.

(Brusilovsky&,Pesin,2015,p.2)

مميزات نمط التوجيه المباشر :

لنمط التوجيه المباشر عدة مميزات تتمثل في الآتي (Weerasinghe, Quigley, Pucihar, : Toniolo, Miguel & Kljun, 2022, pp.3737 - 3742).

- **مـن أكثـر أنمـاط الإبحـار التكيفـي شـيوعًا و استخدامًا**
- **واضح وسهل التنفيذ .**
- **مـن أكثـر أنمـاط الإبحـار التكيفـي سـهولة فـي الاستخدام و خاصة مع المستخدمين المبتدئين الذين يمتلكون معرفة قليلة ، أو لدهم مشاكل في التعامل مع الأنماط الأخرى فيكون نمط التوجيه المباشر هو الأنسب لهم.**
- **يُعد النمط المناسب للمتعلمين الذين لا يملكون معارف أو خبرات سابقة عن موضوع التعلم و غير قادرين على اتخاذ القرار فيما يتعلق بالمسار المناسب لتحقيق أهدافهم .**
- **يساعد على توجيه المستخدم إلى المسار المناسب لتعلمه وفقًا للمعلومات الموجودة بنموذج المستخدم مما يؤدي لتقليل الحمل المعرفي والتغلب على مشكلة التشتت و الضياع داخل محتوى المقرر**
- **أن أسلوب التوجيه المباشر يتناسب مع المتعلمين ذوي الخبرة المعرفية السابقة المنخفضة أو مع المتعلمين الذين يعانون من مشاكل في التعامل مع الخيارات البديلة أو ذوي الخبرة المنخفضة في التعامل مع متصفحات الإنترنت.**

أوجه القصور في نمط التوجيه المباشر :

لنمط التوجيه المباشر أوجه قصور تتمثل في الآتي: (Weerasinghe,et.al.,2022,pp.3737-3742).

- **هذا النمط لا يقدم دعمًا للمستخدمين الذين لا يرغبون في اتباع مقترحات بيئة التعلم التكيفية .**
- **يعتبر هذا النمط شكلًا من أشكال تتابع المنهج التقليدية .**
- **لا يقدم هذا النمط للمتعلم خاصية التحكم في مسار تعلمه داخل بيئة التعلم ، بل يحدد النظام مسار التعلم داخل البيئة .**
- **لا يقدم المرونة الكافية للمتعلم فلابد من اتباع تعليمات البيئة و لايمكن تجاهل مقترحاتها.**
- **لا تعطي المستخدم المرونة في تجاهل مقترحات النظام.**
- **لايقدم أي دعم إضافي للمتعلمين الذين لا يرغبون في اتباع مقترحات النظام.**

- لا يعطي المرونة الكافية للمستخدمين لتجاهل مقترحات النظام أو يسمح للمتعلم بإستعراض صفحات أخري غير الصفحة المقترحة.

ومن الدراسات التي تناولت نمط التوجيه المباشر دراسة محمود الدغيدي (٢٠١٨) التي استهدفت قياس فاعلية أسلوبي الإبحار التكيفي (شرح الروابط / التوجيه المباشر) في تنمية مهارات البرمجة لدى طلاب تكنولوجيا التعليم، وتوصلت إلى وجود فرق دال إحصائيًا عند مستوى (٠,٠١) بين متوسطي درجات اختبار قياس الجوانب المعرفية لمهارات البرمجة ودرجات بطاقة تقييم المنتج لصالح المجموعة التجريبية الأولى التي استخدمت نمط الإبحار التكيفي شرح الروابط، ودراسة أميرة كامل (٢٠١٩) التي هدفت إلى التعرف على فاعلية استخدام نمط الإبحار التكيفي التوجيه المباشر في بيئة التعلم الإلكتروني وذلك على تنمية مهارات الفهم القرائي لدى طلاب كلية التربية شعبة اللغة الانجليزية. وقد أظهرت النتائج وجود فرق ذي دلالة إحصائية عند مستوى ≤ ٠,٠٥ بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية (التي تتعلم عن طريق نمط الإبحار التكيفي التوجيه المباشر) والمجموعة الضابطة (التي تستخدم بيئة تعلم إلكترونية غير تكيفية) في اختبار الفهم القرائي وذلك لصالح المجموعة التجريبية، كما توجد فاعلية للمجموعة التجريبية عند مستوى ≤ ١,٢ وذلك وفقًا لنسبة الكسب المعدلة لبليك ، و دراسة نسرين سرحان (٢٠١٩) التي استهدفت التعرف على أثر تصميم أساليب الإبحار التكيفي وفقًا للسعة العقلية ببيئة تعلم إلكترونية على كفاءة تعلم طلاب الدراسات العليا وانخراطهم في التعلم إلى أن أسلوب الإبحار التكيفي التوجيه المباشر كان الأفضل لمنخفضي السعة لعقلية بالنسبة لنتائج التطبيق البعدي للاختبار التحصيلي المعرفي و كان له تأثير إيجابي علي زيادة كفاءة التعلم لدى المتعلمين المستخدمين لهذا النمط ، و دراسة El-Hadad, Shawky and Badawi (2019).التي استهدفت بناء نظام توجيه التعلم التكيفي (ALGS) لتمكين المتعلمين من المدخلات في جميع مراحل بيئة التعلم التكيفية، ودراسة Gaudet, Linares, and Furfaro (2020). التي استخدمت نظام توجيه تكيفي باستخدام التعلم المعزز لزيادة القدرة على التنقل، ودراسة أحمد عصر، و يسرية فرج ، و هالة صالح (٢٠٢١) التي هدفت إلى التعرف على أنسب أساليب الإبحار التكيفى ببيئة تعلم تكيفية على تنمية مهارات إنتاج صفحات الويب التفاعلية لدى تلاميذ الصف الثانى الإعدادى، وتوصلت نتائج البحث إلى أن أسلوب التعليقات كان أفضل من أسلوب التوجيه المباشر للإبحار التكيفى ، و هدفت دراسة Bayounes, Saâdi and Kinshuk (2022) إلى توفير إرشادات تعليمية مخصصة في بيئة تعليمية تكيفية تعتمد على دوافع المتعلم. بما

يعزز مستوى التعلم من خلال مراعاة أنماط التعلم الفردية وتحفيز المتعلم، كما اقترحت دراسة Jin, Pei, Zhao, Li,Song and Yu (2022) نظام يستخدم التوجيه المباشر ونتائج التنبؤ لزيادة التعلم العميق في البيئات التكيفية ، كما استخدمت دراسة Gaudet and Furfaro (2023). نظام توجيهي تكيفي باستخدام التعلم المعزز لرسم خرائط الملاحظات، و هدفت دراسة الاء عبد النعيم (٢٠٢٣) إلى تنمية نواتج التعلم لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي من خلال الكشف عن أثر تصميم أساليب الإبحار التكيفى (إخفاء الروابط، التوجية المباشر) وفقًا لاسلوب التعلم (التتابعى) ببيئة تعلم إلكترونية لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادى، وتوصلت في نتائجها إلى عدم وجود فرق بين نمطي الإبحار التكيفي (اخفاء الروابط/التوجيه المباشر)) ببيئة التعلم الإكترونية على تنمية نواتج التعلم لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي.

النظريات الداعمة لنمط التوجيه المباشر :

- **نظرية السمات Attribution Theory :**

وهي نظرية تختص بالطرق التي يفسر بها الأفراد سلوكهم أو سلوك الآخرين ، وتعرف بأنها إدراك الفرد لمسببات السلوك ، سواء أكان عن طريقه أو عن طريق شخص أخر ، ما يحدث في نمط التوجيه المباشر فإن تجول المتعلم داخل بيئة التعلم يحدده النظام و بالتالي التحكم للنظام و ليس للمتعلم و طور جوليان روتر نظرية هايدر في (السمات) من خلال مفهوم الضبط locus of control والذي يعنى المسئولية التي يضعها الفرد في تفسيره للأحداث التي تقع له سواء أكانت إيجابية أو سلبية و توصل إلى نمطين من الضبط وهما :

- الضبط الداخلي Internal control : والذي يعتقد فيه الشخص أنه المسئول عما يحدث له من نتائج و أحداث أو ما يقوم به من سلوك .
- الضبط الخارجي : external control: والذي يعتقد فيه الفرد أن ما يحدث له من نتائج أو ما يقوم به من سلوك مرده إلى عوامل خارجية تسيطر عليه مثل الحظ أو صعوبة المهمة أو سيطرة الآخرين

وتوضح هذه النظرية أن تجول المتعلم داخل بيئة التعلم التكيفي تحددها البيئة و بالتالي يكون التحكم في هذا الحالة لها وليس للمتعلم ، وهو ما يحدث باستخدام نمط التوجيه المباشر ؛ لأنه في هذا النمط تحدد البيئة مسار المتعلم داخلها ، أما المتعلم فهو غير قادر على التحكم في مسار تعلمه فيها .

- **نظرية التكافؤ Equivalence theory:**

تشير نظرية التكافؤ إلى أن بيئة التعلم التكيفية توفر استراتيجيات تعليمية مختلفة و موارد تعليمية متنوعة و أنشطة موصوفة خصيصاً

لكل متعلم؛ بما يُعزز ويدعم التعلم ، بما في ذلك ما يُمكن رؤيته أو سماعه أو ممارسته (Hernández, Eisenberg, Valiente, . Spinrad, VanSchyndel, Diaz & Piña,2015) و في البحث الحالي تم مراعاة هذه النظرية من خلال توفير خبرات تعليمية تناسب الطلاب المعلمين عينة البحث من خلال توفير نمطي الإبحار التكيفي بما يساعدهم على التعلم بسهولة وفقًا لخصائصهم وميولهم.

- نظرية التعلم الموقفي : Situational learning theory يرتكز التعلم الموقفي على أن هناك أكثر من إجابة صحيحة للمشكلة الواحدة، بحيث يتم تناول المشكلة وحلها عن طريق تقسيمها إلي عدة مشكلات فرعية بسيطة توضع في عدد من المستويات ويتم الربط بين هذه المستويات من خلال مجموعة من العمليات المتتالية وهي (التصنيف، والتلخيص، والتنبؤ، وإعادة التنظيم، والملاحظة، والاستنتاج). ويتم ذلك من خلال مجموعة من الخطوات وهى: تحديد الواقع الفعلي للموقف(المشكلة)، تحديد كيف يمكن التعامل بشكل مثالي مع هذا الموقف، اتخاذ القرار بشأن ما يمكن فعله في هذا الموقف، فنظرية التعلم الموقفي هي نظرية تحدث ضمن السياقات الطبيعية أوالسياقات القريبة من الواقع فالمعرفة ليست منعزلة ولكنها تكتسب من خلال مواقف يتعرض لها المتعلم ، وهو ما يحدث باستخدام نمط التوجيه المباشر ، حيث يتم تقسيم محتوى بيئة التعلم التكيفية لعدد من الموديولات وكل موديول ينقسم لعدد من المكونات الفرعية ، وفي ضوء تحديد البيئة للمستوى المعرفي للمتعلم يتم توجيهه لاتخاذ القرار بشأن ما يمكن فعله في موقف التعلم الحالي.

- نظرية العبء المعرفي Cognitive load theory العبء المعرفي هو الكمية الكاملة من النشاط العقلي في الذاكرة العاملة خلال وقت معين ويقاس بعدد الوحدات و العناصر المعرفية التي يتوجب الانتباه إليها أي أنه المعلومات المفروضة على الذاكرة العاملة لغرض التخزين والمعالجة، ويشير محمد خميس (٢٠١٣، ص. ١٨) أن التعلم من وجهة نظر هذه النظرية هو عملية تغير في بنية شبكة المعلومات بالذاكرة طويلة المدى للمتعلم لتسهيل التغيرات التي تحدث فيها وتقوم نظرية العبء المعرفي على مجموعة من المبادئ التي يمكن الاستفادة منها في أنظمة التعلم التكيفية وهي:إعلام المتعلم بأسباب دراسته للمقرر ، الاهتمام بالخصائص المتنوعة للمتعلم و اهتماماته لتحديد أسلوب تعلمه ، وضع المعلومات المهمة و إبرازها

من خلال التلميحات البصرية، التوافق بين مستوى صعوبة المادة التعليمية و المستوى المعرفي للمتعلم ، وجود روابط بمستويات مختلفة من المعرفة لتناسب المستوى المعرفي للمتعلم ، عدم فرض أي قيود من حيث وقت التعلم و مكانه ، استخدام استراتيجيات المعالجة العمقة للمعلومات لتحسين مستويات التفكير الابتكاري، وفقًا لهذه النظرية فنمط التوجيه المباشر يساعد على توجيه المتعلم إلى المسار المناسب لتعلمه وفقًا للمعلومات الموجودة بنموذجه مما يؤدي لتقليل العبء المعرفي والتغلب على مشكلة التشتت داخل محتوى بيئة التعلم التكيفية.

وقد اختارت الباحثتان نمط التوجيه المباشر كأحد أنماط الإبحار التكيفي في هذا البحث للأسباب التالية :قدرة هذا النمط علي عرض المحتوي التعليمي بصورة تسلسلية دقيقة،مناسبته للمتعلمين ذوي الخبرة المعرفية المنخفضة بالإضافة إلي حمايتهم من التشتت داخل الفضاء التشعبي الواقع بحيث يقلل الروابط غير الملائمة للمتعلم وفقًا للمحتوي الذي يقوم بدارسته؛ومن ثم مناسبة نمط التوجيه المباشر مع خصائص عينة البحث من الطلاب المندفعين؛حيث يعمل علي تقليل انتقال المتعلم بين الروابط وبالتالي عدم وجود حمل علي ذاكرة هذا المتعلم.

نمط فرز الروابط Sorting Links:

ويُعد من أنماط الإبحار التكيفي ويعتمد علي فرز الروابط وترتيبها في الصفحات وفقًا لأهميتها للمتعلم وذلك في ضوء نموذج المتعلم والمعلومات الموجودة به، حيث يتم فرز قائمة مرتبة من الروابط ويتم عرض هذه الروابط في أعلي القائمة، ويعد الرابط الأول هو الأكثر أهمية بالنسبة للمستخدم؛ وفقًا للنظام، وآخر واحد هو الأقل صله بالموضوع، حيث يتم تكيف الروابط وفقًا للمعلومات المخزنة في نموذج المتعلم وترتب الروابط في كل صفحة وفقًا للهدف المحدد من الأكثر أهمية بالنسبة للمتعلم إلى الأقل أهمية، ويوفر هذا النمط مساحة من الاختيار للمتعلم، ولكن في المقابل، يتطلب منه أن يتخذ قرارا واعيا لاختيار الرابط الأكثر صلة، و يستند هذا النمط إلى أن الفكرة الرئيسة التي يبنى عليها التصميم التعليمي لبيئات التعلم التكيفية إما المطابقة التفضيلية أو التعويضية للتعليمات مع تفضيلات المتعلمين لدعم الأداء واستيعاب أنماط تعلمهم من خلال بنية محتوى التعلم حيث يمكن للمتعلمين في البداية اختيار أي نوع من أنواع المحتوى التعليمي المتاح (المعلومات الأساسية ، الأمثلة، الإجراءات)؛ فهم أحرار في تحديد ترتيب الاختيار الذي يُعبر عن تفضيله، وترجع نتائج الأداء الأعلى للمتعلمين إلى ترتيبات التكيف التعليمية المضمنة.

(Specht,2013;Darouich, Khoukhi, & Douzi,2015; Zhang, He, Li, Wang & Zhang,2020)

ومن الدراسات التى تناولت نمط فرز الروابط في بيئة التعلم التكيفية دراسة Kommers,Stoyanov, Mileva and Mediano (2008) التي استخدمت نمط فرز الروابط لتكيف الروابط بين أنواع محتوى التعلم وأساليب التعلم، وتم تنفيذه من خلال واجهة نظام تدعم الأداء التكيفي، وتوصلت إلى أن نمط فرز الروابط خلق فرصة للطلاب لإنشاء مكونات بنية محتوى التعلم التي تتوافق بشكل أفضل مع التفضيلات الفردية للمتعلمين، و دراسة Specht (2013) التي استخدمت نظام إبحار تلقائي لتوليد روابط الإبحار، وفرزها ديناميكيًا في الدروس باستخدم النص الفائق ، ودراسة Darouich, Khoukhi, and Douzi (2015) التي استخدمت نمط فرز الروابط لتوليد محتوى التعلم ديناميكيًا في بيئة التعلم التكيفية، ودراسة Zhang, He, Li, Wang and Zhang (2020) التي اعتمدت على إحداث التعلم باستخدام نمط فرز الروابط في بيئة التعلم التكيفية، وانشأت روابط ثنائية الاتجاه بين نقاط مختلفة في المحتوى أو المصادر الخارجية على الويب، وبين نموذج المتعلم .

مميزات نمط فرز الروابط :

لنمط فرز الروابط عدة مميزات أهمها: Kommers, Stoyanov, Mileva & Mediano,2008) ؛ دينا نصار، ٢٠٢٢)

- يفرز الروابط و يرتبها ديناميكيًا وفقًا للمعلومات المخزنة في نموذج المستخدم .
- يستخدم مع نظم استرجاع المعلومات.
- يختصر الوقت في الوصول للهدف عن طريق وضع أفضل نتيجة في بداية قائمة البحث.
- بهدف إلى وضع الرابط الأكثر أهمية بالنسبة للمتعلم في بداية القائمة .
- لا يشتت انتباه المتعلمين بالأنشطة، التي يعتبرونها أحيانًا زائدة عن الحاجة، قبل التفاعل مع المحتوى.
- يعالج مشكلة تتعلق بالتكيف بناءً على التقييم المسبق وهي أن المتعلمين لا يقتنعون دائمًا بأن الاقتراحات التي يقدمها النظام تتوافق مع تفضيلاتهم.
- يعزز فكرة أن التكيف لا يعني فقط تكييف التعليمات مع المتعلمين ولكن أيضًا تكيف المتعلمين مع التعليمات.
- يخلق فرصًا لمطابقة تفضيلات المتعلمين مع هيكل محتوى التعلم.

أوجه القصور في نمط فرز الروابط:

لنمط فرز الروابط اوجه قصور تتمثل في: (Brusilovsky,2003,p.485؛ ربيع رمود، ووائل عبد الحميد، ٢٠١٤)

- **يحتاج من المتعلم اتخاذ قرار بشأن مصدر المعلومات، ومفهومها، وطريقة تقديمها، والأدوات**
  ذات الصلة .
- **يتطلب هذا النمط أن يكون المتعلم على علم واهتمام بالهدف من نشاط التعلم.**
- **التقييم المستمر للمتعلم بهدف تحديد مستوى الدعم، والذي يتلاشى بعيدًا مع مرور الوقت، ويبدأ المتعلم في السيطرة على المهمة.**
- **يتطلب مشاركة المتعلم بنشاط في عملية التعلم.**

النظريات الداعمة لنمط فرز الروابط :

هناك عديد من الأسس النفسية والتربوية قامت عليها فكرة الإبحارالتكيفي باستخدام نمط فرز الروابط ، ويمكن استخلاصها من خلال الرجوع للأدبيات التالية:

- **نظرية معالجة المعلومات Theory Processing Information: تشير هذه النظرية إلى أن التعلم عملية تحدث داخل الفرد، وتركز على العمليات العقلية التي يجريها لمعالجة المعلومات التي يستقبلها، حيث تستند هذه النظرية على أساس أن العمليات العقلية التي يجريها الفرد لمعالجة المعلومات تشبه الكمبيوتر في معالجة المعلومات ، حيث يتم نقل المعلومات من أجهزة التسجل الحسية للمتعلم إلى الذاكرة العاملة، ليتم بناء وصلات بين المعلومات الموجودة في الذاكرتين العاملة و طويلة المدى ، ويتم معالجتها من خلال الترميز و التخزين و الاسترجاع ليحدث التعلم من المعلومات الجديدة ، حيث يتم إدراكها من خلال التطابق بين الصور الواقعية و الصور العقلية للمتعلم ثم معالجتها ليتم عمل شبكة من التمثيلات و دمج المثيرات في بيئة التعلم السابقة للمتعلم ، ثم تصدر المخرجات في صورة استجابات سلوكية وفق البناء المعرفي الجديد و في ضوء هذه النظرية نجد أن المتعلم هو من يتحكم في مسار تعلمه داخل بيئة التعلم حيث تظهر الروابط أمام المتعلم و يستطيع المتعلم اختيار الرابط المطلوب تعلمه حيث تكون مميزة بلون يثير انتباه المتعلم، وتم توظيف هذه النظرية فى البحث الحالي من خلال جذب انتباه المتعلم ومساعدته على التمييز بين المعلومات المهمة وغيرالمهمة وتوجيهه نحو المعلومات الأكثر اهمية وذات الصلة حسب مستواه المعرفى وخصائصه،وكذلك مساعدته على الربط بين المعلومات الجديدة والخبرات السابقة من خلال فرز الروابط وترتيبها بالشكل الذى يظهر ارتباط وتسلسل المهارات المستهدف تنميتها.**

- **نظرية الترميز الثنائي : Dual Coding Theory تؤكد هذه النظرية على معالجة المعلومات اللفظية و الأشياء غير اللفظية بأسلوب مستقل بناءً على الروابط التي تسمح بالترميز الثنائي الذي يجعل التعلم اللفظي أكثر فاعلية عند تدعيمه بالتعلم البصري، و هذه النظرية مفيدة عند استخدام نمط فرز الروابط حيث يدعم هذا النمط الرابط بلون يميزه يستطيع من خلاله المتعلم معرفة المعلومات المتضمنة في هذا الرابط .**
- **النظرية البنائية Constructivism Theoryتعد النظرية البنائية من النظريات التي تركز على التعلم ذي المعنى، وإثارة التساؤلات حول ما يجرى داخل عقل المتعلم واستدعاء المواقف السابقة لمعالجة المعلومات الجديدة؛ كما تشير البنائية إلي أن الحقيقة توجد في عقل المتعلم؛ حيث يقوم المتعلم على بناء الحقائق أو يفسرها بناءً على خبراته وتركيباته العقلية واعتقاداته التي يستخدمها في تفسير الأحداث، وبذلك نجد أن البنائية تركز على إعادة بناء المعرفة على أساس الخبرات السابقة والبنيات المعرفية القائمة والمعتقدات التي يستخدمها المتعلم في تفسير الأشياء والأحداث، ومن ثم فإن الملامح المهمة للتفكير تتضمن التركيز على العمليات المعرفية الأساسية، كالترميز Encoding ،التخزين Storage ،والاسترجاع Retrieval ،وكذلك الاستراتيجيات التي ترشد هذه العمليات، والمعرفة بهذه الاستراتيجيات، وبعمليات التفكير الخاصة بالفرد، وتتفاعل كل هذه الجوانب مع بعضها البعض مما يؤدي إلى تسهيل وتوجيه التعلم، ووفقًا لهذه النظرية فإن نمط فرز الروابط يعالج مشكلة تتعلق بالتكيف بناءً على التقييم المسبق، حيث لا يقتنع المتعلم دائمًا بأن الاقتراحات التي تقدمها البيئة تتوافق مع تفضيلاته و احتياجاته ، ومن ثم يتيح هذا النمط للمتعلم ترتيب الروابط و اتخاذ القرار باختيار الرابط المناسب بناءً على خبراته وتركيباته العقلية واعتقاداته.**
- **نظرية المخططات: Scheme Theory تعد نظرية المخططات من النظريات التي ساهمت في دعم الوسائط الفائقة بالقدرة على تسهيل عمليتي التمثيل والمواءمة عند المتعلم وذلك عند مقابلته لمعلومات جديدة فيعمل على إدخالها في البيئة العقلية الحالية بسهولة، وتشير نظرية المخططات أن فاعلية التدريس تتأثر بالسمات الداخلية للمتعلم مثل (المعرفة السابقة، الكفاءة الذاتية، الاهتمام)، وكذلك العوامل الخارجية مثل (تحكم المتعلم، والتصميم التدريسي، مستوى التحكم). ويتضح مما سبق أن نظرية المخططات تؤكد على كيفية وضع الفرد لصيغة إجمالية Schemaللأحداث وتكوين نظرة كاملة حول**

كافة الأبعاد المرتبطة بالموقف المشكل للوصول إلي صياغة سليمة ودقيقة له، لذلك هناك حاجة لاستخدام بيئة تعليمية تتكيف مع مستوى خبرة الفرد (Lam. Hassan Sulaiman, &Kamarudin. 2018, p.405)، ووفقًا لهذه النظرية فإن نمط فرز الروابط يرتب الروابط ديناميكيًا وفقًا للمعلومات المخزنة في نموذج المتعلم ، ويضع الرابط الأكثر أهمية بالنسبة للمتعلم في بداية القائمة؛ مما يساعده على تكوين نظرة كاملة حول كافة الأبعاد المرتبطة بموقف التعلم.

- نظرية المرونة المعرفة flexibility Cognitive theory: تعد نظرية المرونة المعرفية من النظريات التي تفسر كيفية الارتقاء بالتعلم الإنساني عن طريق القراءة والكتابة غير الخطية، حيث إن اكتساب المعرفة الأولية في حالة مجالات المعرفة المبنية جيدًا من حيث محتواها يتم عن طريق الممارسة والتغذية الراجعة المستمرة.
- نظرية ميريل لعرض العناصر : أشار ميريل إلى أن تنظيم المحتوى التعليمي يتطلب تحديد أسلوب عرض المحتوى ، و مستوى الأداء التعليمي المتوقع أن يظهره المتعلم بعد عملية التعلم ، على النحو التالي:

- عرض المحتوى التعليمي : تنقسم الأفكار المتضمنة في المحتوى إلى نوعين : أفكار عامة تشمل تحديد المفاهيم و الإجراءات التي يمكن تعميمها في أكثر من موضوع ، والأفكار الإجرائية: مثل الأمثلة التي توضح الحقائق و لا يُمكن تعميمها .
- مستوى الأداء التربوي : ويُصنف حسب درجة الصعوبة إلى أربعة مستويات (تذكر عام ، تذكر خاص ، تطبيق فكرة عامة في موقف جديد ، اكتشاف فكرة جديدة) الفصول ، والموضوعات و الوحدات و كائنات التعلم الصغيرة.

ومن الدراسات التي تناولت نمطى الإبحار التوجيه المباشر وفرز الروابط دراسة (Sottilare, 2018 ,pp. 155-162)و استخدمت الدراسة نمط التوجيه المباشر في بيئات التدريب الافتراضية التكيفية. بهدف تحسين التعلم والأداء من خلال استخدام التعليمات التكيفية في التدريب الافتراضي ، لتوجيه المتعلم خلال تجارب التعلم من خلال تصميم التعليمات والتوصيات بناءً على الأهداف، واحتياجات وتفضيلات كل متعلم في سياق أهداف التعلم في المجال و كما استخدمت فرز الروابط التكيفي – مزيج من شاشات لتقليل العبء المعرفي أثناء المحاكاة وتحقيق الكفاءة وإتاحة التحقق من صحة المفاهيم العلمية الجديدة من خلال اختيار الرابط من قائمة فرز الروابط التي قدمتها بيئة التعلم التكيفية، وتوصلت لفاعلية التعليمات التكيفية (نمط التوجيه المباشر) في تقليل وقت التعلم وتنمية المهارة المستهدفة، وتمكين التعليم التكيفي في أوسع سياق ممكن وبأقل تكلفة.

المحور الثاني : الأسلوب المعرفي (الاندفاع / التروي) (Impulsive/ Reflective)

يُعبر الأسلوب المعرفي (الاندفاع / التروي) عن الكيفية التي يتناول بها المتعلم المعلومات، سواء في استقبالها، أو الإدلاء بها والتعامل مع المواقف الإدراكية المختلفة، وذلك بالطبع يعمل على إبراز أهميته في التعليم، والذي من خلاله يمكن التعرف على الفروق الفردية الموجودة بين المتعلمين في عملية تعلمهم؛ وفي سرعة استجاباتهم للمواقف، ويُطلق عليه أحيانا (الإيقاع المعرفي) وفيه يتوجه المندفعون إلى الاستجابة بسرعة و الوقوع في أخطاء أكثر، في حين يتوجه المتروون على قضاء وقتا أطول عند الاستجابة و الوقوع في أخطاء أقل .

ويرى هشام الخولي (٢٠٠٢) أن أسلوب (الاندفاع/التروي) يشير إلى الفروق الفردية في الأسلوب والإيقاع في سلوك اتخاذ القرار؛ حيث يظهر بعض الأفراد حذرا كبيرا في اتجاههم نحو اتخاذ القرار، إلا أن آخرين يظهرون عشوائية في عملهم، ويختارون في الغالب بعناية قليلة، وهذه الفروق توحي للاتجاه المتروي على عكس الاتجاه المندفع في اتخاذ القرار، و يرى أنور الشرقاوي(٢٠٠٨) أن أسلوب (الاندفاع/ التروي) يرتبط بميل المتعلم نحو سرعة الاستجابة مع التعرض للمخاطرة فغالبًا ما تكون استجابات المندفع غير صحيحة لعدم دقة البدائل المؤدية لحل الموقف، في حين يتميز المتعلم الذي يميل إلى التروي بفحص المعطيات الموجودة في الموقف و تناول البدائل بعناية و التحقق منها قبل إصدار الاستجابات، كما يرى فؤاد أبو حطب (٢٠١١) أن الأسلوب المعرفي (الاندفاع / التروي) يُطلق عليه الإيقاع المعرفي ويميز بين أولئك الذين يتأملون مدى المعقولية في الحلول العديدة المقترحة في الوصول إلى حل فعلي و أولئك الذين يستجيبون استجابة فورية لأول فرض أو حل يطرأ على الذهن.

واتفق كلٌ من:(Clark, Robbins, Ersche & Sahakian ,2006؛ Bennett, Oldham, Pokhvisneva, Léger, Meaney & Dawson, 2018) ؛ Silveira ,Parkes, Murawski & Yücel, 2017 في تعريف التروي Reflective بأنه أسلوب الفرد في معالجة المعلومات من خلال التحليل الإدراكي للموقف و جمع المعلومات وتقييمها قبل اتخاذ القرار و الاستجابة بناءً على الأدلة المتاحة، بينما الاندفاع هو ميل الفرد إلى إصدار الاستجابات التي تخطر في تفكيره فورا دون التحليل الإدراكي لتفاصيل الموقف ، كما اتفق كلٌ من Snorrason, Smári, & Ólafsson, 2011)؛ Dorigoni, Rajsic & Bonini Oliveira, Herman, Elliott & ,2022؛ Elsangedy,Vivas & Johnson ,2023)؛ Fontes ,2022بأن هذا الأسلوب يعبر عن الفروق الفردية بين الأفراد في سرعة استجابتهم للمواقف و القدرة على اختيار البدائل المقدمة لحل الموقف ؛

فالتروي Reflective هو الميل إلى التفكير في الموقف و معالجة مختلف البدائل وتقديم الفروض و التحقق من الاستجابة قبل إصدارها أو قبل اتخاذ القرار، والأفراد المتروين يتميزون بعدم التسرع و زيادة الثقة و التكيف، بينما الاندفاع Impulsive هو الميل إلى اختيار أول حل يتبادر إلى الذهن و الاستجابة بطريقة سريعة و اتخاذ القرار دون النظر إلى البدائل المتاحة في الموقف، والأفراد المندفعين أكثر تسرعًا و يتميزون بعدم الدقة والتكيف .

ويتضح من خلال العرض السابق لبعض تعريفات الأسلوب المعرفي (الاندفاع / التروي) أن :

- يتصل هذا الأسلوب بميل المتعلم إلى التأني قبل إصدار الاستجابة أو عدم التأني .
- يرتبط هذا الأسلوب بميل المتعلم إلي سرعة الاستجابة مع التعرض للمخاطرة وهم المندفعون، وبالتالي غالبًا ما تكون استجاباتهم غير صحيحة لعدم دقة تناول البدائل ، في حين يتميز المتروون بميلهم إلى التأني في إصدار الاستجابات، لتأمل البدائل المتاحة والتحقق منها قبل إصدار الاستجابات
- الأفراد المتروون يميلون إلى التدقيق والتأمل في المواقف أو الأحداث قبل إصدار استجاباتهم أو القرار وهذا بدافع الاتقان والفحص لجميع البدائل. وفي المقابل الأفراد المندفعون الذين يقابلون المواقف والاحداث بالتسرع وإصدار الاستجابات التي تخطر في تفكيرهم فورا دون التدقيق في تفاصيل الموقف
- يعتبر الأسلوب المعرفي (الاندفاع/ التروي) أحد محددات الاتجاه التحليلي في مقابل الاتجاه غير التحليلي، حيث إن ذوي الاتجاه التحليلي يميلون إلى التروي في الاستجابة رغبة في تأمل بدائل إجاباتهم المتاحة، مما يتسبب في زيادة زمن الكمون، وهذا في مقابل سرعة الاستجابة (ذووكمون أقل) لدى الأفراد الآخرين، ومن ثم فالأسلوب التحليلي يرتبط بالأسلوب الذي يتسم بالتروي في حين يرتبط الأسلوب غير التحليلي بالأسلوب الذي يتسم بالاندفاع.
- يبرز دور الأسلوب المعرفي (الاندفاع – التروي) في المواقف التي تتعلق بالمهارات و تطبيقها كعامل أساسي في تحديد استجابات الأفراد للوصول إلى الحل المطلوب، فهذا الأسلوب يختص بكيفية التعامل مع استراتيجيات البحث في مجال حل المشكلات وليس بقدرة الفرد على حل المشكلات. فالفرد الذي ينتمي إلي أسلوب التروي يتصف بأن اهتمامه ينصب على جودة الأداء أكثر من اهتمامه بسرعة الأداء في حين يتجه اهتمام الفرد الذي

ينتمي إلى الأسلوب الاندفاعي، إلى السرعة في الأداء دون الدقة في الأداء ، وعلى هذا يمثل أسلوب الاندفاع - التروي بعدين منفصلين وغير مترابطين من الناحية العملية أو الإجرائية، أي أن التفكير التأملي يقابل أو يضاد التفكير الاندفاعي، ولكن هذا لا يعني تضمين فكرة التفاضل نحو الأحسن أو الأفضل لبعد على حساب البعد الآخر بقدر ما يعني أن لكل بعد قيمة في ظل شروط ومعطيات معينة، وهذا ما دعا كثير من الباحثين إلى إمعان النظر في طبيعة هذا الأسلوب ودوره الذي يتعلق بتنمية المهارات.

لذا يمكن استخلاص أن الأسلوب المعرفي (المندفع) هو قدرة الفرد على استقبال المثيرات والاستجابة لها بسرعة دون الاهتمام بتأمل البدائل المتاحة فيما يتعلق بمهارات تطويرالإنفوجرافيك، أما (المتروي) فهو قدرة الفرد على استقبال المثيرات والاستجابة لها بتأني وتأمل البدائل المتاحة للوصول إلى الإجابة الصحيحة والخاصة بالتعامل مع مهارات تطوير الإنفوجرافيك.

خصائص الأفراد ذوي الأسلوب المعرفي (الاندفاع/ التروي) :

يتميز الأفراد المندفعون والمتروون بمجموعة من الخصائص كما يرى كل من: (هشام الخولي، Snorrason, Smári & Ólafsson ؛٢٠٠٢ Bennett, Oldham, ٢٠١٦ ؛,2011 Murawski & Yücel ؛Dawson, Parkes, Dorigoni, Rajsic & Bonini, ؛,2017 2022) وهي كالتالي:

خصائص الأفراد ذوي أسلوب الاندفاع :

المتعلم ذو الأسلوب المعرفي(الاندفاع): هو ذلك المتعلم الذي يميل إلى إبداء استجابات سريعة للمواقف، ويرتكب عددًا أكبر من الأخطاء، ويتميز بالخصائص التالية :

- يميل إلى إصدار قرارات سريعة دون التأمل في اختبار البدائل المتاحة ولذا يرتكب عددا أكبر من الأخطاء خلال سعيه للوصول إلى الاستجابة الصحيحة في اختبار "التروي/ الاندفاع".
- يتميز بالاتجاه الشمولي أو الكلي ، فهو يستخدم تصنيفًا شاملًا للتمييز بين المثيرات، حيث يستخدم استراتيجية التحليل الشامل للمثيرات التي توجد في المجال الإدراكي في أقصر وقت ممكن؛ مما يتطلب استجابات أقصر زمنيًا في طرق تجهيز المعلومات
- يتميز بعدم الدقة، وسرعة الاستجابة مع التعرض للمخاطرة في إصدار الأوامر، و يتسم بخاصية عدم التكيف.
- أقل انتباهًا من المتعلم المتروي .

- أقل كفاءة من زميله المتروي بالنسبة للتحصيل الدراسي بصفة خاصة، والمهارات المعرفية بصفة عامة.
- يتجاهل العديد من البدائل، ذلك لأنه يحدد بديلاً واحدًا ثم ينفق كمية غير متكافئة من الوقت في النظر إلى بدائل حل المشكلة، وبعد ذلك يختار هذا البديل على اعتبار أنه الصحيح دون الاهتمام بالبدائل الأخرى وبالتالي فهو يستجيب قبل أن يكون لديه كمية كافية من المعلومات لإيجاد الحل الصحيح، ولذا فهو يقع في الأخطاء.
- يميل إلى أن يسمح لنفسه باستخدام الحد الأدنى من الزمن في التفكير، ولأنه أكثر تعرضا لعدم استخدام قدراته كاملة، فإن هذا بدوره يؤدي إلي تعرضه لارتكاب أخطاء كثيرة سواء في المهام التي تتطلب تعليماتها السرعة أو الدقة في الأداء.
- عندما يواجه مشكلة تتطلب الحل أو اتخاذ قرار، فإنه يستجيب معرفيًا بفحص البدائل بدون عناية، ولذلك ينتقي بسرعة الاستجابة التي يعتقد أنها صحيحة، وبذلك فإن زمن كمون استجاباته قصير ويرتكب أخطاء عديدة، لأنه لم يأخذ الوقت الكافي للمقارنة بعناية، وغالبا لا يفحص كل البدائل بسبب النزعة تجاه إقرار الحل الأول الذي يأتي للعقل دون تفكير في الحل.
- يميل أن يكون مخطئا في مثل هذه المواقف التي تتميز بالشك وعدم اليقين.
- يتجه إلى السرعة في الأداء أكثر من تركيزه على الدقة؛ لأنه يستجيب باندفاع لبدائل الحلول المطروحة في مهمة الدقة.
- لا يملك الاستراتيجيات التي تمكنه من الاستجابة الصحيحة و الجيدة في مهام السرعة رغم استغراقه لوقت قليل أثناء الأداء إذ يصدر قرارات سريعة مع نسبة أخطاء كبيرة.
- فترة انتباهه لعناصر المجال الإدراكي قصيرة.
- لا يظهر أي مرونة و يميل إلى أن يجعل استجابته الأولى أسرع قليلًا كلما أصبحت المهمة أكثر صعوبة.

خصائص الأفراد ذوي أسلوب التروي:

المتعلم ذو الأسلوب المعرفي(التروي): هو ذلك المتعلم الذي يميل لإعطاء استجابة متأنية تستغرق قدرًا مناسبًا من الوقت في تأمل ماهية البدائل المتاحة في حل موقف جديد ويرتكب عددا أقل من الأخطاء ، ويتميز بالخصائص التالية :

- يمتلك الاستراتيجيات التي تمكنه من الأداء في مثل هذه المهام إذ يتميز بالتركيز على الاستعراض المنظم و التفصيلي لاحتمالات الإجابة وذلك لاختيار الاستجابات الصحيحة في مهمة السرعة.

- يتصف بالتأني والتأمل في اختيار البدائل المتاحة لذلك تقل عدد الأخطاء لديهم.
- يعد أكثر مرونة من المندفع؛ حيث يمكنه تعديل استراتيجياته حسب المطالب، أو التعليمات الخاصة .بأسلوب أداء المهمة نفسها، أي أنه يستجيب بطريقة تعتمد على أساس تناوب السرعة والدقة معا.
- يتخذ الأسلوب التحليلي ،ويفضل استراتيجية التحليل الجزئي للمثيرات حيث يأخذ وقتًا أطول لتحليل المشكلة و تفاصيلها وفحص المعطيات في الموقف التعليمي والتحقق منها قبل إصدار الاستجابات ؛ مما يجعله أبطأ و لكن أكثر دقة في إنجاز المهام التعليمية؛ من ثم عندما تتطلب المهام حل المشكلة بطريقة مخططة تحليلية فإن أدائه أفضل أثناء هذا التمييز.
- يميل إلى عدم التسرع والدقة في إصدار الأوامر ومستوى مرتفع من التكيف.
- يرتكب عددا أقل من الأخطاء على اختبار "التروي/ الاندفاع".
- يركز اهتمامه على جودة الأداء أكثر من تركيزه على سرعة الأداء.
- منخفض شرود الذهن أو تشتت الانتباه و تكون فترة انتباهه لعناصر المجال الإدراكي طويلة ، ويفضل مواقف المخاطرة المنخفضة.
- يتميز بالحرص و الاستقلالية داخل حجرة الدراسة.
- يميل إلى أن يكون أكثر ذكاءً و كفاءة ولديه الكثير من العطاء.

وبناء على الخصائص السابق عرضها للأسلوب المعرفي (الاندفاع/ المتروي) فإنه يمكن تفسير العلاقة بين نمط الإبحار (التوجيه المباشر/ فرز الروابط) في بيئة التعلم التكيفية محل البحث الحالي والأسلوب المعرفي (المندفع/المتروي) في المواقف والأنشطة التعليمية، حيث تتطلب البيئة التعليمية محل البحث الحالي من الطالب التفكير في الأنشطة المتعلقة بتنمية مهارات تطوير الإنفوجرافيك التي تعرض عليه وربطها بالخبرات المتضمنة، ويتطلب أيضا قيام الطالب ببعض عمليات الإبحار للتعرف على محتوى، وذلك يرتبط بالفروق بين الأفراد في التكيف، والتسرع أوالتأني، ومقدار الدقة خلال سعيهم للوصول إلى الاستجابة الصحيحة أثناء قيامهم بالأنشطة المطلوبة والإبحار، ويحاول البحث دراسة التفاعل بين نمط الإبحار (التوجيه المباشر/ فرز الروابط) في بيئة التعلم التكيفية والأسلوب المعرفي (المندفع/المتروي) وأثره في تنمية مهارات تطوير الإنفوجرافيك والتنور التكنولوجي لدى الطلاب المعلمين.

قياس أسلوب (الاندفاع / التروي) :

بالنسبة لقياس أسلوب (الاندفاع / التروي) فقد خلص كاجان (Kagan) إلى اختبار "تزاوج الأشكال المألوفة" Matching Familiar Figures Test (MFFT) الذي يتكون من أشكال مألوفة تتناسب مع عمر المفحوص وانبثقت من هذا الاختبار عدة صور بحسب المراحل العمرية المختلفة، وقد أعد حمدي الفرماوي (١٩٩٤) ثلاث صور لهذا الاختبار - مع اختلاف عدد ودرجة صعوبة البدائل في مفردات الاختبارات الثلاثة وذلك طبقًا للمرحلة العمرية التي يطبق فيها الاختبار - كما يلي:

الأولى: تتناسب مع الأفراد الراشدين.

الثانية: تتناسب مع أطفال المرحلة الابتدائية.

الثالثة: تتناسب مع أطفال ما قبل المدرسة.

وهذا المقياس يُعد الدليل الأساسي في قياس هذا الأسلوب المعرفي وأنسب اختبار لقياسه بسبب الارتباط السلبي المرتفع التي ذكرته معظم الدراسات بين زمن الكمون وعدد الأخطاء (هشام الخولي، ٢٠٠٢،ص. ١٣٣؛ Clark, et al., 2006,p.517)

- **وصف الاختبار: يتطلب الأداء على هذا الاختبارأن يماثل المفحوص بين شكل معياري، وعدة بدائل لنفس الشكل المألوف، حيث يتكون من (٢٢) فقرة لأشكال مألوفة في الحياة، وتتكون كل فقرة من (٩) أشكال، وكل شكل مرسوم على الصفحة اليمنى ويسمى الشكل المعياري، وثمانية أشكال على الصفحة اليسرى وتسمى البدائل تختلف مع الشكل الأساسي في تفاصيل متباينة دقيقة ماعدا واحد منها يتطابق معه تماما، والمطلوب من المفحوص أن يشير إلى الشكل المطابق للشكل المعياري من بين الأشكال الثمانية.**
- **تصحيح الاختبار: يستخدم الفاحص ساعة إيقاف لتحديد الزمن المستغرق في الاستجابة الأولى على كل مفردة، أي زمن الاختيار الأولى للمفحوص في كل مفردة، ويتم حساب زمن الاستجابة الأولى وعدد أخطائه، وبناء على مجموع زمن الكمون لكل المفردات, ومجموع عدد الأخطاء على كل المفردات.**
- **زمن الاستجابة : ويقصد به الفترة الزمنية التي يمر بها المتعلم لتقديم الاستجابة.**
- **مستوى الدقة: عدد الاخطاء التي يرتكبها المتعلم للوصول إلى الحل الصحيح.**
- **يتم تصنيف أفراد العينة إلى: الفرد الذي يكون عدد أخطائه أقل من متوسط العينة في عدد الأخطاء وزمن استجابته أكثر من المتوسط يصنف تأمليًا، أما الفرد الذي يكون عدد أخطائه أعلى من المتوسط وزمنه أقل يصنف اندفاعيًا.**

المحور الثالث : مهارات تطوير الإنفوجرافيك

يُعد الإنفوجرافيك أو المعلومات المصورة أحد الأساليب الحديثة في مجال تكنولوجيا التعليم ،وقد

بدأ انتشار الإنفوجرافيك في بداية العقد الأول من القرن الحالي وتزامن مع انتشار وسائل التواصل الاجتماعي والهواتف الذكية والأجهزة الإلكترونية النقالة ، وبدأ في مجال التسويق والإعلانات ثم انتشر في جميع مجالات الحياة،حيث يعمل الإنفوجرافيك على تحويل البيانات والمعلومات والمفاهيم المعقدة إلى صور ورسومات يمكن فهمها واستيعابها بوضوح وبشكل شيق وجذاب ؛مما يساعد المتعلم على الفهم بشكل أفضل وتنمية قدراته على كل من التعلم والتفكير البصري.

مفهوم الإنفوجرافيك :

يتكون الإنفوجرافيك من مقطعين Information تعني المعلومات والحقائق وGraphic وتعني الصور أو الرسومات أي المعلومات المصورة ،كما يُطلق علي الإنفوجرافيك التصاميم المعلوماتية Information Design والبيانات التصويرية التفاعلية Data Visualization ، وعرفه كل من (Damyanov&Tskanov,2018) بأنه تمثيل مرئي للمعلومات والبيانات والمعارف ويتيح هذا التمثيل عرض المعلومات بشكل عملي وسريع ، ويُوظف التمثيل المرئي العديد من العناصر النصية كالمعلومات التقنية أو الرسومية كالخرائط والاشارات والرموز والصور والرسوم، وأشاركل من (Ozdamli&Ozdal,2018) إلى تعريف الإنفوجرافيك بأنه طريقة للتمثيل البصري لعرض أى محتوى تعليمي بصورة بصرية مستخدماً العديد من العناصر البصرية كالأشكال والرموز والصور والرسوم والنصوص ؛ كما يعرفه محمد شلتوت (٢٠١٩ ،ص٣) بأنه فن تحويل البيانات والمعلومات والمفاهيم المعقدة إلى عناصر بصرية شيقة وممتعة ،يسهل فهمها واستيعابها بوضوح وتكون مبنية على أهداف واضحة ،وهذا الأسلوب يتميز بعرض المعلومات المعقدة والصعبة بطريقة سلسة وسهلة وواضحة .

وعرفه وليد محمد دسوقي(٢٠٢٠،ص. ٢٥٤) بأنه تمثيل بصري للمعلومات والبيانات والمعرفة في شكل رسومات وعلامات ورموز بصرية جرافيكية بألوان متناسقة وقد يكون مصحوب بنصوص مختصرة وهو يهدف إلى تقديم المعلومات المعقدة بطريقة سريعة ومبسطة من أجل تحسين عملية الإدراك وتعزيز قدرة الجهاز البصري للفرد .

وعرف كل من طاهر فرحات وأماني عبد الوهاب وايمان طه (٢٠٢١ ،ص. ٧٨) الإنفوجرافيك على أنه تمثيل بصري للمعارف والمعلومات والأفكار المقدمة في إطار المنهج المدرسي وتحويلها إلى مثيرات بصرية .ومن خلال تحليل التعريفات السابقة يمكن استنتاج تعريف للإنفوجرافيك بأنه أحد الوسائل التكنولوجية الحديثة تعتمد علي التمثيل البصري للمعلومات النصية باستخدام أدوات التمثيل البصري كالصور والرسوم والأيقونات والأشكال ،ويتم إنتاجه باستخدام برامج كمبيوترية .

أنماط الإنفوجرافيك :

اتفقت عديد من الدراسات منها:(Krauss,2012؛ محمد شوقي شلتوت ٢٠١٦؛ وفاء نصار وحنان مبروك ولمياء القاضي ،٢٠٢٣) على وجود أنماط للإنفوجرافيك تم تصنيفها وفقًا للغرض من استخدامه مثل :الإنفوجرافيك الإخباري والإنفوجرافيك الإقناعي والإنفوجرافيك الإعلاني والإنفوجرافيك التفسيري وانفوجرافيك العلاقات العامة والإنفوجرافيك الشارح ،وكذلك تم تصنيف أنواع الإنفوجرافيك وفقًا لطبيعة نمط عرض المحتوى أو الشكل إلى ثلاثة أنواع منها :الإنفوجرافيك الثابت والإنفوجرافيك المتحرك والإنفوجرافيك التفاعلي .

- **الإنفوجرافيك الثابت Static Infographic :هو أبسط أنواع الإنفوجرافيك وأكثرها شيوعاً ويمكن طباعته أو نشره ومشاركته عبرشبكة الانترنت ،ومحتواه يعبر عن فكرة لموضوع محدد ؛وينقسم إلى نوعين هما : الإنفوجرافيك الثابت الأفقي والذى يكون أكثر مناسبة لعرض الأحداث والوقائع التاريخية وغالباً ما يتم استخدامه لتقديم جدول زمني مثل عرض مراحل تطور حدث تاريخي أو ثورة ،والإنفوجرافيك الثابت الرأسي يكون من السهل علي مستخدميه مشاهدته ومتابعة قراءته باستخدام شريط التمرير صعودًاوهبوطًاعبر شبكة الانترنت وبالتالي هو أكثر انتشارًا للنشر والتوزيع والمشاركة عبر الويب كما يتم عرضه من خلال أجهزة الكمبيوتر والمحمول والأجهزة اللوحية والهواتف الذكية ،ولكن من محددات استخدامه عدم وضوح مكوناته في المنطقة السفلية منه وخاصة أثناء استخدامه في العروض التقديمية أو الطباعة الورقية .**
- **الإنفوجرافيك المتحرك : Motion Infographic ويتم إضافة الصوت بأشكاله المتنوعة إما موسيقى أو تعليق صوتي أو مؤثرات صوتية ، كما يتم إضافة الرسوم المتحركة التوضيحية والنص المتحرك لجذب الانتباه ؛ويمكن تصميم الإنفوجرافيك المتحرك إما بتصوير فيديو ونكتب عليه البيانات والتوضيحات بشكل جرافيك متحرك لإظهار بعض الحقائق والمفاهيم على الفيديو نفسه أو يتم تصميم البيانات والتوضيحات والمعلومات بشكل متحرك كلياً ؛ولابد من تصميم سيناريو كامل لإنتاج الإنفوجرافيك المتحرك ،ويتطلب إنتاج الإنفوجرافيك المتحرك مهارات خاصة عالية لذا فهو أكثر تكلفة في إنتاجه من الإنفوجرافيك الثابت .**
- **الإنفوجرافيك التفاعلي : Interactive Infographic يتطلب إنتاجه برمجة عالية وبالتالي يُعد أكثر تكلفة من الإنفوجرافيك الثابت ،ويمكن إعادة توظيفه مرة أخري وتعديله وليس**

مطبوعاً فقط ؛وبالتالي يتطلب من الناشر بتحديث البيانات بصورة مستمرة على الإنفوجرافيك حيث يتمتع الإنفوجرافيك التفاعلي بامكانية الانشاء الدناميكي للمحتوي .

وأكدت عدد من الدراسات والبحوث على أفضلية الإنفوجرافيك الثابت علي النمطين الآخرين في تنمية العديد من نواتج التعلم كما في دراسة عمرو محمد درويش، وأماني أحمد الدخني (٢٠١٥) إلى أفضلية الإنفوجرافيك الثابت على الإنفوجرافيك المتحرك في تنمية مهارات التفكير البصري ،كما أظهرت دراسة باسم عبد الغني أحمد، وآخرون (٢٠٢٠) فاعلية استخدام الإنفوجرافيك الثابت عبر شبكات الويب الاجتماعية في تنمية مهارات الثقافة البصرية لدى طلاب تكنولوجيا التعليم ؛ ودراسة منى عبد الوهاب أحمد، وسماح زغلول بكير(٢٠٢١) فاعلية تقديم محتوى الإنفوجرافيك الثابت في بيئة تعلم الكترونية في تنمية مهارات تحليل النظم والكفاءة الذاتية الأكاديمية لدى طلاب شعبة إعداد معلم الحاسب الآلي .

وبعد عرض أنماط الإنفوجرافيك يعتمد البحث الحالي على الإنفوجرافيك الثابت لأنه أكثر الأنماط الثلاثة انتشارًا، ويتميز بسهولة تصميمه وسرعة تحليله وبالتالي يسهل مشاركته ونشره سواء على الأجهزة النقالة أو عبر الإنترنت .

مكونات الإنفوجرافيك :

يتكون الإنفوجرافيك مع تعدد أنماطه وأنواعه من ثلاثة عناصر رئيسة هي :

- العنصر البصري :عبارة عن الصور والأشكال والرسوم البيانية والألوان والرسوم والأسهم والأيقونات والرموز ؛وتستخدم الوسائط المستخدمة في الإنفوجرافيك في تمثيل البيانات والمعلومات النصية .
- العنصر النصي : يتضمن النصوص المكتوبة ولكن تقدم بشكل مختصر ومرتبطة ارتباطًا وثيقًا بالعنصر البصري ،ويُقدم العنصر النصي في الإنفوجرافيك بشكل مختصر يتكامل مع العنصر البصري.
- المعرفة :أهم ما يميز الإنفوجرافيك التعليمي تقديمه بشكل يمثل الحقائق والمفاهيم والمعلومات المراد إيصالها للمتعلمين والتي تساعدهم على الفهم والتذكر الجيد مثل التسلسل الزمني لحدث معين .

وحدد كل من (محمد شلتوت ،٢٠١٦ ؛ Kumas, 2022؛ عبير شاكر أبو هيبه ،٢٠٢٣) المكونات الرئيسية للإنفوجرافيك بداية من فكرته وعنوانه ومرورًا بمحتواه التعليمي وانتهاءً

بالخاتمة ؛ونتناول تلك المكونات مع توضيح الشروط الواجب توافرها في كل عنصر للحصول على انفوجرافيك جيد ؛وفيما يلي تناولها بالتفصيل:

١- فكرة الإنفوجرافيك : كل شيء يبدأ بفكرة، وليس هناك فكرة صحيحة وأخرى خاطئة، المهم أن تكون الفكرة واضحة ومبسطة؛ولابد أن يُعالج الإنفوجرافيك فكرة واحدة فقط ويعرضها بشكل متكامل وكلما كانت الفكرة الخاصة بالإنفوجرافيك غير تقليدية ومبتكرة وجذابة كلما حقق الإنفوجرافيك المزيد من الانتشار عبر شبكة الإنترنت، وهناك عدة مصادر للحصول على أفكار فعالة للإنفوجرافيك منها :الشبكات الاجتماعية ؛والاطلاع على الإنفوجرافيك القديمة.

.٢- عنوان الإنفوجرافيك :لابد من اختيار عناوين مفهومة وجذابة، فالعنوان المناسب يساعد في نشر وتسويق الإنفوجرافيك بشكل سهل وسريع، لذا نقدم بعض النصائح في كيفية اختيار العناوين الخاصة بالإنفوجرفيك بصورة فعالة:

- العنوان الفعال يجب يتسم بالوضوح ويكشف عن المعلومات والبيانات الأساسية التي يتضمنها الإنفوجرافيك بشكل مباشر .
- يجب أن يتم كتابة عنوان الإنفوجرافيك بأقل كلمات ممكنة، وأقل من تلك المستخدمة في كتابة العناوين الخاصة بالمقالات. (٥ كلمات على الأكثر)
- يُفضّل إضافة لمحة بسيطة حول الموضوع أسفل العنوان مباشرة، بحيث تُقدم خلالها مقدمة مختصرة حول موضوع الإنفوجرافيك.
- يُفضّل اختيار عدة عناوين مختلفة للاختيار بينها بعد الانتهاء من تصميم الإنفوجرافيك بالكامل، وعدم الاقتصار على عنوان واحد عند الكتابة.
- يجب إدراج عنوان الإنفوجرافيك داخل التصميم نفسه وإبرازه بأقصى صورة ممكنة في أعلى التصميم غالبًا، ويجب تجنب عدم وجود عنوان الإنفوجرافيك ودمجه بشكل ضمني داخل التصميم.

٣- محتوى الإنفوجرافيك : ونقصد به المعلومات والبيانات المتعلقة بموضوع الإنفوجرافيك،لابد من عرض المعلومات بصورة واضحة وصحيحة علميًا ولغويًا ،والابتعاد عن الحشو والتفاصيل غير المهمة ،ولابد أن تمتاز بالحداثة ومن مصادر موثوقة وتتناول كافة أجزاء الفكرة وعرضها بطريقة جذابة مثيرة للانتباه ،وحيث إن المعلومات التي يتضمنها الإنفوجرافيك هي معلومات بصرية أكثر من المعلومات النصية كالصور والأشكال والرسوم والأيقونات والرموز ،ويجب توظيف تلك المعلومات البصرية لتوضيح المعلومات النصية بصورة

متكاملة ،لذلك كلما كانت نسبة المحتوى النصي داخل الإنفوجرافيك منخفضة وزيادة الصور والأشكال الدالة على المفاهيم المختلفة، كلما حقق الإنفوجرافيك نتائجًا أفضل، وذلك من حيث زيادة نسبة الانتشار وضمان الاطلاع على الإنفوجرافيك.

٤- تصميم الإنفوجرافيك :هو وضع تصور مبدئي على هيئة مخطط للشكل النهائي للإنفوجرافيك ويتكون من العنوان والأجزاء الرئيسية والفرعية والألوان المناسبة ،و يُمكن الاطلاع على بعض الإنفوجرافيك التي تحظى بشعبية واسعة واستلهام بعض الأفكار الخاصة بالتصميم؛ اختيار النوع المناسب الذي تريد إدراجه.

لابد أن يتسم تصميم الإنفوجرافيك بالبساطة وتجنب الازدحام الفني الذي يشتت الانتباه ؛كما يجب أن يتناسب التصميم مع خصائص المتعلمين وخبراتهم السابقة ؛ويتضمن التصميم نوع الخط المستخدم، حيث يُفضل أن يتم استخدام نوع خط واحد أو نوعين فقط أثناء التصميم، وذلك لإعطاء الإنفوجرافيك المزيد من التناسق والترتيب، والألوان المستخدمة والصور والأشكال.

٥-خاتمة الإنفوجرافيك : تصميم الإنفوجرافيك يجب أن يكون له خاتمة في النهاية حيث يلتزم المصمم برسالة يقدمها للقارئ والنهاية الجيدة هي التي تغرق القارىء في أفكار متمحورة حول موضوع الإنفوجرافيك ،ويجب أن تكون الخاتمة معبرة ومحفزة.

خصائص الإنفوجرافيك :

حدد كلاً من (عمرو درويش، وأماني الدخني،٢٠١٥؛هويدا شرف ،٢٠٢٢) خصائص الإنفوجرافيك في :الترميز والاختصار ،والاتصال البصري ،والقابلية للمشاركة ،قدراته الاثرائية ،التصميم الجذاب .

- الترميز والاختصار : - Coding and Abbreviation يساعد الإنفوجرافيك المتعلم على فهم كمية كبيرة من المعلومات بشكل موجز ومختصرمن خلال تجزئة المعلومات وتبسيطها مما يجعل المتعلمون أكثر تركيزًا وقدرة على تذكر المعلومات واختصار وقت التعلم ،فمن خلال اطلاع المتعلم على انفوجرافيك واحد يستطيع اختزال العديد من الصفحات المتعلقة بموضوع ما .

- الاتصال البصري : Visual - Communication يُعد الإنفوجرافيك من أدوات التعلم البصري والاتصال البصري لأنه يعتمد بشكل أساسي على حاسة البصر ،حيث إن صياغة المعلومات في صورة بصرية تكون أسهل للفهم .

- القابلية للمشاركة :Ability to Share - من أهم خصائص الإنفوجرافيك قابليته للمشاركة عبر وسائل التواصل الاجتماعي ،وشبكات التعلم الإلكتروني عبر الويب ،ويتم نشره لأكبر عدد ممكن من المتعلمين.
- القدرة الإثرائية : Enrichment - Ability يتمتع الإنفوجرافيك بامكانية إضافة الروابط الإثرائية لمزيد من المعلومات النصية والبصرية حول موضوع الجرافيك .
- التصميم الجذاب : Attractive - Design يتضح التصميم الجذاب للإنفوجرافيك في التنوع بين استخدام الألوان والصور والرسومات والرموز والخطوط .

أهمية استخدام الإنفوجرافيك في العملية التعليمية :

يُعد الإنفوجرافيك أحد الوسائط المتعددة التي تعتمد على تآلف عناصر النصوص والصوت والحركة والألوان والموسيقى والفيديو والرسوم المتحركة وغيرها من العناصر لتقديم المعلومات بشكل بصري مما يساهم في التغلب على مشكلة الفروق الفردية في العملية التعليمية ، كما يعتمد الإنفوجرافيك على النشاط الايجابي للمتعلم في ترجمة المعرفة النظرية والمعقدة وتبسيطها وتحويلها إلى صور ورسومات مبسطة مما يساهم ف يتنمية القدرة على التفكير والفهم والتحليل والإدراك وهذا ما أكدته دراسة (منى أحمد وسماح بكير ،٢٠٢١،ص.٨٣٨) أن الإنفوجرافيك يساعد على ترتيب المعلومات في تسلسل منطقي ،وتكنيز المعلومات الكثيرة المترابطة من نصوص مبسطة وصور ورسومات يسهل استيعابها بالاضافة أنه يحقق عنصر التشويق وجذب الانتباه والوضوح .

وأشارت دراستي كل من (داليا الشربيني ،٢٠٢٠ ؛سالي فتحي ،٢٠٢٢) أهمية استخدام الإنفوجرافيك في العملية التعليمية في النقاط التالية :

- التبسيط :Simplification - ويُقصد بها تبسيط المعلومات المعقدة والصعبة من خلال استخدام المثيرات البصرية في تبسيط وتيسير المعلومات النظرية وكذلك الخبرات اللفظية إلى خبرات مادية ملموسة وبالتالي تكون بسيطة وسهلة الفهم والإدراك .
- جذب الانتباه : -Attention تقديم الصور والرسوم من خلال الإنفوجرافيك بشكل شيق يساعد المتعلم في بناء المفاهيم السليمة من خلال بيئة تعلم محفزة مما يجذب المتعلم خلال فترة تعلمه وتنمي لدبه الدافعية نحو عملية التعلم .

- **المرونة : - Flexibility تتحقق المرونه من خلال سهولة نشر الإنفوجرافيك عبر شبكات الويب الاجتماعية وسرعة انتشارها ، كما يمكن استخدامه في التسويق الإلكتروني عبرمواقع التواصل الاجتماعي .**
- **تنمية التحصيل : Development of - Achievement يساهم استخدام الإنفوجرافيك التعليمي في تنمية التحصيل لجميع الطلاب وخاصة للطلاب الذين يعانون من صعوبات التعلم ، فاستخدام الصور والرسوم في الإنفوجرافيك تمكن المتعلم من سرعة استدعائها من الذاكرة البصرية بشكل أيسر وأسهل في الفهم من النصوص المقروءة فقط مما يجعل التعلم أبقى أثرًا .**
- **تنمية التفكير : Developing - Thinking تساعد استخدام المخططات المرسومة في الإنفوجرافيك على تحسين الاستيعاب والفهم والتحليل والتفسير وإصدار الأحكام وتشجع علي التفكير الإبداعي والنقدي .**

أوصت دراسة (وليد الرفاعي،٢٠٢١) بضرورة تقديم دورات تدريبية للمعلمين وأعضاء هيئة التدريس حول تصميم وتوظيف الإنفوجرافيك عبر بيئات التعلم الإلكترونية ،وكشفت دراسة (Kumas,2022) فاعلية توظيف تطبيقات الإنفوجرافيك في تنمية الفهم والتحصيل في دروس مادة الفيزياء ، وتوصلت دراسة (سالي فتحي ،٢٠٢٢) إلى فاعلية وحدة مقترحة قائمة على الإنفوجرافيك لتنمية المهارات الرقمية لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية وتوظيف الإنفوجرافيك لشرح وتبسيط المحتوى بحيث يسهل على المتعلمين الفهم والاحتفاظ بالمعلومات لفترة طويلة ؛ولخصت دراسة كل من (أماني يوسف، ووفاء رجب ،٢٠٢٣) مميزات استخدام الإنفوجرافيك التعليمي في قدرة الإنفوجرافيك على تقديم المحتوى بشكل جذاب مما يساعد المتعلمين على بناء تعلمهم بأنفسهم وفهم محتوى التعلم كما أنه يوفر الوسائط المتعددة من استخدام الصور والرموز والألوان الجذابة مما يشجع المتعلمون على الفهم والتفكير والاحتفاظ بالمعلومات وانتقال أثرها في مواقف تعليمية جديدة ،كما أوصت دراسة (عبير أبو هيبة ،٢٠٢٣) بضرورة توظيف الإنفوجرافيك التعليمي في كل المراحل التعليمية لما له من تأثير واضح في عملية فهم المعلومات وتكوين اتجاهات ايجابية نحو عملية التعلم ؛وكذلك أثبتت دراسة وفاء محمود نصار، وآخرون (٢٠٢٣) أهمية استخدام الإنفوجرافيك في تنمية الدافعية للإنجاز والتفكير الناقد لدى تلميذات الصف الثاني الإعدادي في مادة الاقتصاد المنزلي .

مراحل تصميم الإنفوجرافيك:

يُقصد بتصميم الإنفوجرافيك تقديم المخطط العام لعناصرالإنفوجرافيك وتضم تحديد الأهداف العامة والتعليمية وتحديد المحتوي التعليمي وإعادة صياغته لتمثيله بشكل بصري ، وتحديد الخطوط والألوان والأشكال البصرية والصور ، وغيرها من العناصر البصرية التي يتضمنها الإنفوجرافيك، وبتحليل دراسات كل من:(محمد شلتوت ،٢٠١٦ ؛ Locoro, Cabitza,Actis & Batini,2017 ؛ Ozdamli &Ozdal,2018) أمكن التوصل إلى أن تصميم الإنفوجرافيك يمر بعدة خطوات يمكن تقسيمهم إلي مرحلتين هما :مرحلة التصميم التربوي أو التعليمي للإنفوجرافيك ، ومرحلة التصميم الفني أو التكنولوجي للإنفوجرافيك - وتم اشتقاق تلك المراحل من مهارات تصميم الإنفوجرافيك -وكل مرحلة تتضمن مجموعة من الخطوات الفرعية كما هو موضح كالتالي :

أولاً :مرحلة التصميم التربوي للإنفوجرافيك:

يُقصد بمرحلة التصميم التربوي أو التعليمي للإنفوجرافيك خطوات التصميم الخاصة بالناحية التربوية والتعليمية للإنفوجرافيك من حيث تحليل وتحديد كل من الأهداف العامة والأهداف التعليمية والمحتوى التعليمي وفكرة وعنوان الإنفوجرافيك ؛ وفيما يلي تناولها بالتفصيل .

١-تحديد الهدف من الإنفوجرافيك :

لابد من تحديد الهدف من إنشاء الإنفوجرافيك بشكل واضح ودقيق ومعبر عن المحتوى التعليمي للإنفوجرافيك وفيما يلي الخطوات الفرعية لتلك الخطوة الرئيسة :

١-١-تحديد الأهداف العامة من استخدام الإنفوجرافيك : يعكس الهدف العام من الإنفوجرافيك الفكرة الرئيسية من تصميمه ويتسق مع العنوان وفي ضوئه يتم تحديد الأهداف التعليمية .

١-٢-صياغة الأهداف التعليمية لمحتوي الإنفوجرافيك :من أهم خطوات تصميم الإنفوجرافيك الناجح صياغة الأهداف التعليمية بطريقة إجرائية ،والصياغة العلمية الدقيقة للأهداف بشكل يسهل قياسها وتكون شاملة للجوانب المعرفية والمهارية والوجدانية .

١-٣-يتناسب صياغة الأهداف مع خصائص المتعلمين : يتم تحليل خصائص المتعلمين العقلية والاجتماعية والنفسية وغيرها لتحديد أفضل الخبرات التعليمية المناسبة لخصائصهم ومراعاة الفروق الفردية بينهم.

٢-تحديد المحتوى التعليمى للإنفوجرافيك:

يجب تحديد المحتوى التعليمي للإنفوجرافيك بشكل يراعي الأهداف العامة التي تناولها في الخطوة السابقة ، حيث يتم تحليل المحتوى التعليمي للإنفوجرافيك وتقسيمه إلي وحدات مصغرة كل وحدة صغيرة يعبر عنها بانفوجرافيك مصغر ثم يتم تجميعها في إنفوجرافيك أكبر ومتكامل مع مراعاة الخطوات الفرعية التالية :

٢-١-يحقق محتوى الإنفوجرافيك الأهداف التعليمية بدقة .

٢-٢-مناسبة فكرة محتوى الإنفوجرافيك لخصائص الفئة المستهدفة .

٢-٣-يُقدم المحتوى بشكل جذاب .

٢-٤-خلومحتوى الإنفوجرافيك من الأخطاء العلمية .

٢-٥-خلو محتوى الإنفوجرافيك من الأخطاء اللغوية .

٢-٦-عرض محتوى الإنفوجرافيك بشكل منطقي.

٢-٧-محتوى الإنفوجرافيك بسيط وغير معقد.

٢-٨- بناء السيناريو التعليمي لمحتوى الإنفوجرافيك .

٢-٩-اختيار عنوان جذاب ومميز للإنفوجرافيك .

٢-١٠- يعبر الإنفوجرافيك عن فكرة واحدة .

ثانياً:مرحلة التصميم الفنى للإنفوجرافيك

يُقصد بمرحلة التصميم الفني أو التكنولوجي للإنفوجرافيك كل ما يتعلق بالتصميم البصري الخاص بالإنفوجرافيك من الصور والرسوم والخطوط والألوان والشكل البصري العام ويتضح ذلك في الخطوات الفرعية التالية :

١-استخدام الصور والرموز التعبيرية :

١-١-تحقق الصور والرموز الأهداف التعليمية للإنفوجرافيك .

١-٢-الدقة في اختيار الصور الرموز المعبرة عن المحتوى.

١-٣-يصمم في الإنفوجرافيك الصور والرموز واضحة التفاصيل .

١-٤-جاذبية الصوروالرموز .

١-٥-مناسبة الصور والرموز للفئة المستهدفة .

١-٦-التكامل بين النصوص في الإنفوجرافيك والرسوم .

٢- الألوان المستخدمة :

٢-١-يستخدم في الإنفوجرافيك ألوانًا جذابة ومتناسقة مع بعضها .

٢-٢-مناسبة الألوان للأهداف .

٢-٣-مناسبة الألوان للفئة المستهدفة .

٢-٤-يُراعى في الإنفوجرافيك التضاد اللوني بين ألوان الشكل وخلفية الشاشة .

٢-٥-مناسبة عدد الألوان المستخدمة في الإنفوجرافيك الواحد .

٢-٦-يتجنب تصميم الإنفوجرافيك استخدام الألوان اللامعة .

٣- الخط :

٣-١-التنوع في حجم الخطوط ليناسب معايير تصميم العنوان الرئيسي والعناوين الفرعية .

٣-٢-يستخدم في الإنفوجرافيك الخط المقروء الواضح.

٣-٣-حجم الخط مناسب .

٣-٤-يصمم الإنفوجرافيك بشكل تتكامل فيه النصوص مع الرسوم .

٤- التصميم البصري العام للإنفوجرافيك :

٤-١-بساطة التصميم .

٤-٢-جاذبية التصميم .

٤-٣-التناسق البصري .

٤-٤-سهولة القراءة اللفظية والقراءة البصرية .

مهارات تطوير الإنفوجرافيك :

في ضوء دراسة مكونات الإنفوجرافيك وشرح مراحل التصميم التعليمي للإنفوجرافيك حدد كل من (ايمان النهار، وخليل السعيد ،٢٠١٩ ؛عماد السيد ،٢٠٢١ ؛ Izotova,2021 ؛همت السيد ،٢٠٢٢ بعض المعايير التي يجب توافرها عند إنتاج الإنفوجرافيك ليكون مميزًا ومبتكرًا كالتالي :

١- اختيار موضوع واحد لكل تصميم إنفوجرافيك حتى يكون ذا تركيز واضح.

٢- اختيار عنوان مميز وجذاب.

٣- تحليل المحتوى واختيار المعلومات والبيانات التي يمكن تمثيلها بصريًا.

٤- التأكد من صحة المعلومات المقدمة.

٥- ذكر مصادر المعلومات الحقيقية للإنفوجرافيك المراد تقديمه.

٦- جعل التصميم به تسلسل في المعلومات.

٧- اختيار الأشكال بعناية والرموز التعبيرية المناسبة لمحتوى الإنفوجرافيك.

٨- اختيار الألوان الجذابة والمتناسقة مع فكرة وهدف الإنفوجرافيك.

٩- جعل الإنفوجرافيك أكثر بساطة.

١٠- مراجعة الأخطاء الإملائية، والنحوية.

١١- في النهاية لا بُد من إضافة بيانات المصمم أو بيانات المؤسسة أسفل التصميم حتى يستطيع الأفراد التواصل مع المصمم.

١٢- معبر عن موضوع الدرس بشكل جيد.

١٣- مرتبط بالهدف المحدد المراد تحقيقه.

١٤- مناسبًا للعمر الزمني للمتعلمين ولمستواهم الدراسي.

١٥- واضحًا وسهل القراءة.

١٦- يجذب انتباه الطلاب للمادة العلمية المعروضة من خلاله.

١٧- يثري المادة التعليمية المعروضة ويضيف لمعلوماتهم.

١٨- يسهل استخدامه من قبل المعلم والطالب.

وقد استفادت الباحثتان من معايير تصميم الإنفوجرافيك ومهارات تطوير الإنفوجرافيك عند وضع قائمة معايير تصميم وإنتاج الإنفوجرافيك في البحث الحالي .

برامج إنتاج الإنفوجرافيك :

هناك عديد من برامج التصميم وأدواتها التي يمكن استخدامها في تصميم الإنفوجرافيك، فهناك برامج ذات قوالب جاهزة تتمتع بخاصية السحب والإدراج، وأخرى تهتم بتحويل البيانات إلى إحصائيًات بصورة فورية، وبرامج ذات طابع سهل، وألوان جذابة، وأغلبها أصبحت مجانية، ويمكن استخدامها من قبل المعلم أو المصمم التعليمي بسهولة ويسر ليساعده على إنتاج الإنفوجرافيك وفق معايير التصميم التعليمي، ومن أهم هذه البرامج:

- برنامج Illustrator : وهذا البرنامج من أشهر البرامج المجانية في التصميم؛ وذلك لمرونة استخدامه والأدوات المتاحة بداخله.
- برنامج فوتوشوب Adobe photoshop : وهو أيضًا برنامج مجاني تابع لشركة أدوبي، وهو برنامج تحرير صور، حيث يمكن تعديل الصور واستخدامها في تصميم الإنفوجرافيك.
- برنامج تابلوه tableau: وهو برنامج مجاني يعمل على نظام الويندوز فقط، ويستخدم في التصميمات الملونة وخاصة ذات اللونين، كما في الصحف والمواقع الخاصة بالاستفتاءات.
- موقع piktochart : وهذا الموقع به عديد من القوالب المجانية لتصاميم الإنفوجرافيك، لذلك فهو مناسب للمبتدئين في مجال التصميم.
- موقع Canva:هو موقع مجاني ومتوفر بأكثر من ١٠٠ لغة حول العالم ، ويتضمن قوالب جاهزة ومصممة بشكل احترافي مما يسهل عملية التصميم به ، كما يمكن تحميل الصور الخاصة بالمصمم وإضافتها للقوالب والتعديل عليها . وسوف يتم تناول موقع كانفا لإنتاج الإنفوجرافيك .

المحور الرابع : التنور التكنولوجي : Technological Literacy

لا أحد ينكر الطبيعة التكنولوجية التي صُبِغَ بها العالم ،وقد فرضت علينا الثورة التكنولوجية في السنوات الأخيرة تغيرات جذرية في جميع ميادين

الحياة ؛ومن بينها ميدان التربية علي وجه العموم وتكنولوجيا التعليم على وجه الخصوص ؛ولم يعد مجرد امتلاك الأجهزة والبرامج والأدوات التكنولوجية الحديثة دليلًا علي التقدم والتنور التكنولوجي للمجتمع بل يجب توافر المعرفة التكنولوجية الجيدة وكذلك التوظيف والاستخدام الفعال للتكنولوجيا ولا ننسى أيضًا الجانب الأخلاقي لاستخدامها ، ومن هنا يمكن القول بأن التنور التكنولوجي هو سمة من سمات العصر الحالي .وسيتم التعرف على مفهوم التنور التكنولوجي وأهميته وخصائصه ومعاييرة وأبعاده .

مفهوم التنور التكنولوجي:

ظهر مفهوم التنور التكنولوجي في منتصف الثمانينات من القرن الماضي نتيجة التطور المتزايد للثورة التكنولوجية في النصف الثاني من القرن العشرين ، ولقد ارتبط مفهوم التنور التكنولوجي بمفهوم أقدم منه وهو التنور العلمي ويشترك المفهومان في خاصية أساسية ألا وهي محو أمية الفرد ،وأطلق عليها ميلر (Miller,1986,p.195)التنور التقني وعرفه بأنه القدرة على فهم تطبيقات العلوم والهندسة ودورها في حل المشكلات الواقعية في حياة الفرد اليومية.

وهناك نوعان من التنور التكنولوجي : التنور التكنولوجي بشكل عام للمتعلم وغير مرتبط بمادة دراسية ، والتنور التكنولوجي الأكاديمي والمرتبط بمادة دراسية معينة كما أظهرت دراسة (صلاح عرفة، ورضا القاضي ،٢٠٠١) علي وجود فرق ذات دلالة احصائية عند مستوى ٠,٠١ في مستوى التنور التكنولوجي بين متوسطي درجات الطلاب في الشعب العلمية والشعب الأدبية لصالح الشعب العلمية ،وهناك التنور التكنولوجي الرياضي كما في دراسة (شيماء حسن ، ٢٠٢١) ، والبحث الحالي يركز على التنور التكنولوجي بشكل عام وغير مرتبط بمادة دراسية معينة .

وعرف كل من ماهر صبري ومحب كامل التنور التكنولوجي بأنه الحد الأدنى من الخبرات التقنية اللازمة من المعارف والمهارات والاتجاهات التي يجب أن تتوفر للطالب والتي تمكنه من التعامل مع التطبيقات التكنولوجية الحديثة والتفاعل معها إيجابيًا.(ماهر صبري، ومحب كامل،٢٠٠٠،ص.٣٣)

وعرف كل من (صلاح عرفة ،ورضا القاضي ،٢٠٠١ ،ص.٣١) التنور التكنولوجي بأنه مدى إلمام الطالب المعلم بقدر مقبول من المعرفة التكنولوجية التي تسعى إلى تطبيق واستخدام المبادئ العلمية لتخطيط وتنفيذ النظم التعليمية في ضوء أهداف محددة وتقويمها لتحسين العمليات التعليمية والإرتقاء بها وفهم كيفية استخدام الأجهزة والأدوات التي أنتجها العلم ،بغرض تحسين الأداء وتحقيق الأهداف المرغوبة وتنمية الوعي بوظائف

البرمجيات والمكونات وفهم التضمنيات المجتمعية للتكنولوجيا .

وعرفت الرابطة الدولية للتربية التكنولوجية التنور التكنولوجي بأنه يشير إلى قدرة الفرد على استخدام التكنولوجيا وإدارتها وتقييمها وفهمها . (ITEA, 2006)

ويعرفه (أشرف عويس ، ٢٠١٤ ،ص.١٣) بأنه: الحد الأدنى من الخبرات التكنولوجية اللازمة من معارف ومهارات واتجاهات التي يجب أن تتوفر للطالب الذي درس مقررتقنيات التعليم والتي تمكنه من التعامل مع التطبيقات التكنولوجية الحديثة.

تعرفه (أزهار برهان، وبهاء سنان، ٢٠٢٢، ص.٤٢٨) الحد الأدنى من الخبرات التكنولوجية التي تمكن مدرسي الفيزياء في المرحلة الإعدادية من التعامل مع التطبيقات التكنولوجية الحديثة على نحو صحيح والتفاعل معها بشكل ايجابي بما يحقق أقصى استفادة له ولمجتمعه .

كما تعرفه كل من (هبة صابر، ومنال السعيد ،٢٠٢٢ ،ص.٤٧٢) بأنه توعية الطلاب بالقيمة العلمية للثقافة المرتبطة بالمستحدثات التكنولوجية عبر معرفتها وتقييم فائدتها والتمييز فيما بينها وفهم العلاقات والروابط بينها حتى يمكن تحقيق أكبر قدر ممكن من النفع لدبهم وتحسين أدائهم واتخاذ قرارات مفيدة في حل ما يواجههم من مشكلات في تعليمهم وكذا مجتمعهم عبر تصميم بيئة تعليمية قائمة على الذكاء الاصطناعي .

وأطلق (Terra (2023 على التنور التكنولوجي بأنه محو الأمية التكنولوجية وعرفه بالقدرة على استخدام وفهم وإدارة وتحليل التكنولوجيا بأمان وفعالية ومسؤولية، ويتضمن استخدام التكنولوجيا في تقويم وإنتاج وتكامل المعلومات .

والجدير بالذكر وجود خلط بين مفهومي التنور التكنولوجي والتنور الحاسوبي (الكمبيوتري) فالبعض يظن أنهما مصطلحان مترادفان إلا أنه يوجد فرق بينهما حيث إن التنور التكنولوجي أشمل وأعم من التنور الحاسوبي فالتنور التكنولوجي لا يقتصر علي امتلاك المتعلم مهارات التعامل مع الكمبيوتر فحسب بل يمتد ليشمل المجالات التكنولوجية الحديثة .

ومن خلال استعراض التعريفات السابقة يمكننا استنتاج التعريف الإجرائي للتنور التكنولوجي في البحث الحالي بأنه: قدرة الطلاب المعلمين على اكتساب كم من المعارف والمهارات والاتجاهات التكنولوجية التي تمكنهم من فهم طبيعة التكنولوجيا وما يرتبط بها من مفاهيم وعمليات ،وإدراك المعايير الأخلاقية لاستخدام التكنولوجيا ،والتعرف على الأثار الايجابية والسلبية لاستخدامها،وتحديد معوقات استخدام التكنولوجيا في بيئات التعليم والتعلم وكيفية التغلب عليها ، ويتم قياسه من خلال مقياس مُعد من قبل الباحثتين لهذا الغرض.

أهمية التنور التكنولوجي:

حـــدد Shackelford (2007,p.3) تـــأثير التكنولوجيـا علـى كـل مرحلـة مـن مراحـل حياتنـا الحاليـة والمسـتقبلية. فالأشـخاص الـذين يتمتعـون بـــالتنور التكنولـــوجي يســـتطيعون أداء مهـــامهم اليومية ويدعم قدرتهم على اتخاذ قرارات مستنيرة ومسؤولة تؤثر عليهم كأفراد ، والمجتمع ككل.

وحدد كـل مـن (محمـد الهـادي،٢٠٠٥ ؛ ITEA 2006؛ فـؤاد اعيـاد ،٢٠١٣ ؛ اعتمـاد حجـازي وآخرون ،٢٠٢٠ ؛ Terra,2023؛ Roberts & Kruse, 2023) أهميـة التنـور التكنولـوجي فـي النقاط التالية:

- **اكتسـاب وتنميـة المهـارات التكنولوجيـة : كلما زادت معرفة المتعلم التكنولوجية كلما زادت قدرته علـى تنميـة مهاراتـه الرقميـة االسابقة واكتسـاب مهـارات أخـرى جديـدة والتـدريب الميـداني علـى تلـك المهـارات بسهولة ويسر بطريقة تتناسب مـع عصـر التحول الرقمي المعاصر.**
- **التكيـف التكنولـوجي : المتعلمـون الـذين يمتلكـون التنـور التكنولـوجي بشـكل كبيـر يســـتطيعون التكيـــف مـــع الطبيعـــة التكنولوجية السـائدة فـي كـل مكـان حولنـا من خلال المساعدة في التعرف على فرص العمـل المتاحـة فـي مجـال التكنولوجيـا ومتطلبـات سـوق العمـل لتنميـة المهـارات والقدرات التي تؤهلهم للعمـل فـي مجـالات التكنولوجيا المختلفة ، ولدىهم فرص أكبـر في الحياة العملية .**
- **زيـادة تفاعـل الطـلاب :دمـج التكنولوجيـا داخل الفصول الد راسية يعزز مـن تفاعـل ومشاركة الطـلاب فـي العمليـة التعليميـة ، إضافة الـي أن التنـور التكنولـوجي يسـاعد علـي بـث السـلوك الأخلاقـي لاسـتخدام التكنولوجيـا فـي المـدارس بصـفة خاصـة وفي المجتمع بصفة عامة .**
- **الفهم الجيد لطبيعـة التكنولوجيـا : مـن لدىـه إمكانيـة اسـتخدام الأدوات التكنولوجيـة يسـتطيع فهـم العلاقـة بـين عمليـات العلـم والتكنولوجيـا ، وتوظيـف التكنولوجيـا فـي حـل مشـكلات المجتمـع واتخـاذ القـرارات الصائبة .**
- **تنميـــة الـــوعي الأخلاقـــي لاســـتخدام التكنولوجيـــا :تظهـــر أهميـــة التنـــور التكنولـوجي هنـا فـي التعامـل الآمـن مـع تطبيقـات التكنولوجيـا المتاحـة حولنـا واختيار أفضل الوسائل التكنوولجية جـودة وأكثرها مناسبة للقيم الأخلاقية للمجتمـع ؛ والتـي تتعلـق بحقـوق إنتـاج واسـتخدام تطبيقـات التكنولوجيـا فـي مجـالات الحيـاة المختلفة .**

- **الحفاظ على الملكية الفكرية : الشخص الذي يمتلك مهارات التنور التكنولوجي لديه القدرة على احترام حقوق الملكية الفكرية للاختراعات والابتكارات العلمية والتكنولوجية للآخرين .**

من خلال استعراض أهمية التنور التكنولوجي يمكن القول بأن التنور التكنولوجي يساهم في تنمية مهارات المتعلم الأكاديمية والاجتماعية والأخلاقية والمهنية ؛ بحيث يستطيع الاستخدام الفعال للتكنولوجيا في تقدم المجتمع .

خصائص التنور التكنولوجي:

اتفقت دراسة كل من:(Supriyadi, Saptani, Rukmana,Suherman, Alif & Rahmawati.,2020؛ شيماء حسن ،٢٠٢١ ؛هبة صابر ومنال السعيد ٢٠٢٢) على خصائص التنور التكنولوجي وهي :

- **عام :General حيث لا توجد جهة محددة مسؤلة عن التنور التكنولوجي وإنما تشترك كل من المؤسسات النظامية وغير النظامية ،فكل من المؤسسات التعليمية ووسائل الإعلام المقروءة والمسموعة والمرئية وكذلك وسائل التواصل الاجتماعي لها تأثير واضح على التنور التكنولوجي .**
- **شامل : All Inclusive يتضمن التنور التكنولوجي كل المراحل الدراسية بدءًا من مرحلة رياض الأطفال وحتى التعليم الجامعي فهو غير قاصر على مرحلة دراسية معينة ،كما يعني الشمول أيضا بأنه يتضمن كل المواد الدراسية على اختلافها .**
- **متعدد الأبعاد : Multidimensional يتضمن التنور التكنولوجي معظم جوانب المتعلم التي يسعى إلى تنميتها ؛لذلك فالتنور التكنولوجي يضم البعد المعرفي والبعد المهاري والبعد الوجداني والبعد الأخلاقي والبعد الاجتماعي .**
- **متطور ومتغير: Developing and Changing التنور التكنولوجي متغير ومتجدد بتغير الزمن وفقًا للاختراعات والمستحدثات التكنولوجية المتلاحقة ،ويجب الوعي بها وإدراكها والتعامل معها.**

من خلال تطبيق خصائص التنور التكنولوجي على مستخدمي التكنولوجيا يمكن القول إن الشخص المتنور تكنولوجياً ينبغي أن يتمتع بمجموعة من السمات .

سمات الشخص المتنور تكنولوجياً:

حدد (شيماء زقوت ،٢٠١٣؛ أشرف عويس، ٢٠١٤) سمات الشخص المتنور تكنولوجياً بأنه ليس بالضرورة أن يكون متخصصاً في المجال التكنولوجي ولكنه يتمتع بالصفات التالية :

- **يمتلك القدرة على قراءة وفهم أي موضوع أو قضية في المجال التكنولوجي سواء في التعليم الرسمي أو الحياة بصفة عامة.**
- **لديه الحد الأدني من الفهم للمفاهيم والمصطلحات التكنولوجية لمتابعة التطورات التكنولوجية المؤثرة على المجتمع.**
- **الوعي بأهمية التكنولوجيا في حياة البشر ودورها في رفاهية المجتمع .**
- **الإلمام بالجوانب الأخلاقية لاستخدام التكنولوجيا ، وفهم الآثار القانونية والاجتماعية والشرعية لتلك الجوانب .**
- **فهم العلاقة بين العلم والتكنولوجيا والعلاقة المتبادلة بينهما وتأثيرها علي المجتمع .**

معايير التنور التكنولوجي :

عرفت دراسة إسراء توفيق (٢٠١٥) معايير التنور التكنولوجي بأنها مجموعة من المحددات أو المؤشرات التي تصف الأفكاروالمعارف والمهارات الأساسية المتعلقة بأبعاد التنور التكنولوجي ، ولقد أصدرت الرابطة الدولية لتعليم التكنولوجيا (ITEA,2000) ملخصًا حول مشروع "التكنولوجيا لجميع الأمريكيين "عرضت فيه ملخصًا لمعايير التنور التكنولوجي لما ينبغي أن يعرفه المتعلم وقادرًا علي القيام به ليصبح متنورًا تكنولوجياً وأصدرت (٢٠) معيارا من معايير التَّنور التكنولوجي تم تقسيمها إلى خمسة مجالات رئيسة، وهم : طبيعة التكنولوجيا ، التكنولوجيا والمجتمع ،والتصميم ،وقدرات العالم التكنولوجي ،الأنظمة التكنولوجية.

وأوصي (2001) Hook بضرورة تبني معايير التنور التكنولوجي للرابطة الدولية لتعليم التكنولوجيا مما يعود على الطلاب بالتقدم والتحسن .

وتبنت دراسة (منيرعوض ،و محمود برغوث ،٢٠١٧) معايير الرابطة الدولية لتعليم التكنولوجيا عن الكشف عن درجة تضمن كتاب التكنولوجيا الجديد للصف الخامس الأساسي بفلسطين للمعايير الدولية للتنور التكنولوجي وقد توصلت نتائج الدراسة إلى أن درجة تضمن كتاب التكنولوجيا الجديد للصف الخامس الأساسي بفلسطين للمعايير الدولية للتنور التكنولوجي على مستوى الأداة ككل هو ٨٣,٩٧ % وتقدر بدرجة كبيرةعلى مستوى الأداة ككل، كما تضمن كتاب التكنولوجيا الجديد للصف الخامس الأساسي بفلسطين للمعايير الدولية للتنور التكنولوجي في المحاورالخمسة على

الترتيب، فقد حصل معايير التكنولوجيا والمجتمع على الترتيب الأول وبنسبة ١٠٠ %، وجاء في الترتيب الثاني معايير طبيعة التكنولوجيا وبنسبة ٨٤,٦٢ % ، وجاء في الترتيب الثالث معايير القدرات اللازمة لعالم تكنولوجي وبنسبة ٨٣,٤ %، وجاء في الترتيب الرابع معايير التصميم وبنسبة ٧٥ %، وجاء في الترتيب الخامس معايير الأنظمة التكنولوجية وبنسبة ٧٠,٦%

كما توصلت دراسة (عطاء طلال جيتاوي ، وآخرون ،٢٠٢١) إلى نسبة تحقق معايير الرابطة الدولية لتعليم التكنولوجيا عند تطبيقها في تحليل كتاب التكنولوجيا للصف العاشر لكل محور جاءت على التوالي: طبيعة التكنولوجيا، والتكنولوجيا والمجتمع، والتصميم، وقدرات العالم التكنولوجي،وجميعها عالية، ثم العالم المصمم بنسبة متوسطة.

وطبقت دراسة (شيماء حسن ، ٢٠٢١) المعاييرالدولية للتنور التكنولوجي في مجال تعليم الرياضيات،وأصت بضرورة تدريب معلمي الرياضيات قبل وأثناء الخدمة على معايير التنور التكنولوجي الرياضي مما له من أثار ايجابية علي عملية التعلم .

وطبق (أحمد عبد الفتاح ،٢٠٢٢) معايير التنور التقني علي المكفوفين واقترحت ضرورة تحفيز المراهق المكفوف على استخدام الوسائل التكنولوجية وفي إطار التنور التكنولوجي المؤسس على الأسلوب العلمي لإدراك المستحدثات التكنولوجية بمعايير قائمة علي المعرفة والفهم والتمييز وتفهم العلاقات بما يمكن الفرد من توظيف التكنولوجيا له ولمجتمعه .

أبعاد التنور التكنولوجي: Dimensions of Technological Literacy

يُقصد بأبعاد التنور التكنولوجي بأنها جوانب التعلم التي يجب أن يمتلكها الشخص المتنور تكنولوجياً .

تعددت الآراء حول أبعاد التنور التكنولوجي ، فالبعض يرى أنها تقتصر علي الجوانب الثلاثة للمتعلم ممثلة في ثلاثة أبعاد للتنور التكنولوجي هم : البعد المعرفي (المعرفة التكنولوجية)، والبعد المهاري (القدرة التكنولوجية واتخاذ القرار) ، والبعد الوجداني (الاندماج التكنولوجي) كما في دراسة (مجدي البايض ،٢٠٠٩ ؛أشرف عويس ٢٠١٥ ؛شيماء حسن ،٢٠٢١)

وأضافت بعض الدراسات مثل دراسة كل من :(زيزي حسن ٢٠١٨ ؛ادريس سلطان ،٢٠٢١ ؛ أزهار برهان وبهاء سنان ، ٢٠٢٢ ؛ Nguyen1& Habók,2024) إلى الأبعاد الثلاثة السابقة الأبعاد التالية: البعد الأخلاقي ، البعد الاجتماعي ،وبعد اتخاذ القرار.

وبتحليل تلك الدراسات التي تناولت أبعاد التنور التكنولوجي توصلت الباحثتان إلى خمسة أبعاد

رئيسة للتنور التكنولوجي تم في ضوئها بناء مقياس لقياس التنور التكنولوجي لدى عينة البحث الحالي ؛وفيما يلي تناول تلك الأبعاد :

- البعد المعرفي : Cognitive Dimension: يتضمن بنية العلم المعرفية من حقائق ومفاهيم ونظريات خاصة بالتكنولوجيا أو بالمستحدث التكنولوجي وهذا على نطاق بنية العلم ؛ بينما على نطاق مستويات المعرفة يتضمن التذكر والمعرفة التكنولوجية ،والفهم لطبيعة التكنولوجيا وخصائصها ،والتطبيق لتوظيف التكنولوجيا بشكل سليم ،والتحليل للمستحدثات التكنولوجية والمفاضلة بينهم لاختيار المناسب منها ، التركيب ويظهر في إنشاء حلول مبتكرة باستخدام التكنولوجيا ،والتقويم بشأن إصدار أحكام حول المناسب بين التطبيقات التكنولوجية.
- البعد المهاري : Skill Dimension: ويشمل مهارات توظيف التكنولوجيا والاستفادة منها لخدمة العملية التعليمية ويتكون من المهارات الذهنية للتفكير واتخاذ القرار بشأن أفضل أنواع التكنولوجيا مناسبة لتحقيق الأهداف المرجوة ،والمهارات العملية لاستخدام التكنولوجيا بشكل فعال ،والمهارات الاجتماعية للعمل مع الفريق بالتعلم التعاوني مع الآخرين.
- البعد الوجداني : Emotional Dimension ويُقصد به اتجاهات المتعلمين نحو استخدام التكنولوجيا في التعليم ،ويُطلق علي هذا البعد الاندماج أو الانغماس التكنولوجي .
- البعد الأخلاقي :Ethical dimension: ويشمل هذا البعد حرص المتعلم على حفظ حقوق الملكية عند استخدام تطبيقات التكنولوجيا في التعليم والالتزام بالسلوك الأخلاقي
- بعد اتخاذ القرار : Decision Making Dimension:يُعد هذا البعد نتاج التفاعل للأبعاد الأخرى للتنور التكنولوجي حيث من خلال المعرفة التكنولوجية ومهاراته في توظيفها واتجاهاته نحوها يصبح قادرًا على اتخاذ قرار سليم واختيار الأفضل والمناسب والمنطقي من بين الحلول التكنولوجية المختلفة لخدمة أهدافه التعليمية .
- البعد الاجتماعي :Social Dimension : وظهر ذلك البعد في توظيف المتعلم المتنور تكنولوجيًا تطبيقات التكنولوجيا المتنوعة لخدمة المجتمع ،وتأثير

التكنولوجيا على القيم والتقاليد والعادات الاجتماعية .

وتستخلص الباحثتان من خلال العرض السابق بعضا من سمات أبعاد التنور التكنولوجي وهي:

- أن أبعاد التنور التكنولوجي هي أبعاد متداخلة ومتفاعلة مع بعضها البعض وليست أبعادا منفصلة،فالمتعلم المتنور تكنولوجيا لابد أن يمتلك المعرفة التكنولوجية والمهارة العملية والاندماج التكنوجي وأخلاقيات استخدام التكنولوجيا والقدرة على اختيار الأفضل من بين البدائل التكنوولجية المتاحة لخدمة القضايا المجتمعية .

- التنور التكنولوجي للمتعلم ليس بالضرورة الوصول به الي الحد الأقصى للتمكن والإتقان من أبعاد التنور التكنولوجي وإنما يُكتفى فقط بالحد الأدني منها.

- أبعاد التنور التكنولوجي هي أهداف في حد ذاتها وفي الوقت نفسه قد تكون مخرجات ونواتج ينبغي أن يسعى الي تحقيقها المتعلم المتنور تكنولوجياً.

وقد استفادت الباحثتان من العرض السابق لكل من خصائص ومعايير وأبعاد التنور التكنولوجي في إجراءات إعداد مقياس التنور التكنولوجي لهذا البحث، وتحديد أبعاده، وأداة قياسه في ضوء أهداف البحث الحالي

المحور الخامس : العلاقة بين متغيرات البحث : علاقة نمطي الإبحار (التوجيه المباشر/ فرز الروابط) ببيئة التعلم التكيفية بمهارات تطوير الإنفوجرافيك و التنور التكنولوجي

٥-١ العلاقة بين نمطي الإبحار (التوجيه المباشر/ فرز الروابط) ببيئة التعلم التكيفية ، ومهارات تطوير الإنفوجرافيك:

يمكن توضيح هذه العلاقة من خلال الربط بين خصائص بيئة التعلم التكيفية المتضمنة نمطي الإبحار (التوجيه المباشر/ فرز الروابط)- وهي: التفاعلية ، والقابلية للتكيف ،وتقديم الدعم بالأسلوب المناسب ،والمرونة، وتحليل التعلم ، والتتبع - و المتطلبات اللازمة لتطوير الإنفوجرافيك – وهي : تحديد محتوى الإنفوجرافيك ، وعناصره ، والتصميم البصري له ، مراعاة معايير النصوص والأشكال البصرية، و الألوان، و تحقيق خصائص الإنفوجرافيك، حيث توفر البيئة بنمطي الإبحار (التوجيه المباشر/ فرز الروابط) طرق متعددة للتفاعل والإبحار، لحصول المتعلمين على المعلومات والمساعدات اللازمة، وتحقيق نتائج صحيحة وسريعة، والإجابة عن تساؤلاتهم، واستفساراتهم وتقديم المساعدة المتنوعة، و قدرة

البيئة على توليد الأسئلة والتدريبات تلقائيا وبدرجات صعوبة تختلف حسب قدرة المتعلم ، وقدرة البيئة في التكيف مع الاستجابات المختلفة للمتعلمين وحاجاتهم، من خلال بناء نموذج مصمم وفق الأهداف والتفضيلات والمعرفة لكل متعلم، وتقديم التوجيه والإرشاد والمساعدة للمتعلم وفقًا لما يحتاج إليه، وفي الوقت المناسب له، والمرونة في عرض المادة العلمية، وقدرة أكبر للاستجابة إلى حاجات المتعلم وقدراته وخبراته السابقة ،و تحليل التعلم من خلال تحليل خصائص المتعلمين، وتحليل المحتوى، وتقدير الحاجات والمهام المطلوبة والموارد المتاحة لأدائها، و قدرة البيئة على تتبع أخطاء المتعلم، وسوء الفهم من جانبه والعمل على زيادة مشاركة المتعلم بسبب سهولة المعالجة في قاعدة المعرفة للمجال وسهولة اكتساب المعرفة وتعلمها على التوالي ، وعرض لوجهات نظر متعددة و متزامنة مما يؤدي لتنفيذ أسرع للمهمة المطلوبة ، وزيادة إنتاجية المتعلمين؛ مما ساعد المتعلم على تحسين أدائه بما ينمي مهارات تطوير الإنفوجرافيك لديه.

ويدعم ذلك ما أوضحته دراسة رحمه حبيب، وآخرون (٢٠٢١) والتي استهدفت الكشف عن أثر الأنشطة التعليمية في بيئة تعلم تكيفية، لتنمية مهارات إنتاج الإنفوجرافيك لدى طلاب المرحلة الثانوية ، وقد أسفرت نتائجها عن اكتساب الطالبات مهارات إنتاج الإنفوجرافيك كأحد مصادر التعلم الرقمية، وما توصلت إليه عديد من البحوث والدراسات السابقة، التي أثبتت فاعلية نمطي الإبحار (التوجيه المباشر/ فرز الروابط) بيئات التعلم التكيفية في تطويرالمهارات المختلفة؛ منها: دراسة محمود الدغيدي (٢٠١٨)؛ ودراسة Sottilare (2018) ؛ ودراسة أميرة كامل (٢٠١٩)؛ ودراسة أحمد عصر، وآخرون (٢٠٢١)؛ ودراسة Zhang, et al. (2020) .

٥-٢ العلاقة بين نمطي الإبحار (التوجيه المباشر/ فرز الروابط) ببيئة التعلم التكيفية ، والأسلوب المعرفي (المندفع/المتروي)

أشارت عديد من الدراسات منها : (ربيع رمود ، و وائل عبد الحميد، ٢٠١٤ ؛ أميرة كامل، ٢٠١٩؛ ساره عبد العزيز، ٢٠٢١؛ دينا نصار ، ٢٠٢٢) أنه عند بناء أى نظام تعليمي تكيفي يجب مراعاة أن يتناسب المحتوى التعليمي والأهداف التعليمية المقدمة مع مستوى المتعلم والاعتماد على نموذج المتعلم، فهو يبين الحالة الأولية لمدى كفاءته، وبناء عليه لا يتم تقديم محتوى تعليمي واحد وأسلوب إبحارواحد للمتعلمين جميعًا ، بل يتم مراعاة المعلومات، وتوفير المرونة الكافية التي تسمح للمتعلم بالتعلم في أي وقت، وأي مكان، وتعزيز عمليات التفاعل بين المتعلمين وبعضهم البعض ، و التغلب علي مشكلة الفروق الفردية، والإسهام بشكل كبير في تحسين تعلمهم، وجعل

المتعلم محور العملية التعليمية، وتحقيق مبدأ تخصيص التعليم (التعليم الشخصي والذاتي)؛ مما يجعل المحتوي العلمي أكثر ديناميكية وتفاعلية، حيث يمكن استخدام جميع الوسائط لتحقيق كافة احتياجات المتعلم طالب، وجعل عملية التعلم أكثرسهولة، والتكيف مع سرعة ومهارات كل متعلم، ويمكن تفسير وجود علاقة بين نمط الإبحار التكيفي و الأسلوب المعرفي على تنمية الأداء المهاري من خلال توفير المرونة و آليات إبحار تكيفية متعددة لتنمية المهارات لدى المتعلم، وإتاحة إمكانية التعبير عن الأفكار من خلال توفير الأدوات التكيفية التي تواجه الأنماط المختلفة للمتعلمين، وهذه الأدوات تعد فرصة للتحرك والاختيار من البدائل المتاحة بحرية مما يكون له أكبر الأثر في توليد الأفكار والإبحار التكيفي المبني على الأسلوب المعرفي يسهم بشكل مباشر في تنمية المهارات من خلال الآليات التي يتيحها للمتعلم ويدفعه أكثر للاستكشاف والبحث داخل صفحات البيئة، وما تتيحه للمتعلم من فرص متنوعة ؛ مما ينعكس ذلك علي أدائهم المهاري

ويدعم ذلك ما أوضحته دراسة Maaliw (2020) من ضرورة مراعاة تصميم الإبحار ليتكيف مع سمات المتعلم و بما يتماشى مع اختبار التقييم الذاتي له و الذي يتم تقديمه في بداية دراسة المقرر، فالإبحارالتكيفي يُمكن المتعلم أن يتعلم بشكل أفضل وفعال، ويتفاعل مع كائنات التعلم المختلفة ؛ فالمتعلم المُندفع يُمكن أن يتعلم بشكل فعال إذا كان الإبحار موجهًا نحو صفحة ، أو رابطًا و يوصى بنمط التوجيه المباشر لهذا النوع من المتعلمين المندفعين حيث يمكن أن يتعلموا بشكل فعال إذا كان الإبحار في ضوء قدراتهم من خلال توفير رابط إلى المحتوي المتطلب ، أما المتعلم المتروي فهو يتعلم الأشياء بشكل أفضل من خلال التأمل والتفكير؛ و يتم الإبحار التكيفي من خلال استشعاره و إدراكه أن التعلم يتم بشكل أفضل من خلال اختيار روابط كائنات التعلم و المواد التعليمية التي تحتوي على المحتوى، و دراسة نوره صالح، وآخرون (٢٠٢١) التي أظهرت نتائجها عدم وجود فرق دال إحصائيًا بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعتين التجريبيتين وفق الأسلوب المعرفي (متروي، مندفع)، يرجع لتأثير بيئة التعلم الإلكترونية التكيفية، ودراسة دينا نصار(٢٠٢٢) التي أسفرت نتائجها عن وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات درجات طلاب المجموعات التجريبية ترجع إلي تصميم بيئة افتراضية قائمة على نمطي الإبحار التكيفي والأسلوب المعرفي (التروى / الاندفاع) في الاختبار التحصيلي وبطاقة ملاحظة الأداء المرتبط بمهارات التحول الرقمي، ومقياس دافعية الإنجاز، لصالح المجموعة (الأولي) التي تدرس نمط الإبحار التكيفي إظهار الروابط والأسلوب المعرفي التروي.

٥-٣ العلاقة بين نمطي الإبحار (التوجيه المباشر/ فرز الروابط) ببيئة التعلم التكيفية ، والتنور التكنولوجي:

يُمكن توضيح هذه العلاقة من خلال الربط بين خصائص بيئة التعلم التكيفية المتضمنة نمطي الإبحار (التوجيه المباشر/ فرز الروابط)- وهي: التفاعلية ، والقابلية للتكيف ،وتقديم الدعم بالأسلوب المناسب ،والمرونة، وتحليل التعلم ، والتتبع ،إمكانية الوصول، التكوين الذاتي للمعرفة و الشخصية، التعلم القائم على الموارد -، والأبعاد اللازمة لتنمية التنور التكنولوجي- وهي البعد المعرفي والمتضمن المعرفة الخاصة بالتكنولوجيا أو بالمستحدث التكنولوجي، والبعد المهاري ويشمل مهارات توظيف التكنولوجيا والاستفادة منها لخدمة العملية التعليمية، و البعد الوجداني ويُقصد به اتجاهات المتعلمين نحو استخدام التكنولوجيا في التعليم ، والبعد الأخلاقي ويعني الالتزام بالسلوك الاخلاقي عند استخدام تطبيقات التكنولوجيا في التعليم، وبُعد اتخاذ القرار المتعلق بالقدرة على اتخاذ قرار سليم واختيار الأفضل والمناسب والمنطقي من بين الحلول التكنولوجية المختلفة لخدمة أهدافه التعليمية، والبعد الاجتماعي والمتعلق بتأثير التكنولوجيا على القيم والتقاليد والعادات الاجتماعية- حيث توفر البيئة طرق متعددة للتفاعل والإبحار، و تجيب عن تساؤلات واستفسارات المتعلم ، وتقدم له مساعدة متنوعة، مع القدرة على توليد الأسئلة والتدريبات تلقائيا وبدرجات صعوبة تختلف حسب قدرته ؛ بما يُنمي البُعد المعرفي الخاص بالتكنولوجيا، وتساعد بيئة التعلم التكيفية على تقديم التوجيه والإرشاد والمساعدة للمتعلم، وفقًا لما يحتاج إليه، وفي الوقت المناسب له،و توفر أنواع متعددة من المساعدات ، و تقدم ما يحتاج إليه المتعلم فقط (الدعم المناسب للشخص المناسب فى الوقت المناسب)؛ بما يُنمي البُعد المهاري المُتعلق بتوظيف التكنولوجيا والاستفادة منها لخدمة العملية التعليمية، والتكيف مع قدرات المتعلمين، وحاجاتهم التعليمية، و نمط تعلمهم، قدراتهم العقلية، واهتماماتهم، وتوفير خارطة لإتقان المحتوى التكيفي بما يتلائم معهم؛ بما يُنمي البُعد الوجداني ، والأخلاقي، وبُعد اتخاذ القرار، والبُعد الاجتماعي.

منهج البحث وإجراءاته:

يتناول هذا الجزء عرضًا للإجراءات المنهجية للبحث التى تم اتباعها وذلك من خلال ستة إجراءات، اختص الأول بإعداد قائمة بمهارات تطوير الإنفوجرافيك المراد تنميتها لدى الطلاب المعلمين وتناول الثاني تحديد معايير تصميم بيئة التعلم بيئة التعلم التكيفية بنمطي الإبحار (التوجيه المباشر/ فرز الروابط)؛ لتنمية مهارات تطوير لإنفوجرافيك و التنور التكنولوجي لدى الطلاب المعلمين، وتناول الثالث إعداد بيئة التعلم التكيفية بنمطى الإبحار (التوجيه المباشر/ فرز الروابط) ،

وتناول الرابع إجراءات إعداد أدوات البحث ، وتضمن الخامس إجراءات تنفيذ التجربة الاستطلاعية ، وأخيرًا السادس تضمن إجراءات تنفيذ تجربة البحث الأساسية ، وفيما يلى عرضًا تفصيليًا لهذه الإجراءات.

أولًا: تحديد مهارات تطوير الإنفوجرافيك المراد تنميتها لدى الطلاب المعلمين

أعدت الباحثتان - لتحديد مهارات تطوير الإنفوجرافيك - قائمة بمهارات تطوير الإنفوجرافيك اللازمة للطلاب المعلمين (عينة البحث)؛ وفقًا للخطوات التالية :

- تحديد الهدف من القائمة: هدف إعداد تلك القائمة إلى تحديد مهارات تطوير الإنفوجرافيك اللازمة لدى الطلاب المعلمين (عينة البحث)، والتي عُرضت من خلال بيئة التعلم التكيفية بنمطي الإبحار (التوجيه المباشر/ فرز الروابط)
- تحديد مصادر بناء القائمة: تم ذلك من خلال اطلاع الباحثتين على الأدبيات، والبحوث، والدراسات السابقة الخاصة بموضوع تطوير الإنفوجرافيك ، والتي تم عرضها في المحور الثالث للإطار النظري لهذا البحث.
- إعداد القائمة في صورتها الأولية : أعدت الباحثتان القائمة - في صورتها الأولية- متضمنة محاور ثلاث رئيسة؛ وهى :

- المحور الأول: " مهارات التصميم التربوي للإنفوجرافيك "
- المحور الثاني: " :مهارات التصميم الفني للإنفوجرافيك"
- المحور الثالث : " مهارات إنتاج الإنفوجرافيك باستخدام برنامج Canva "

وقد تضمن كل محور عددًا من المهارات الأساسية و الفرعية ، ثم عُرضت – في صورتها الأولية - على عددٍ من السادة المحكمين في مجال تكنولوجيا التعليم*؛ لإبداء آرائهم فيما يلي:

- أهمية المهارة الأساسية في تطوير الإنفوجرافيك.
- ارتباط المهارة الفرعية بالمهارة الأساسية لتطوير الإنفوجرافيك.
- حذف أو تعديل أو إضافة مهارات أساسية أو فرعية .

- التوصل إلى الصورة النهائية لقائمة مهارات تطوير الإنفوجرافيك: في ضوء ما أبداه السادة المحكمون من آراء تم التوصل إلى الصورة النهائية لقائمة مهارات تطوير الإنفوجرافيك** ، مُتضمنة ثلاث محاور

* انظر الملحق رقم (٢).
** انظر الملحق رقم (٣).

رئيسة؛ اشتمل كل محور على عدد من المهارات الأساسية و الفرعية؛ وهي :

- الأول: " مهارات التصميم التربوي للإنفوجرافيك " ويتضمن ٢ مهارة رئيسة و ١٣ مهارة فرعية .
- الثاني: " :مهارات التصميم الفني للإنفوجرافيك" ويتضمن ٤ مهارات رئيسة و ٢٠ مهارة فرعية .
- الثالث : " مهارات إنتاج الإنفوجرافيك باستخدام برنامج Canva " ويتضمن ٤ مهارة رئيسة و ٢٢ مهارة فرعية .

ثانيًا: تحديد معايير تصميم بيئة التعلم بيئة التعلم التكيفية بنمطي الإبحار (التوجيه المباشر/ فرز الروابط)؛ لتنمية مهارات تطوير لإنفوجرافيك والتنور التكنولوجي لدى الطلاب المعلمين.

أعدت الباحثتان - لتحديد معايير تصميم بيئة التعلم بيئة التعلم التكيفية بنمطي الإبحار (التوجيه المباشر/ فرز الروابط)- قائمة بمعايير تصميم بيئة التعلم بيئة التعلم التكيفية بنمطي الإبحار (التوجيه المباشر/ فرز الروابط)؛ لتنمية مهارات تطوير لإنفوجرافيك و التنور التكنولوجي لدى الطلاب المعلمين.(عينة البحث)؛ وفقًا للخطوات التالية:

- تحديد الهدف من القائمة: هدف إعداد تلك القائمة إلى تحديد معايير تصميم بيئة التعلم بيئة التعلم التكيفية بنمطي الإبحار (التوجيه المباشر/ فرز الروابط)؛ لتنمية مهارات تطوير لإنفوجرافيك و التنور التكنولوجي لدى الطلاب المعلمين (عينة البحث).

- تحديد مصادر بناء القائمة: تم ذلك من خلال اطلاع الباحثتين على الأدبيات، والبحوث، والدراسات السابقة الخاصة بموضوع بيئات التعلم التكيفية ، ومعايير تصميمها، والتي تم عرضها في المحور الأول للإطار النظري لهذا البحث.

- إعداد القائمة في صورتها الأولية : أعدت االباحثتان القائمة - في صورتها الأولية- متضمنة عشرة معايير رئيسة؛ ويندرج تحت كل معيار منهم مجموعة من المؤشرات الدالة على توافره بلغت (٧٤) مؤشرًا .

- ثم عُرضت – في صورتها الأولية - على عددٍ من السادة المحكمين في مجال تكنولوجيا التعليم*؛ لإبداء آرائهم فيما يلي:
  - الدقة العلمية للمعايير، والمؤشرات المندرجة منها .
  - صحة الصياغة اللغوية للمعايير، والمؤشرات المندرجة منها .

* انظر الملحق رقم (٢).

- حذف أو تعديل أو إضافة للمعايير أو المؤشرات المندرجة منها.

- التوصل إلى الصورة النهائية لقائمة معايير تصميم بيئة التعلم التكيفية ؛ لتنمية مهارات تطوير لإنفوجرافيك و التنور التكنولوجي لدى الطلاب المعلمين (عينة البحث): في ضوء ما أبداه السادة المحكمون من آراء – تمثلت في تعديل صياغة بعض المعايير و مؤشراتها وإضافة أو حذف بعض المؤشرات من بعض المعايير- تم التوصل إلى الصورة النهائية لقائمة معايير تصميم بيئة التعلم التكيفية *، حيث تكونت من عشرة معايير؛ و(٧٣) مؤشرًا دالًا على تحقق هذه المعايير؛ وتفصيل ذلك كما يأتي :

- المعيار الأول : توصيف بيئة التعلم التكيفية : أن تتضمن بيئة التعلم التكيفية توصيف لها، والتعريف بمكوناتها، ويتضمن ٥ مؤشرات.
- المعيار الثاني: أهداف بيئة التعلم التكيفية : أن تكون أهداف بيئة التعلم محددة وواضحة و تصف سلوك الطالب المعلم المتوقع تحقيقه ، ويتضمن ٦ مؤشرات.
- المعيار الثالث : محتوى بيئة التعلم التكيفية: أن يتناسب المحتوى التعليمي مع أهداف التعلم و خصائص الطلاب المعلمين (عينة البحث) ويصاغ بطريقة صحيحة و مناسبة لاستراتيجية التعلم المستخدمة ، ويتضمن ٧ مؤشرات.
- المعيار الرابع :مهام التعلم : أن تلبي مهام التعلم احتياجات الطلاب المعلمين (عينة البحث)، ويتضمن ٤ مؤشرات.
- المعيار الخامس : التغذية الراجعة : أن تقدم بيئة التعلم التكيفية التغذية الراجعة التلقائية للطالب المعلم ، ويتضمن ٧ مؤشرات.
- المعيار السادس :أدوات التقويم : أن تتنوع أدوات التقويم ببيئة التعلم التكيفية ، ويتضمن ٧ مؤشرات.
- المعيار السابع : واجهة المستخدم: أن تتصف واجهة المستخدم ببيئة التعلم التكيفية بالتفاعلية وسهولة الاستخدام ، ويتضمن ٧ مؤشرات.
- المعيار الثامن : التكيف و التخصيص : أن تتضمن بيئة التعلم التكيفية نماذج بناء بيئات التعلم التكيفية. ويتضمن ٥مؤشرات.
- المعيار التاسع : وسائط التعلم : أن تتناسب وسائط التعلم مع المهمات المحددة لها وتراعي المعايير التربوية المتفق عليها ، ويتضمن ١٥ مؤشرًا.

* انظر الملحق رقم (٤).

- **المعيار العاشر: خصائص بيئة التعلم التكيفية : أن تراعي بيئة التعلم التكيفية خصائص بيئات التعلم التكيفية، ويتضمن ١٠ مؤشرات .**

ثالثًا: إعداد بيئة التعلم التكيفية بنمطى الإبحار (التوجيه المباشر/ فرز الروابط):

تعددت نماذج تصميم بيئات التعلم التكيفية وفقًا للأهداف التي تسعى لتحقيقها ، ومن خلال مراجعة عديد من نماذج التصميم التعليمي؛ والتي تنوعت ما بين استخدام النموذج العام للتصميم التعليمي ADDIE ،ونماذج (Stephen؛Ruffini,2000 &Stanley,2001؛ محمد عطية خميس ،٢٠٠٣ ،عبد اللطيف الجزار ٢٠١٤ ،ونموذج محمد ابراهيم الدسوقي ،٢٠١٥) ، وقع اختيار الباحثتان على نموذج محمد خميس (٢٠٠٣،ص ص. ٩٣-١٠٤) للتصميم التعليمي الالكتروني نظرًا لشموليته، ومرونته، وتكامل مراحله فيما بينها ومناسبته لطبيعة البحث، غير أنه أجريت بعض التعديلات البسيطة في بعض إجراءاته ليتوافق مع طبيعة البحث الحالي، ويتكون النموذج من خمس مراحل رئيسة هم:التحليل،والتصميم، والتطوير، والتنفيذ والتقويم، وفيما يلي وصف تفصيلي للإجراءات التي اتبعت في كل مرحلة من تلك المرا حل:

١- مرحلة التحليل :واشتملت هذه المرحلة على الخطوات التالية :

١-١ تحليل المشكلة وتقدير الحاجات : تحددت مشكلة البحث الحالي في الحاجة لتنمية مهارات تطوير تطوير الإنفوجرافيك والتنور التكنولوجي لدى الطلاب المعلمين؛ وبالتالي تحددت الحاجة التعليمية لهذا البحث في الكشف عن أنسب نمط من نمطي الإبحار التكيفي (التوجيه المباشر /فرز الروابط) في بيئة التعلم التكيفية ومدى ملاءمته مع الأسلوب المعرفي (المندفع / المتروي) بما يساهم في تنمية بعض مهارات تطوير الإنفوجرافيك والتنور التكنولوجي لدى طلاب المعلمين كلية التربية جامعة الاسكندرية .

١-٢ تحليل الأهداف العامة : الهدف العام من تطوير بيئة التعلم التكيفية بنمطي الإبحار (التوجيه المباشر /فرز الروابط) موضوع البحث الحالي هو تنمية مهارات تطوير الإنفوجرافيك والتنور التكنولوجي لدى الطلاب المعلمين بكلية التربية بجامعة الاسكندرية؛ لذا حددت ثلاثة أهداف عامة للمحتوى التعليمي المقدم من خلال بيئة التعلم، ممثلة في:

- **الإلمام بمقدمة نظرية عن الإنفوجرافيك.**
- **الإلمام بمراحل تطوير الإنفوجرافيك .**

- الإلمـــام بكيفيـــة تطوير الإنفوجرافيـــك باستخدام موقع Canva .

١-٣ تحليل خصائص المتعلمين :إن الهدف من هذا التحليل هو التعرف على الطلاب الموجه لهم نمط الإبحار التكيفي في بيئة التعلم التكيفية – مادة المعالجة التجريبية – و ذلك من خلال تحليل خصائص المتعلمين وهم الطلاب المعلمين بالمستوى الثاني أدبي شعبتي التاريخ و الجغرافيا كلية التربية - جامعة الاسكندرية خلال الفصل الدراسي الثاني للعام الجامعي ٢٠٢٢/٢٠٢٣ من حيث امتلاكهم للمهارات الأساسية للتعامل مع الكمبيوتر،كما تم تصنيفهم وفقًا لمقياس المندفع والمتروي لتحديد أسلوبهم المعرفي ،ولذلك تم تقسيمهم إلى (٧٠) طالبًا من ذوي الأسلوب المعرفي المندفع ، و(٧٠) طالباً من ذوي الأسلوب المعرفي المتروي، وتم مقابلة الطلاب لمناقشتهم في بعض الموضوعات التي لها علاقة بيتطبيق البحث الحالي، وقد أشارت نتائج هذه المقابلات إلى التأكد من امتلاكهم لأجهزة كمبيوتر ولجوالات ذكية ذات نظام تشغيل حديثة، و تطلب إجراء تجربة البحث تحديد السلوك المدخلي؛ أي: المعارف والمهارات التي يمتلكها الطلاب بالفعل قبل بدء دراستهم محتوى بيئة التعلم التكيفية؛ والتي تمثلت في: مهارات استخدام الكمبيوتر، والتعامل مع بعض البرامج التطبيقية؛ كبرنامج" معالج النصوص، التعامل مع متصفحات الإنترنت، استخدام محركات البحث، وبتحليل السلوك المدخلي للطلاب تبين عدم تعلمهم من خلال بيئات تعلم تكيفية من قبل في أي مقرر، هذا فضلًا عن ظهور رغبتهم في التعلم من خلالها . وقد أُفِيد من هذه الخصائص ؛ لتخطيط، وتصميم محتوى بيئة التعلم التكيفية ، وتصميم مهام التعلم وأنشطته، ومصادره ، بما يُحقق نواتج التعلم.

١-٤ تحليل الموارد والقيود في البيئة التعليمية :تم تصميم بيئة تعلم تكيفية وتضمنت نمطي للإبحار بداخلها هما نمط التوجه المباشر ونمط فرز الروابط ،ولبناء تلك البيئة تم استخدام Postgresql كقاعدة بيانات، وتم تطوير جزء الbackend باستخدام Ruby on Rails، و جزء ال frontend تم تطويره باستخدام React، HTML، CSS، وJavaScript. كما تم رفع جزء الbackend باستخدام منصة Heroku مع إضافة Postgresql .

١-٥ اتخاذ القرار النهائي بشأن اتخاذ الحلول التعليمية الأكثر مناسبة للمشكلات والحاجات : على ضوء تحليل مشكلة البحث، وأهم المهارات المطلوب تنميتها ، وخصائص المتعلمين ، وحاجاتهم لتنمية مهاراتهم لتطوير الإنفوجرافيك والتنور التكنولوجي فقد تقرر تصميم بيئة تعلم تكيفية بنمطي الإبحار (التوجيه المباشر /فرز الروابط).

٢ - مرحلة التصميم :وتتضمن الخطوات التالية :

٢-١ تصميم الأهداف التعليمية: أعدت الباحثتان قائمة بالأهداف التعليمية لمحتوي مهارات تطوير الإنفوجرافيك وتوظيفها في مجالات تخصصهم، حيث صيغت الأهداف التعليمية لموديولات بيئة التعلم؛ بحيث تصف كلا جانبي التعلم: المعرفي، والأدائي *.وفيما يلي يوضح جدول (١) عدد الأهداف المعرفية، والأدائية الخاصة بكل موديول من مويولات المحتوى.

* انظر الملحق رقم (٥).

جدول رقم (٢): عدد الأهداف المعرفية والأدائية الخاصة بكل موديول من مويولات المحتوى

المويولات التعليمية	الأهداف المعرفية	الأهداف الأدائية
الموديول الأول :مقدمة نظرية عن الإنفوجرافيك	١٣	-
الموديول الثانى: مراحل تطوير الإنفوجرافيك	١٠	-
الموديول الثالث : تطوير الإنفوجرافيك باستخدام موقع Canva	٣	١٢
المجموع	٢٦	١٢

وباستقراء البيانات الواردة في الجدول السابق؛ فإن عدد الأهداف المعرفية لبيئة التعلم بلغ (٢٦) هدفًا معرفيًا، وعدد الأهداف الأدائية بلغ (١٢) هدفًا أدائيًا، وقد أُدرِجَتْ تلك الأهداف داخل بيئة التعلم التكيفية.

٢-٢ تصميم المحتوى التعليمي : تم تصميم المحتوى التعليمي الإلكتروني الخاص بمهارات تطوير الإنفوجرافيك موضوع البحث الحالي ، وذلك من خلال إعداد قائمة بمهارات تطوير الإنفوجرافيك السابق عرضها في الإجراء السابق.وتم تقسيمه إلى ثلاثة موديولات رئيسة تقدم على موقع بيئة التعلم التكيفية وهي: مقدمة نظرية عن الإنفوجرافيك ،ومراحل تطوير الإنفوجرافيك ، تطوير الإنفوجرافيك باستخدام موقع Canva ، وفيما يلي توضيح لهذه الموديولات *:

<u>الموديول الأول: مقدمة نظرية عن الإنفوجرافيك:</u>

<u>تضمن هذا الموديول ، مايلي:</u>

- تعريف الإنفوجرافيك.
- عناصر الإنفوجرافيك
- الأهمية التعليمية للانفوجرافيك.
- أنواع الإنفوجرافيك.
- خصائص الإنفوجرافيك .
- مميزات استخدام الإنفوجرافيك التعليمي.
- المكونات الأساسية للإنفوجرافيك.

* انظر الملحق رقم (٦).

الموديـول الثـانى: مراحـل تطـوير الإنفوجرافيـك:

وتضمن:

أولاً : مرحلة تصميم الإنفوجرافيك.

- **التصميم التربوي للإنفوجرافيك .**
- **التصميم الفني للإنفوجرافيك .**

ثانيًا : مرحلة إنتاج الإنفوجرافيك.

- **معايير إنتاج الإنفوجرافيك .**
- **تجهيـز متطلبـات إنتـاج الإنفوجرافيـك المتعلقة بموضوعه.**
- **اختيار برنامج إنتاج الإنفوجرافيك .**

الموديـول الثالـث : تطـوير الإنفوجرافيـك باسـتخدام موقع Canva : وتضمن:

أولاً : مميزات موقع الكانفا لإنتاج الإنفوجرافيك.

ثانيًا: مراحـل إنتـاج الإنفوجرافيـك باسـتخدام موقـع الكانفا.

وقـد راعـت الباحثتـان - عنـد صـياغة المحتـوى- مناسـبته خصـائص المتعلمـين، وتدقيقـه، وقابليتـه للتطبيق.

٢-٣ تصميم بنية بيئة التعلم التكيفية :

لتصميم بنية بيئة التعلم التكيفية تطلب ذلك تصميم المكونات الآتية :

٢-٣-١ تصميم نموذج المجال Domain Model (قاعدة المعرفة) : تضمن نموذج المجال الجزء الخاص بالمحتوى التعليمي ، حيث يحتوى على معرفة متكاملة عن الموضوع المطلوب تدريسه للمتعلم (مهارات تطوير الإنفوجرافيك) ، والذي تم تحديده في ضوء الأهداف المعرفية والأدائية ، ويحتوى هذا النموذج على كل المعلومات المراد تدريسها للمتعلم (الاختبار القبلي للموديول ، أهدافه ، محتواه ، مهامه ، الاختبار البعدي له مستودع لهيكلة وتخزين المعرفة أو كقاعدة بيانات للمعرفة الصحيحة المتكاملة.، مصدر لتوليد الشرح والاستجابة للمتعلم ، و يتكون النظام الفرعي لنموذج المجال في بيئة التعلم التكيفية من الوحدات التالية : وحدة توليد محتوى كل موديول ، وحدة توليد المهام الخاصة بكل موديول ، وحدة الردود والمناقشات الخاصة بمحتوى كل موديول ، وحدة توليد الاختبارات القبلية و البعدية لكل موديول، وحدة توليد بيانات عن التفاعلات ببيئة التعلم، و تم تنظيمه على النحو الآتي:

- **نُظم المحتوى داخل نموذج المجال تنظيمًا هرميًا؛ إذ يوجد في المستوى الأول الأهداف العامة و التعليمية، و في المستوى الثاني الجوانب المعرفية و الأدائية المتعلقة بالأهداف العامة و التعليمية، و يوجد في المستوى الثالث**

صفحات المواد التعليمية المرتبطة بكل هدف تعليمي .

- نُظم المحتوى التعليمي داخل نموذج المجال تنظيمًا هرميًا، بحيث يكون كل موديول متطلبا سابقًا للموديول التالي- وقسم كل موديول إلى عناصر عدة- ،؛ لذا لاتسمح البيئة التكيفية للمتعلم الانتقال من تعلم موديول إلى تعلم موديول آخر إلا إذا اجتاز تقييم و أنشطة الموديول الحالي .
- نُظمت الأهداف المتعلقة بمهارات تطوير الإنفوجرافيك تنظيمًا هرميًا، و ارتبطت معًا بعلاقات منطقية.
- قُدمت الأمثلة والأنشطة و التقييمات الخاصة بكل درس من دروس كل موديول من موديولات المحتوى لتكون مرتبة في تتابع وفقًا للتنظيم التتابعي للمعلومات و المتعلقة بالمستوى المعرفي المتعلم و نمط إبحاره و أسلوبه المعرفي (المندفع / المتروي) .

٢-٣-٢ تصميم نموذج المتعلم **Student Model**: يوفر نموذج المتعلم المستخدم في بيئة التعلم التكيفية معلومات حول مستوى معرفة المتعلم فيما يتعلق بمحتوى مهارات تطوير الإنفوجرافيك التي تُعد جزءًا من نموذج المجال ، وتحديد الوضع الحالي للمعرفة لدى المتعلم ، وتحديد الحالة المعرفية لدى المتعلم في الموضوع التعليمي الذي تقدمه بيئة التعلم، وتخزين وتمثيل تلك المعرفة الخاصة بالمتعلم، وتحديد مستوى تقدم المتعلم في تعلم درس معين ، وتحديد زمن محاولات تنفيذ المهام و الاختبارات، ويسمح هذا النموذج بتغيير مستوى معرفة المتعلم في كل هدف تعليمي، ومن ثم يتم تحديثه وفقًا لتقدم المتعلم في تعلم المحتوى التعليمي، وتحقيق كل هدف تعليمي، ويتكون من جزئين :

- الجزء الأول ثابت: يتضمن معلومات عن الطالب مثل (اسمه الثلاثي – اسم المستخدم ، كلمة المرور ، البريد الإلكتروني – أسلوبه المعرفي (مندفع / متروي)، نمط إبحاره التكيفي (توجيه مباشر / فرز روابط).
- الجزء الثاني متغير: يتضمن معلومات عن تقدم الطالب في تعلم المحتوى التعليمي، ومستواه المعرفي في كل هدف من أهداف تعلمه و يتضمن هذا الجزء ما يلي:

- هدف التعلم الحالي الذي يتغير بتقدم الطالب في تعلم محتوى بيئة التعلم التكيفية .
- الصفحة الحالية التي تتغير عند اجتياز الطالب لأسئلة التقييم الخاصة بمحتواها .
- مستواه المعرفي الذي يحدده الاختبار القبلي قبل تعلم كل موديول من موديولات

المحتوى الذي يتغير بتقدم المتعلم في تعلم المحتوى .

- أنشطة التعلم التي قام الطالب بإنجازها التي تتغير بتغير موديولات المحتوى .

٢-٣-٣ -تصميم نموذج التدريس ويُعد مسئول عن:

- إدارة وتقديم الشرح للمتعلم ، حيث يستخدم هذا النموذج كافة المعلومات المتاحة في قاعدة المعرفة التي صممتها الباحثتان من (أهداف الموديولات ، محتواها ، الاختبارت القبلية والبعدية) ، وكذلك معلومات النماذج الأخري للبيئة لتقديم ما يناسب المتعلم).
- أخذ معلومات من نموذج المتعلم وخاصة فيما يتعلق بأسلوبه المعرفي و درجاته في الاختبارات القبلية للموديولات لتقديم المحتوى المناسب له ، ولتقليل الفجوة بين معرفة الخبير الموجودة في نموذج المجال و معرفة الطالب المخزنة في نموذج المتعلم إلى أقصي حد.
- تقديم المهام للمتعلم الخاصة بكل موديول بناء على تقدمه في البيئة .
- تقديم التقويم حيث يوفر الاختبارات البعدية بعد دراسة محتوى كل موديول .
- تقديم التغذية الراجعة عقب أداء المتعلم للمهام و الاختبارات البعدية لكل موديول.
- تحديث نموذج المجال وفقًا لما يُستجد في نموذج المتعلم ويتكون من: (وحدة تقديم المحتوى ، وحدة تقديم المهام ، وحدة تقديم الاختبارات ، وحدة تقديم التغذية الراجعة ، وحدة الردود والمناقشات الخاصة بكل موديول) .

٢-٣-٤ تصميم نموذج التكيف : تم تصميم نموذج التكيف بهدف تكييف روابط المحتوى في نموذج المجال وفقًا لمعلومات نموذج الطالب، فيما يتعلق بمستواه المعرفي، وبما يحقق أهداف تعلمه، وأيضًا تحديث نموذج الطالب عند تقدمه في تعلم المحتوى؛ ويستخدم نموذج التكيف معلومات نموذج الطالب لتنفيذ عملية التكيف من خلال قواعد التكيف ، وتتم عملية التكيف في بيئة التعلم التكيفية على النحو التالي :

- عند تسجيل الطالب في بيئة التعلم لأول مرة يظهر أمامه جميع موديولات المحتوى، ولكن لا يسمح له بالدخول إلا للموديول الأول، وعند النقر عليه ينتقل لصفحة يعرض فيها الأهداف التعليمية المتعلقة بهذا الموديول ليتعرف بدقة عما هو متوقع منه.
- يُقدم للطالب اختبار قبلي لتحديد مستواه المعرفي فيما يتعلق بالمحتوى التعليمي

للموديول الأول ويخزن درجة هذا الاختبار في نموذج الطالب .

- يوجه نموذج التكيف الطالب تبعًا لنمط إبحاره (توجيه مباشر / فرز روابط) بما يناسب مستواه المعرفي كما يلي :
  - حيث تم في المعالجة الأولى نمط الإبحار (التوجيه المباشر) توجيه المتعلم بعد الانتهاء من الاختبار القبلي للموديول، حيث توجهه البيئة لموضوعات الموديول بناء على درجة الاختبار، ثم بعد اجتياز الانشطة والتدريبات في كل موديول يستطيع الانتقال للموديول الذي يليه.
  - وتم في المعالجة الثانية نمط الإبحار (فرز الروابط) على وجود الروابط للموديولات ولموضوعات كل موديول امام الطالب وعليه اختيار رابط الموضوع الذي يرغب في دراسته بما يتناسب مع ميوله ورغباته ،مع إمكانية دعم العودة إلى الصفحة الرئيسية في المعالجتين .
- عند تعلم كل عنصر من عناصر الموديول ينتقل الطالب لصفحة النشاط ثم إلى أسئلة التقييم و ذلك للتأكد، من خلال التغذية الراجعة التي توفرها له بيئة التعلم التكيفية .
- يحدث نموذج التكيف نموذج الطالب عند تقدمه في تعلم المحتوى .

٢-٣-٥ تصميم نموذج واجهة التفاعل User Interface Model ويُعد مسئول عن : إتاحة الفرصة للمتعلم التفاعل مع النماذج الأخرى لبيئة التعلم التكيفية (نموذج المجال ، نموذج التدريس ، نموذج الطالب) وتكون نموذج واجهة التفاعل في بيئة التعلم التكيفية من :

- شاشة الدخول وتستخدم لتعريف وتعقب المتعلم و المعلم عند استخدامه للبيئة .
- شاشة تعليمات بيئة التعلم التكيفية .
- شاشة عرض الأهداف لكل موديول .
- شاشة عرض المحتوى لكل موديول.
- شاشة عرض المهام لكل موديول .
- شاشات تحليلات التعلم : وتشتمل على تقارير ببيانات عن تفاعل كل متعلم مع البيئة.
- شاشة الاختبارات (القبلي ، البعدي) وتستخدم في عرض أسئلة الاختبار على المتعلم ثم تحديد مستواه وفقًا لدرجته التي حصل عليها .

٢-٤ تحديد الاستراتيجية التعليمية :

٢-٤-١ تحديد أسلوب التعليم والتعلم : اعتمدت الباحثتان على التعلم الشبكي، ومبادئ النظرية الاتصالية التي تركز على تعليم

الطلاب كيفية إنتاج المعرفة من خلال استخدام محركات البحث العامة، والمتخصصة، وقواعد البيانات، وتطبيقات الويب (٢,٠)، التي تساعد الطلاب في البحث عن المحتوى، وتجميعه، وتنظيمه، والتشارك فيما بينهم لإنتاج المعارف المتنوعة حول تطوير الإنفوجرافيك.

٢-٤-٢ تحديد طرق عرض المحتوى : نظرًا لطبيعة البحث الحالي وما يسعى لتحقيقه من أهداف، فإن ذلك تطلب التنوع في طرائق عرض المحتوى في بيئة التعلم التكيفية باستخدام الوسائط المتعددة (نص، صور، رسوم، فيديو).

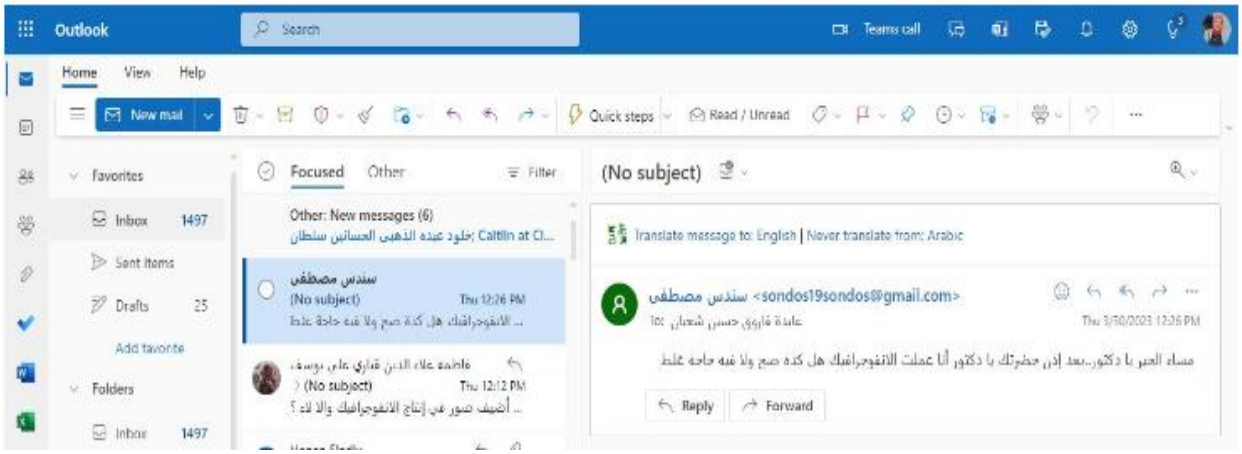
٢-٤-٣ تحديد دور المتعلم : تحدد - في ضوء الهدف الذي سعى إليه البحث الحالي فيما يتعلق بتنمية مهارات تطوير الإنفوجرافيك - دور المتعلم في تعلم المحتوى الخاص بتطوير الإنفوجرافيك ، وإنجاز المهام التعليمية لموضوعات التعلم.

٢-٤-٤ تحديد خريطة الإبحار: خريطة الإبحار داخل بيئة التعلم التكيفية تختلف من متعلم لآخر وفقًا لمستواه المعرفي ، ونمط إبحاره ؛ حيث تعمل خريطة التكيف على تكييف روابط المحتوى وفقًا لنمطي الإبحار المستخدمة في بيئة التعلم التكيفية (التوجيه المباشر / فرز الروابط) ، وذلك في ضوء مستوى الطالب المعرفي عن المحتوى التعليمي.

٢-٤-٥ تصميم أنماط التفاعل : تستند التفاعلات التعليمية في بيئة التعلم التكيفية على أساس التعلم الفردي ، واشتملت بيئة التعلم التكيفية على الأنماط التالية من التفاعلات التعليمية :

- تفاعل المتعلم مع المحتوى : من خلال تقديم المحتوى التعليمي و مهام التعلم و تقييماته، وأنشطته عبر صفحات يتفاعل معها المتعلم عن طريق الإبحار دون الحاجة لوجود معلم؛ حيث توجه بيئة التعلم التكيفية المتعلم وفقًا لنمط إبحاره (توجيه مباشر/ فرز روابط) تبعًا لمستواه المعرفي، كما يُمكن للمتعلم تحميل مقاطع الفيديو، والملفات المرفقة المتعلقة بعناصر المحتوى التعليمي و التحكم فيها، كما تُعد الإجابة عن أسئلة التقييم، وإنجازمهام التعلم وأنشطته هى أحد أنماط تفاعل المتعلم مع المحتوى؛ حيث ينجز المتعلم عقب دراسته لكل عنصر من عناصر المحتوى أنشطة التعلم و رفعها على موقع بيئة التعلم لحين اطلاع المعلم عليها و تقييمها .

- تفاعل المتعلم مع المعلم :ويتم ذلك من خلال إرسال أية استفسارات إلى المعلم عبر صفحة اتصل بالمعلم من خلال البريد الإلكتروني الخاص به ببيئة التعلم التكيفية ويرد المعلم على أسئلة المتعلمين، كما هو موضح بالشكل التالي:



شكل (٢) تفاعل المتعلم مع المعلم موضحة بالرسائل على حساب إيميل المعلم

يتضح من الشكل السابق تفاعل الطلاب المعلمين مع الباحثتين باستخدام الإيميل الجامعي .

- تفاعل المتعلم مع واجهة الاستخدام: ويتم التفاعل من خلال تعامل المتعلم مع واجهة المستخدم الرئيسة ، والدخول إلى البيئة و التعامل مع كل الروابط و الأيقونات الخاصة بالبيئة. تصميم واجهة المستخدم : تم تصميم واجهة المستخدم مع مراعاة شرط تفاعل المتعلم مع محتوى

بيئة التعلم التكيفية وأهمها التفاعل مع روابط المحتوى من خلال اختيار نمط الإبحار ،ونظام تسجيل الدخول للمتعلمين ،وروابط الابجار داخل المحتوى الالكتروني ،وطرق التواصل مع أساتذة المحتوى التعليمي.

- الشاشة الرئيسة للبيئة .
- شاشة التعليمات للبيئة.
- شاشة الأهداف للبيئة.
- شاشة الملف الشخصي للمتعلم .
- شاشات الوحدات التعليمية .
- شاشات الاختبارات القبلية و البعدية .
- شاشات مهام التعلم و أنشطته .
- شاشات المصادر الإلكترونية .
- شاشة الاتصال بالمعلم .
- إبحار المتعلم داخل صفحات بيئة التعلم التكيفية خلال أدوات الإبحار كالأيقونات

٢-٤-٦ تصميم التغذية الراجعة : تقدم بيئة التعلم التكيفية للمتعلم تغذية راجعة فورية عقب إجابته عن أسئلة التقييم الخاصة بكل عنصر من عناصر المحتوى التعليمي؛ لمساعدته على تقييم ذاته وتحقيق أهداف تعلمه، وتكون إما تعزيز له في حالة الإجابة الصحيحة أو إخباره بخطئه في حالة الإجابة الخاطئة ، مع السماح له بالرجوع مرة أخري لتعلم محتوى العنصر .

٢-٥ تصميم أدوات القياس : تم تصميم التقييمات و الأنشطة في بيئة التعلم التكيفية في ضوء البنية المعرفية و الأدائية لكل موديول من موديولات محتوى مهارات تطوير الإنفوجرافيك و الأهداف المعرفية و الأدائية لمحتوى تطوير الإنفوجرافيك ؛ حيث تم تصميم اختبار قبلي، واختبار بعدي، وأنشطة لكل موديول من موديولات محتوى مهارات تطوير الإنفوجرافيك؛ حيث يؤدي الطالب أنشطة التعلم المتعلقة بمهارات تطوير الإنفوجرافيك بمفرده ويرفعها على بيئة التعلم التكيفية؛ وذلك لمراجعتها و إبداء الملاحظات فيها من قبل المعلم، وتساعد التقييمات والأنشطة المتعلم علي تقييم أدائه أثناء تعلم المحتوى التعليمي، بالإضافة لتصميم الاختبار التحصيلي لقياس الجانب المعرفي لمهارات تطوير الإنفوجرافيك ، وتصميم بطاقة تقييم المنتج لتقويم الجانب الأدائي لمهارات تطوير الإنفوجرافيك ،وكذلك تصميم مقياس التنور التكنولوجي ؛وسيتم عرضهم بالتفصيل في الجزء الخاص بإعداد أدوات البحث .

٣-مرحلة التطوير Development phase: و تضمنت هذه المرحلة الإجراءات الآتية :

٣-١ إنتاج الوسائط المتعددة التي تضمنتها بيئة التعلم:

تضمنت بيئة التعلم التكيفية بعض الوسائط المتعددة؛ لإثراء المحتوى التعليمي المقدم للمتعلم، وتمثلت تلك الوسائط فيما يلي:

٣-١- ١ النصوص المكتوبة :

أعدت جميع النصوص داخل صفحات بيئة التعلم التكيفية، و ذلك مع مراعاة مبادئ كتابة النصوص.

أُنتجت النصوص المكتوبة في بيئة التعلم التكيفية باستخدام برنامج Microsoft Word (365)؛ لأنه يتميز بإمكاناته المتنوعة في كتابة النصوص،وتحريرها ،وتنسيقها، وأُنتجت النصوص مع مراعاة مبادئ كتابة النصوص.؛ إذاًستخدم Simplified Arabic،كماًستخدم حجم الخط للعناوين الرئيسة (١٨) والفرعية (١٦), وحجم خط (١٤) لكتابة المحتوى.

٣-١- ٢ الصور الثابتة والرسوم التخطيطية :

وُظِفت الصور الثابتة داخل بيئة التعلم التكيفية لتوضيح بعض جوانب المحتوى التعليمي المقدم للمتعلم و المتعلق بتطوير مهارات الإنفوجرافيك؛ سواء المعرفي، أو الأدائي، حيث تم الحصول على بعض الصور والرسوم التخطيطية من خلال محركات البحث؛ مثل: Google.com، ومعالجتها، وتعديلها (التكبير، أو التصغير، أو القص)، باستخدام برنامج Adobe Photoshop.، وذلك مع مراعاة الأسس والمعايير الخاصة بالصور؛ مثل : بساطة التركيب ، والألوان ، والوضوح ، ودقة التفاصيل و ارتباطها بالمحتوى .

٣-١- ٣ مقاطع الفيديو :

أدرِجَتْ مقاطع فيديو داخل بيئة التعلم؛ لتوضيح الأداءات العملية الخاصة بتطوير مهارات الإنفوجرافيك، محملة من موقع (YouTube).

٣-٢ إنتاج بيئة التعلم التكيفية بنمطي الإبحار (التوجيه المباشر/ فرز الروابط) :

تم إنتاج بيئة التعلم التكيفية بنمطي الإبحار (التوجيه المباشر/ فرز الروابط) موضوع البحث الحالي، وفقًا للاجراءات التالية :

٣-٢-١ تطوير بنية بيئة التعلم التكيفية :

تم تطوير بنية بيئة التعلم التكيفية من خلال استخدام Postgresql كقاعدة بيانات، وتم تطوير جزء الbackend باستخدام Ruby on Rails، و جزء ال frontend تم تطويره باستخدام React، HTML، CSS، وJavaScript. و تم رفع جزء الbackend باستخدام منصة Heroku مع إضافة Postgresql ؛ وفقًا للإجراءات التالية :

- استخدام Postgresql كقاعدة لبيانات بيئة التعلم التكيفية؛ لضمان تخزين وإدارة البيانات بفعالية، حيث يتيح ميزات قوية لإدارة البيانات والعمليات البيانية، وهو مفتوح المصدر .
- تطوير ال backend باستخدام Ruby on Rails: لبناء المنطق لبيئة التعلم التكيفية ، تم

الاعتماد على إطار العمل Ruby on Rails ؛ حيث يقدم هياكل عمل مبنية مسبقًا تسهل تطوير التطبيقات وتوفير الوقت والجهد.

- تطوير جزء الfrontend باستخدام React، HTML، CSS، وJavaScript: تم تطوير جزء الfrontend لبيئة التعلم التكيفية باستخدام مجموعة من التقنيات والأدوات، بما في ذلك React لبناء واجهة المستخدم واستخدام HTML، CSS، وJavaScript لإضافة التفاعل وتصميم الصفحات.
- نشر ال backend باستخدام Heroku: تم نشر ال backend لبيئة التعلم التكيفية باستخدام منصة Heroku، وتم إضافة Postgresql قاعدة البيانات، وتم التغلب على تحديات تتعلق بحدود تخزين لا تتعدى ١٠,٠٠٠ سجل. حيث تم تعديل الكود لزيادة سعة اللتخزين .
- نشر جزء الfrontend باستخدام GitHub Pages: لنشر الجزء الأمامي من بيئة التعلم التكيفية، تم استخدام خدمة GitHub Pages المجانية التي توفر بيئة تطوير سهلة الاستخدام وموارد مجانية، وتم نشرها على https://mo-hamdy2000.github.io/ale-website/

٣-٢-٢ تطوير نمطي الإبحار التكيفي:

تم تطوير نمطي الإبحار التكيفي(التوجيه المباشر/ فرز الروابط) وفقًا لما يلي:

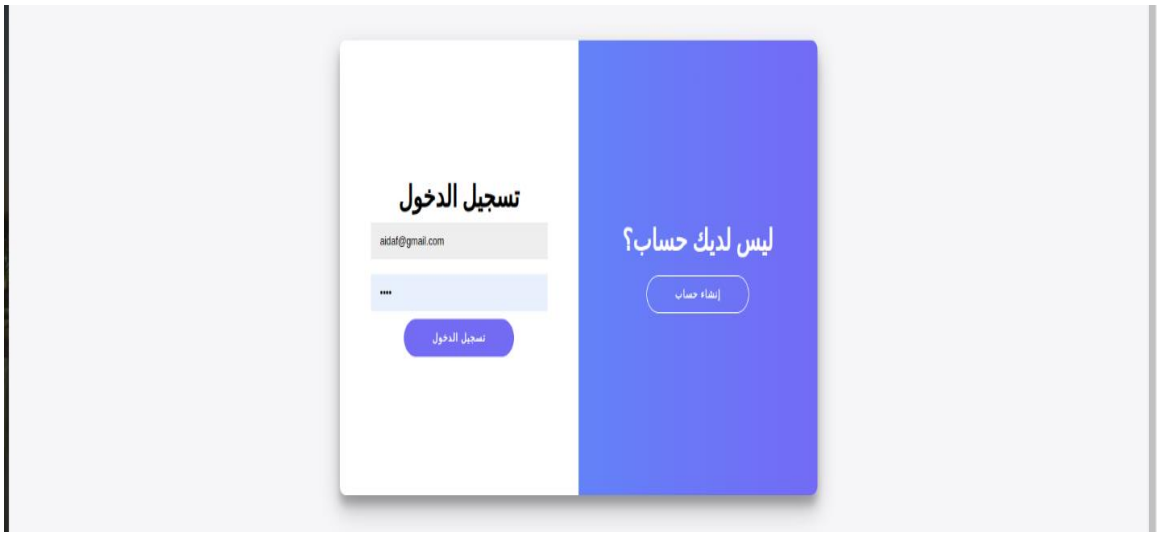
- نمط الإبحار التوجيه المباشر: تم تطوير نمط الإبحار التوجيه المباشر بحيث بعد تسجيل المتعلم الدخول للبيئة يدخل إلى الصفحة الرئيسية ، ثم عليه الدخول إلى صفحة التعليمات و صفحة الأهداف ، ثم يبدأ دراسة محتوى البيئة من خلال الدخول إلى أيقونة الوحدات التعليمية فتظهر له ، شاشة تتضمن ٣ موديولات ولكن الموديول الأول فقط هو النشط ، بالنقر عليه ، تطلب منه البيئة أداء الاختبار القبلي للموديول، ثم يتم توجيه المتعلم إلى أول صفحة يجب عليه أن يبدأ منها دراسة محتوى الموديول في ضوء المستوى المعرفي له بعد اجتيازه الاختبار القبلي للموديول ، حيث يتم إظهار محتوى الموديول المناسب له بعناصره المدعومة بالوسائط التعليمية المتعددة مثل النصوص والصور والعروض التقديمية والفيديو، والضغط على زر (التالي) للانتقال إلى الصفحة التالية ، ثم بعد اجتياز المتعلم أنشطة الموديول و اختباره البعدي ينتقل إلى الموديول التالي، وتكرر نفس الإجراءات في كل موديول ، حيث تم عرض الموديولات الثلاثة بالترتيب .
- نمط الإبحارفرز الروابط : تم تطوير نمط الإبحارفرز الروابط بحيث يتم فيه بعد تسجيل المتعلم الدخول للبيئة يدخل إلى الصفحة

الرئيسية ، ثم عليه الدخول إلى صفحة التعليمات و صفحة الأهداف ، ثم يبدأ دراسة محتوى البيئة من خلال الدخول إلى أيقونة الوحدات التعليمية فتظهر له ، شاشة تتضمن ٣ موديولات ولكن الموديول الأول فقط هو النشط ، بالنقر عليه ، تطلب منه البيئة أداء الاختبار القبلي للموديول ، بعد اجتيازه وفي ضوء مستواه المعرفي يظهر للمتعلم عدد من الروابط لمحتوى الموديول عليه أن يفرزها وفقًا لرغبته وميوله ليختار منها الرابط الذي يبدأ منه دراسة محتوى الموديول المدعوم بالوسائط المتعددة النصوص والصور والعروض التقديمية والفيديو، ثم يختار الرابط التالي إلى أن ينتهي من دراسة جميع الروابط التي ظهرت له في الموديول ، ثم بعد اجتياز المتعلم أنشطة الموديول و اختباره البعدي ينتقل إلى الموديول التالي ، وتكرر نفس الإجراءات في كل موديول ، مع مراعاة اختلاف ظهور عدد الروابط التي يتم فرزها من متعلم لآخر وفقًا للمستوى المعرفي لكل متعلم في الاختبار القبلي لكل موديول من موديولات المحتوى .

٣-٢-٣ تطوير صفحات بيئة التعلم التكيفية :

٣-٢-٣-١ صفحة الدخول :

هي أول صفحة تظهر للمتعلم بمجرد كتابة عنوان بيئة التعلم التكيفية في متصفح الإنترنت https://mo-hamdy2000.github.io/ale-website/ ، وفيها يكتب فيها المتعلم اسم المستخدم ، وكلمة المرور الخاصة به ، وبمجرد كتابة المتعلم بياناته تظهر له الصفحة الرئيسية لبيئة التعلم التكيفية كما في الشكل التالي:



شكل (٢) صفحة الدخول ببيئة التعلم التكيفية

٣-٢-٣-٢ الصفحة الرئيسية :

وهي صفحة تتضمن عنوان بيئة التعلم التكيفية واسم الباحثتين، ورسالة ترحيب بالمتعلم موضحة الحاجة لبيئة التعلم التكيفية و الهدف منها وعلى اليمين القائمة الرئيسية لمكونات بيئة التعلم التكيفية .

شكل (٣) الصفحة الرئيسية ببيئة التعلم التكيفية

٣-٢-٣-٣ صفحة التعليمات :

وتتضمن هذه الصفحة تعليمات استخدام بيئة التعلم التكيفية لتحقيق الهدف منها .

شكل (٤) صفحة التعليمات ببيئة التعلم التكيفية

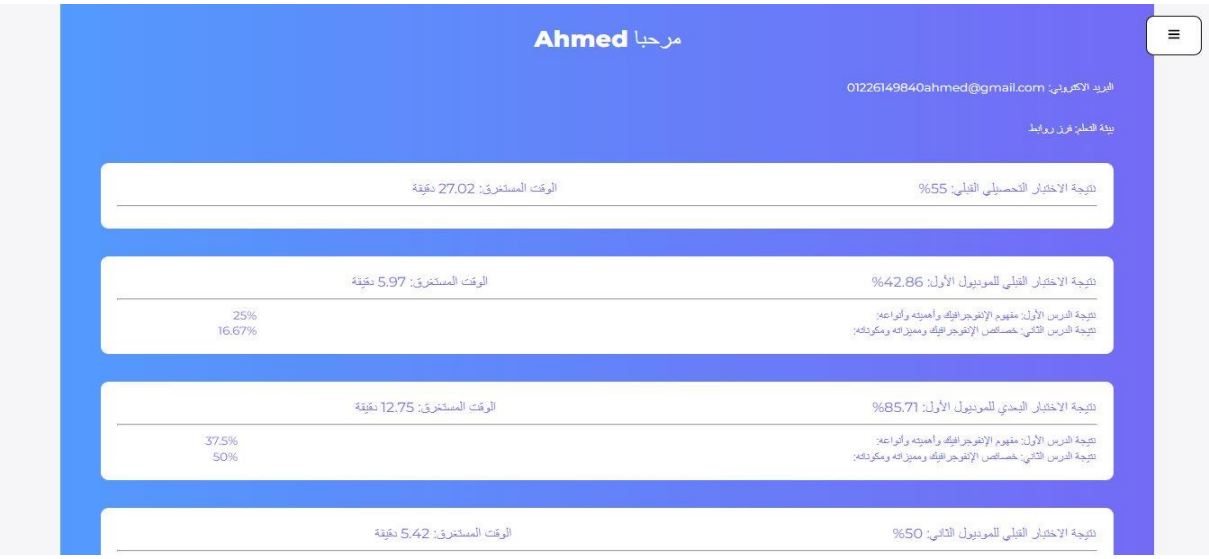
٣-٢-٣-٤ صفحة أهداف بيئة التعلم :

و تتضمن هذه الصفحة الأهداف العامة لبيئة التعلم التكيفية، و الأهداف التعليمية لها .

شكل (٥) صفحة الأهداف ببيئة التعلم التكيفية

٣-٢-٣-٥ صفحة الملف الشخصي :

الاختبار القبلي لبيئة التعلم التكيفية، و وتتضمن الصفحة الشخصية بيانات عن درجاته في الاختبارات القبلية و البعدية المتعلم، و نمط إبحاره و درجاته في لكل موديول.



شكل (٦) إحدى صفحات الملف الشخصي ببيئة التعلم التكيفية

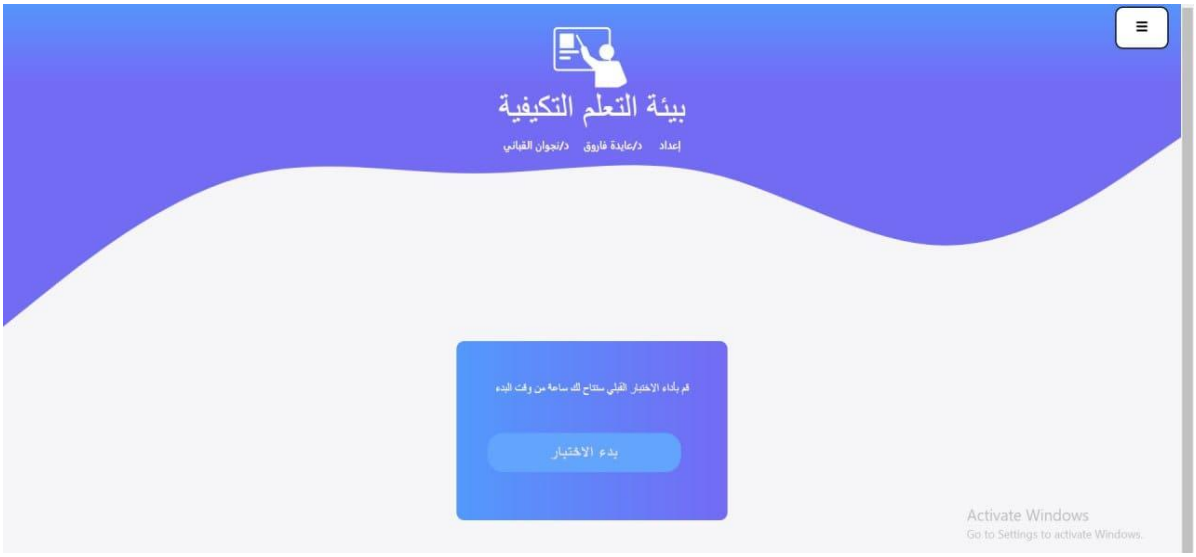
٣-٢-٣-٦ صفحة الموديولات التعليمية :

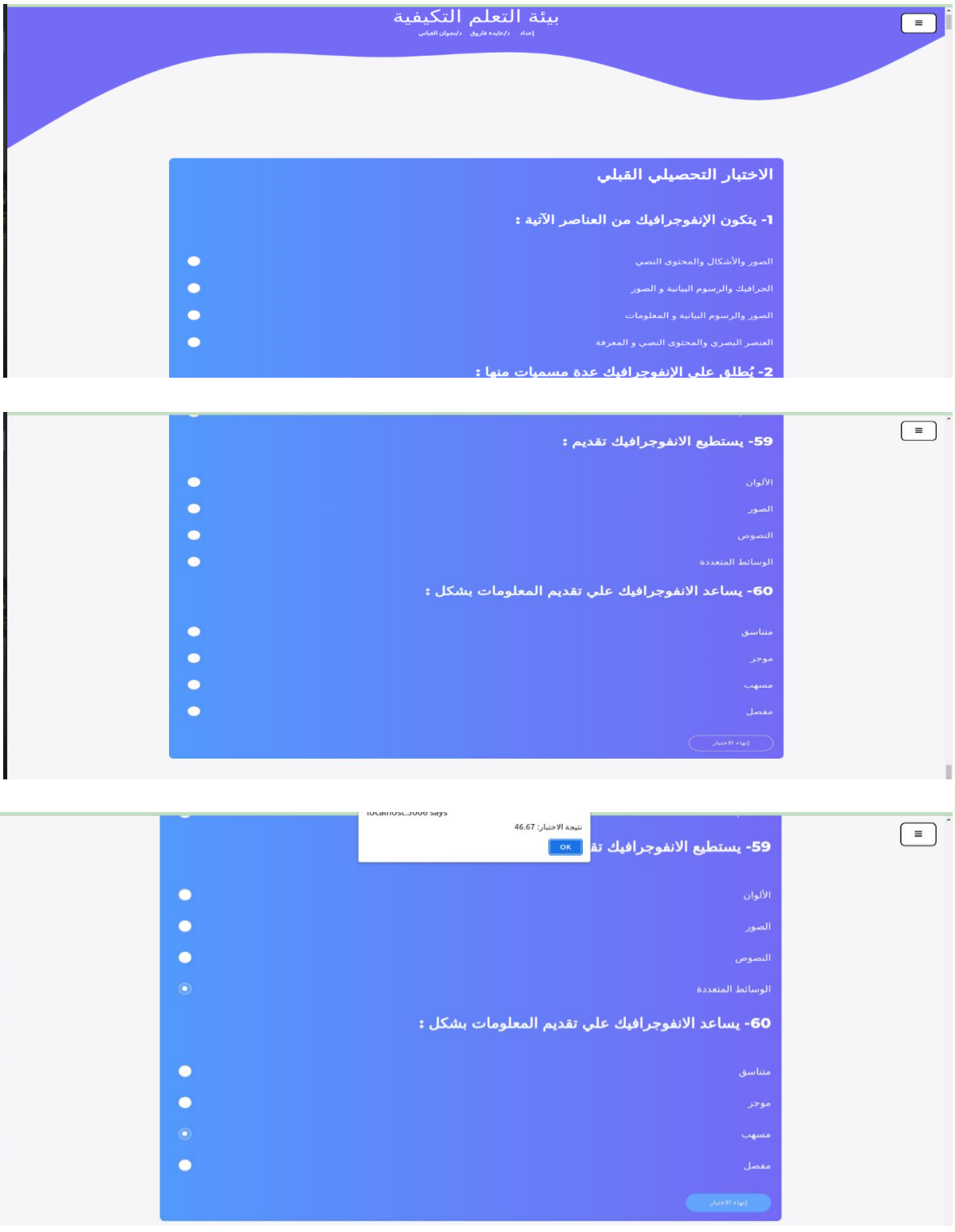
وهي تتضمن قائمة بالموديولات التعليمية لبيئة التعلم الشخصية ؛ متضمنة ثلاث موديولات هي: مقدمة نظرية عن الإنفوجرافيك، مراحل تطوير الإنفوجرافيك، تطوير الإنفوجرافيك باستخدام موقع Canva

شكل (٧) صفحة الموديولات التعليمية ببيئة التعلم التكيفية

٣-٢-٣-٧ صفحة الاختبار القبلي لبيئة التعلم التكيفية :

وهي تظهر نقر المتعلم على الوحدات التعليمية ، تطلب منه البيئة أداء الاختبار القبلي لبيئة التعلم التكيفية.





شكل (٨) صفحة الاختبار القبلي لبيئة التعلم التكيفية

٣-٢-٣-٨ صفحة اتصل بالمعلم:

و تتضمن هذه الصفحة بيانات عن الباحثتين وإيمليهما الجامعي لتواصل المتعلم من خلاله مع الباحثتين.

شكل (٩) صفحة اتصل بالمعلم ببيئة التعلم التكيفية

٣-٢-٣-٩ صفحات الاختبارات القبلية للموديولات :

وتتضمن صفحة الاختبار القبلي لكل موديول من موديولات بيئة التعلم التكيفية.

شكل (١٠) صفحات الاختبارات القبلية للموديولات

٣-٢-٣-١٠ صـــــفحات الموديـــــولات التعليمية :

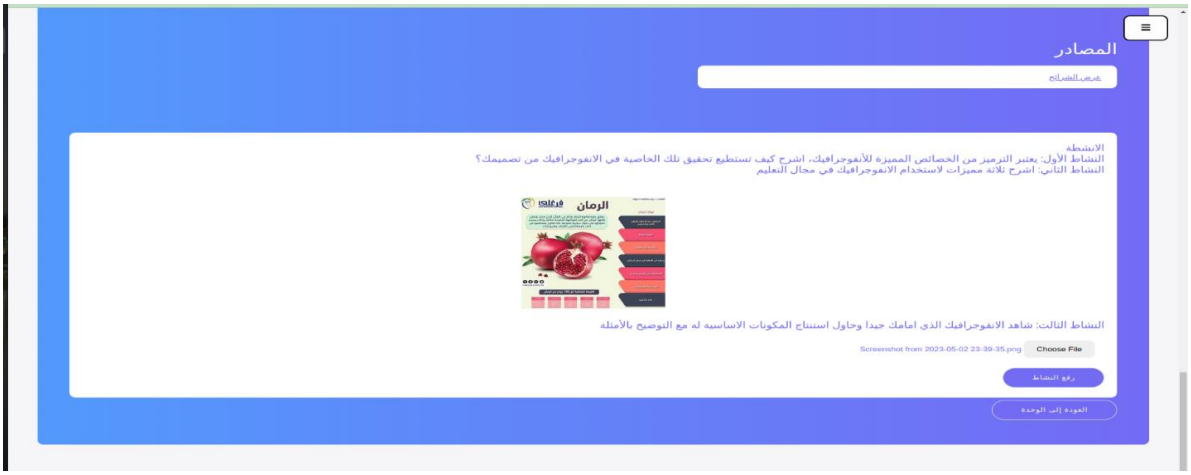
وتتضمن كل صفحة محتوى كل موديول من الموديولات الثلاثة لبيئة التعلم التكيفية و يختلف ظهور هذه الصفحات وفقًا لنمط إبحار المتعلم التكيفي ، ومستواه المعرفي في كل اختبار قبلي لكل موديول. .

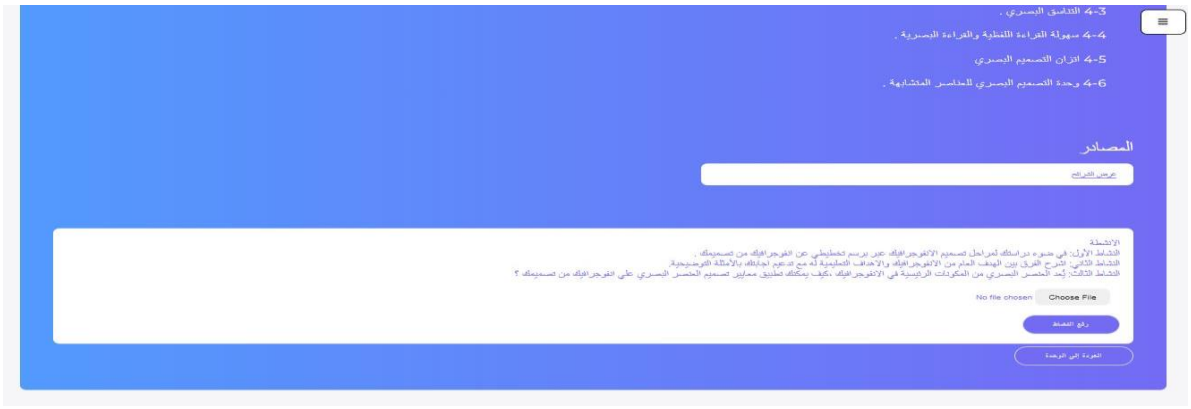
شكل (١١) صفحات الموديولات التعليمية

٣-٢-٣-١١ صفحات المصادر التعليمية : **وتتضمن كل صفحة المصادر المتاحة في كل درس من دروس كل موديول من موديولات بيئة التعلم التكيفية .**

شكل (١٢) صفحات المصادر التعليمية

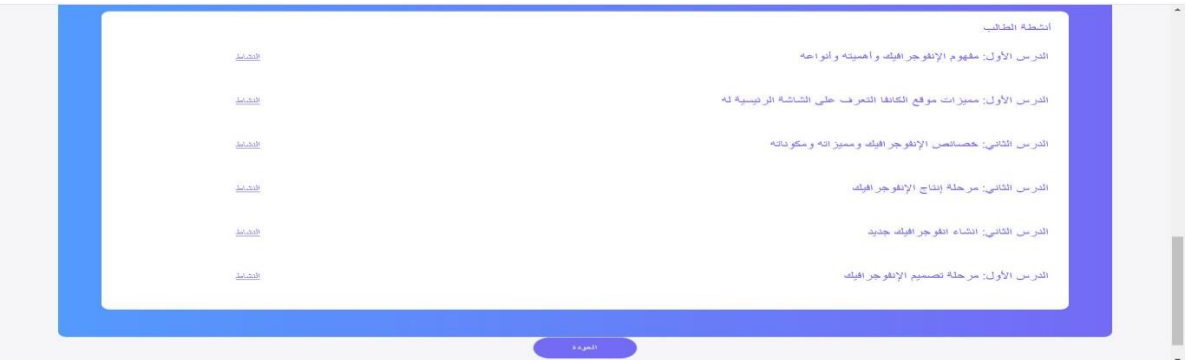
٣-٢-٣-١٢ صفحات الأنشطة : **وتتضمن كل صفحة أنشطة كل درس من دروس كل موديول من موديولات بيئة التعلم التكيفية .**





شكل (١٣) صفحات الأنشطة

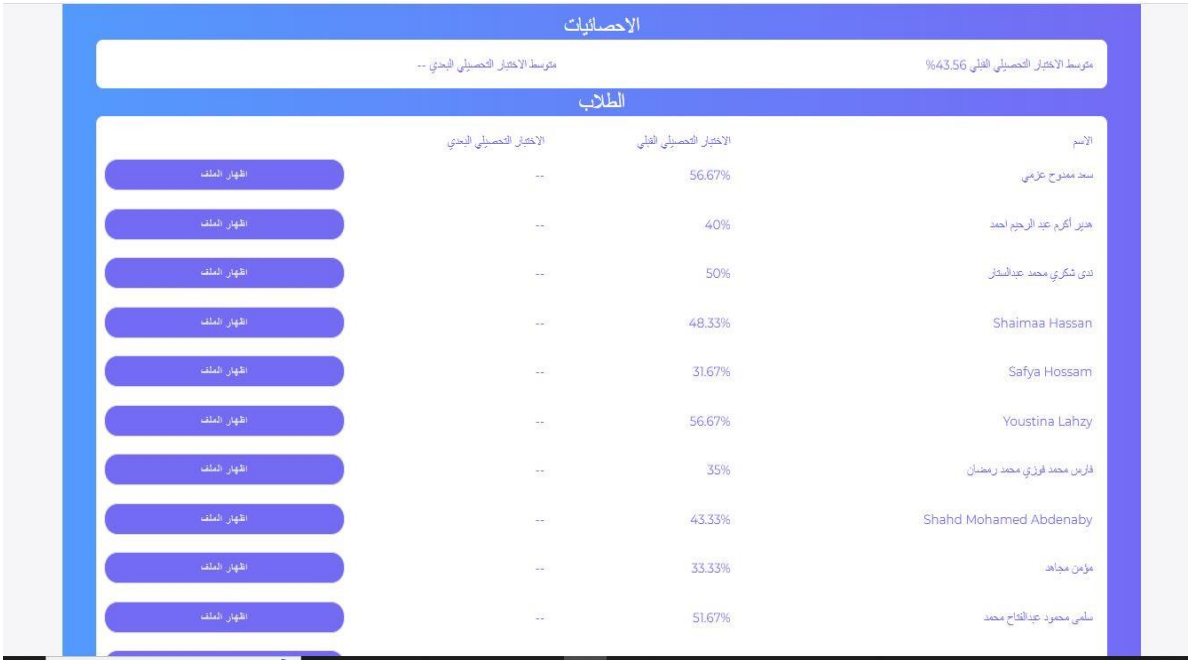
٣-٢-٣-١٣ صفحة اطلاع المعلم على أنشطة المتعلم :



شكل (١٤) صفحة اطلاع المعلم على أنشطة المتعلم

٣-٢-٣-١٤ صفحة الإحصائيات:

وهى صفحة تعرض للمعلم درجات الطلاب فـــي الاختبـــارالقبلي للبيئـــة و البعـــدي و إمكانية عرض الملف الشخصي لكل متعلم مسجل في بيئة التعلم التكيفية .



شكل (١٥) صفحة الإحصائيًات

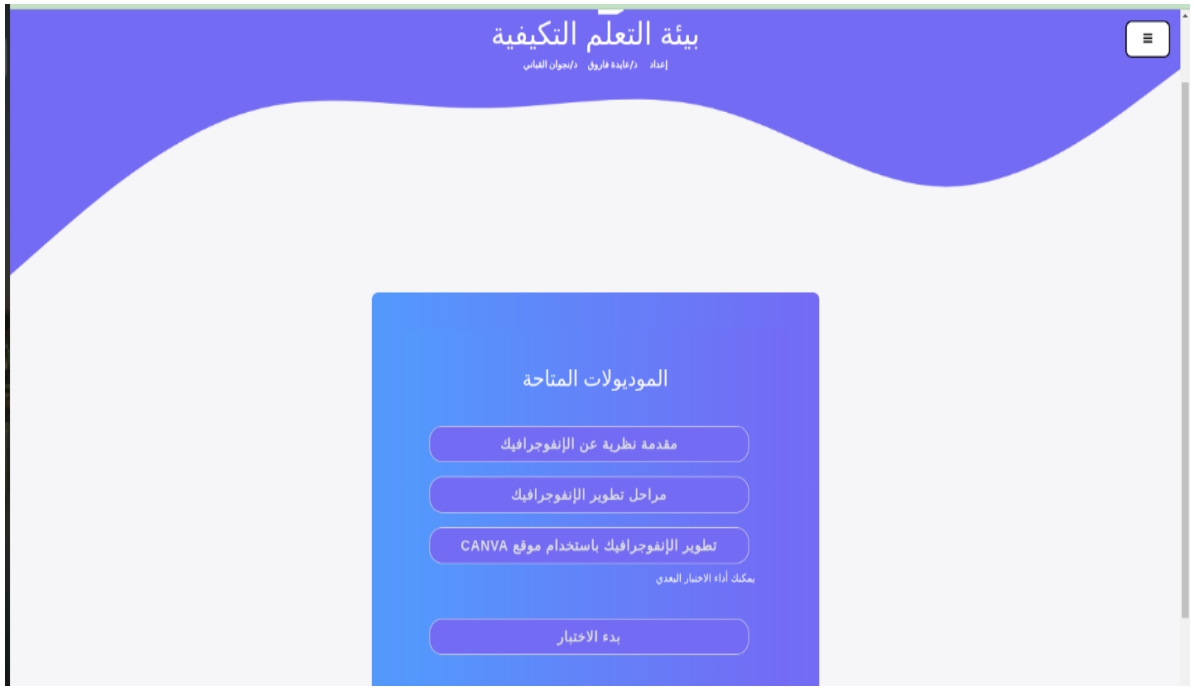
٣-٢-٣-١٥صفحات الاختبارات البعدية للموديولات:

وتتضمن كل صفحة الاختبار البعدي لكل موديول من موديولات بيئة التعلم التكيفية.

شكل (١٦) صفحات الاختبارات البعدية للموديولات

٣-٢-٣-١٦ صفحة الاختبار البعدي للبيئة:

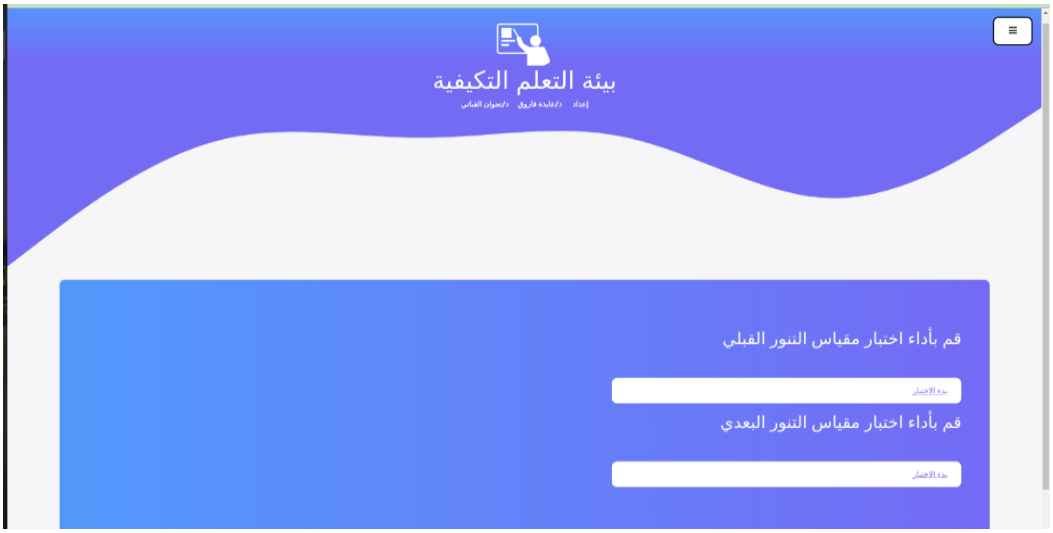
وتتضمن الاختبار البعدي لبيئة التعلم التكيفية وهي تظهر للمتعلم بعد أدائه أنشطة جميع دروس بيئة التعلم التكيفية.



شكل (١٧) صفحة الاختبار البعدي للبيئة

٣-٢-٣ – ١٧ صـــــــفحة مقيـــــــاس التنورالتكنولوجي :

وتتضمن أيقونة أداء مقياس التنور القبلي و أيقونة أداء مقياس التنور البعدي .



شكل (١٨) صفحة مقياس التنورالتكنولوجي

٤- مرحلـة التنفيـذ Implementation phase :

الهدف من هذه المرحلة التأكد من صلاحية بيئة التعلم التكيفية للتطبيق على مجموعة البحث الأساسية؛ لذا تم ما يلي:

٤-١ نشـرها علـى خدمـة GitHub Pages ؛ بعنـــــــــــــــوان https://mo-hamdy2000.github.io/ale-website/ التأكد من صلاحية بيئة التعلم التكيفية للتطبيق مـن خـلال عرضـها علـى مجموعـة مـن المتخصصين فـي مجـال تكنولوجيـا التعليـم و ذلك لتحكيمها في ضوء قائمـة معـايير تصـميم بيئة التعلم التكيفية السابق إعدادها، وقد اتفق السادة المحكمون على توافر هذه المعـاييرفي بيئة التعلم التكيفية؛ مما يجعلها قابلة للتطبيق

٤-٢تطبيقهـا علـى عينـة اسـتطلاعية قوامهـا (٣٠) طالب وطالبة من طلاب المستوى الثاني أدبـي ، وذلك في فـي بداية الفصل الدراسي الثـاني ٢٠٢٢/٢٠٢٣ فـي الفتـرة مـا بـين: (يـوم السـبت الموافـق ١١ /٢/ ٢٠٢٣ إلـى يـوم الجمعـة الموافـق ١٠/٣/٢٠٢٣)؛ وأظهـرت نتائج التجربة الاستطلاعية وضوح المحتوى وترابطه، ووجود بعض المشكلات ـ كصعوبة التعامل مع الإيميلات الجامعية لانها طويلة ؛ ممـا تتطلـب تعـديل البرمجـة للتعامـل معهـا، وازدحـام قاعـدة البيانـات ؛ ممـا تطلـب حجـز

مساحة أكبر على الموقع - التي تم معالجتها في التجريب الأساسي؛ ومِنْ ثَمَّ أصبحت بيئة التعلم التكيفية في صورتها النهائية.

٥- مرحلة التقويم Evaluation phase:

هدفت هذه المرحلة إلى قياس أثرالتعلم من خلال بيئة التعلم التكيفية ، وذلك في نوعين:

- التقويم البنائي Formative Evaluation: تم عمل تقويم بنائي لبيئة التعلم التكيفية بنمطي الإبحار(التوجيه المباشر/ فرز الروابط) في أثناء كل مرحلة وبين المراحل المختلفة؛ بُغية تحسين التعليم من خلالها ، ومدى مناسبتها مع المتغير التصنيفي في البحث (المندفع/ المتروي).
- التقويم الختامي Summative Evaluation: هو تقويم جوانب التعلم عقب تعلم الطلاب لمحتوى بيئة التعلم التكيفية ؛ وذلك من خلال تطبيق أدوات البحث (الاختبار التحصيلي لتقويم الجوانب المعرفية لمهارات تطوير الإنفوجرافيك، وبطاقة تقييم الإنفوجرافيك لتقويم الجوانب الأدائية، ومقياس التنور التكنولوجي).

رابعًا: إعداد أدوات البحث :

أ- إعداد الاختبار التحصيلى :

تم بناء الاختبار التحصيلى لقياس الجانب المعرفي لمهارات تطوير الإنفوجرافيك لدى الطلاب المعلمين ، حيث أعدت الباحثتان الاختبار التحصيلى من خلال القيام بالخطوات التالية:

١- تحديد هدف الاختبار : يهدف هذا الاختبار إلى قياس الجانب المعرفي لمهارات تطوير الإنفوجرافيك لدى الطلاب المعلمين (مجموعة البحث) .

٢- إعداد جدول مواصفات الاختبار : تم إعداد جدول مواصفات الاختبار التحصيلى و تضمن جانبين :

- الموضوعات التعليمية المتضمنة في بيئة التعلم التكيفية
- المستويات المعرفية المراد قياسها (التذكر ، الفهم ، التطبيق)

وفيما يلى جدول مواصفات الاختبار التحصيلى.

جدول (٣) مواصفات اختبار تحصيل الجانب المعرفي المرتبط بمهارات تطوير الإنفوجرافيك

المستويات المعرفية / موضوعات التعلم	عدد مفردات الاختبار التحصيلى تبعا للمستويات المعرفية الثلاثة			مجموع المفردات	الأوزان النسبية
	التذكر	الفهم	التطبيق		
الموديـول الأول :مقدمـة نظرية عن الإنفوجرافيك	١٦	٩	.	٢٥	٤١.٧ %
الموديـول الثـانى: مراحـل تطوير الإنفوجرافيك	١٤	٥	.	١٩	٣١.٧ %
الموديـول الثالـث: تطـوير الإنفوجرافيـك باسـتخدام موقع Canva	٣	٢	١١	١٦	٢٦.٧ %
المجموع الكلى	٣٣	١٦	١١	٦٠	١٠٠ %
الأوزان النسبية	٥٥%	٢٦.٧%	١٨.٣%	١٠٠ %	-

٣- تحديد نوع أسئلة الاختبار وصياغتها : تعد الاختبارات الموضوعية من أنسب أنواع الاختبارات لطبيعة البحث الحالي وطبيعة المحتوى التعليمى ، و قد تم صياغة أسئلة الاختبار من نمط الاختيار من متعدد ، و قد راعت الباحثتان عند صياغتها المعايير و الشروط الخاصة بصياغة أسئلة هذا النمط.

٤- إعداد الصورة الأولية للاختبار : واشتمل الاختبار في صورته الأولية على (٦٠) سؤالاً.

٥- وضع نظام تقدير الدرجات : تم وضع نظام تقدير الدرجات بحيث يحصل كل طالب على درجة واحدة فقط عن كل إجابة صحيحة ، ويحصل على صفر عن كل سؤال يتركه أو يجيب عليه إجابة خاطئة .

٦- صياغة تعليمات الاختبار؛ حيث صيغت تعليمات الاختبار في الصفحة الأولى منه بأسلوب واضح، و محدد ، واشتملت التعليمات على ما يلي :

- الهدف من الاختبار.

- تعليمات الإجابة عن أسئلة الاختبار .
- نوع أسئلة الاختبار.
- زمن أداء الاختبار.

٧- التحقق من صدق الاختبار: حرصت الباحثتان على التحقق من صدق الاختبار قبل تطبيقه على أفراد مجموعة البحث ، وذلك بالاعتماد على صدق المحتوى؛ حيث عرض الاختبار بصيغته الأولية على مجموعة من الخبراء والمحكمين في تكنولوجيا التعليم؛ لبيان آرائهم وملاحظاتهم بشأن تحديد مدى مناسبة الأسئلة، واتساقها مع الأهداف، ووفقًا لخصائص الطلاب، واعتمدت الباحثتان نسبة (٨٠٪) فأكثر معيارا لصلاحية أسئلة الاختبارومدى دقتها، ومناسبتها؛ وكانت نتيجة آرائهم تعديل صياغة بعض الأسئلة .

٨- التطبيق الاستطلاعي للاختبار : طُبق الاختبار بصورته الأولية على عينة استطلاعية مؤلفة من (٣٠) طالباً وطالبة من طلاب المستوى الثاني أدبي (شعبتى التاريخ والجغرافيا) بكلية التربية جامعة الاسكندرية من غير مجموعة الدراسة؛ بهدف حساب كل من:

أ- معامل ثبات الاختبار.

ب- معاملات السهولة والصعوبة لكل مفردة من مفردات الاختبار.

ج- معاملات التمييزية لكل مفردة من مفردات الاختبار.

د- زمن الاختبار.

وفيما يلي عرض للنتائج:

٨- أ حساب معامل ثبات الاختبار : للتأكد من ثبات الاختبار التحصيلى استخدمت معادلة (ألفا – كرونباخ) ، ؛وذلك بتطبيق الاختبار على عينة من الطلاب عددها (٣٠) طالبًا وطالبة ، وحُسب معامل ألفا كرونباخ ؛حيث بلغت قيمة ألفا كرونباخ للاختبار ككل ٠,٩٠٧ ،وهي تؤكد ، بذلك، تمتع الاختبار بمعامل ثبات مرتفع .

٨- ب حساب معاملات السهولة والصعوبة لكل مفردة من مفردات الاختبار: حُسبت معاملات السهولة والصعوبة لكل مفردة من مفردات الاختبار، وقد انحصرت معاملات السهولة بين (٠,٢٣ - ٠,٧٧) في حين انحصرت معاملات الصعوبة بين (٠,٢٣ - ٠,٧٧) ، ولما كانت مفردات الاختبار تعد جيدة إذا انحصر معامل سهولتها بين (٠,٢٠-٠,٨٠) * فمعاملات سهولة مفردات الاختبار،

* انظر الملحق رقم (٧).

وصعوبته تعد مقبولة؛ وفقًا لهذا المدى.(فؤاد البهى السيد ، ٢٠١١ ، ص ٤٤٩)

٨- ج حساب معاملات التمييزية لكل مفردة من مفردات الاختبار: حُسبت معاملات التمييز لكل مفردة من مفردات الاختبار وفقًا لما يلي :

- ترتيب درجات مجموعات الطلاب في الاختبار تنازليًا .
- فصل ٢٧٪ من درجات مجموعات الطلاب في الطرف العلوي (الإرباعي الأعلى) .
- فصل ٢٧٪ من درجات مجموعات الطلاب في الطرف السفلى (الإرباعي الأدنى) .
- تطبيق معادلة جونسون " Johnson " لحساب معامل التمييز لكل مفردة (فؤاد البهى السيد ، ٢٠١١ ، ص ٤٤٩).

وذلك بحساب عدد الإجابات الصواب للمفردة الواحدة في المجموعة العليا، والتي تضم إجابات المجموعات الذين حصلوا على أعلى الدرجات في كل الاختبار ويمثلون ٢٧٪ من التجربة الاستطلاعية ،وعدد الإجابات الصواب للسؤال الواحد في المجموعة الدنيا التي تضم إجابات المجموعات الذين حصلوا على أقل الدرجات في كل الاختبار و يمثلون ٢٧٪ من التجربة الاستطلاعية، وقد انحصرت معاملات التمييز لمفردات الاختبار بين (٠,٢٥ - ٠,٨٧٥) *، وتكون المفردة مقبولة إذا كانت درجة تمييزها (٠,٢٠) فأكثر، ومن ثم فتعد معاملات تمييز مفردات الاختبار مقبولة، وبالتالي فقد اطمأنت الباحثتان لصدق وثبات الاختبار التحصيلى .

٨- د حساب زمن الاختبار:حُدد زمن الاختبار عقب تطبيق الاختبار على طلاب التجربة الاستطلاعية؛ وحُسب زمن الاختبار من خلال الإجراءات الآتية :

- تم تسجيل الزمن الذي انتهى فيه كل طالب من الإجابة عن جميع أسئلة الاختبار.
- تم ترتيب زمن الإجابة عن الاختبار من قبل الطلاب ترتيباً تصاعديًا.
- تم فصل الإرباعي الأعلى (٢٧٪) من العينة الاستطلاعية البالغ عددها (٣٠) طالبًا وطالبة ، والإرباعي الأدنى (٢٧٪) من أزمنة الطلاب .
- تم حساب متوسط زمن الإجابة عن الاختبار في الإرباعي الأعلى، والإرباعي الأدنى .
- تم حساب الزمن اللازم للإجابة عن المقياس ، وقد بلغ زمن الاختبار ٦٠ دقيقة .

٩- إعداد الصورة النهائية للاختبار التحصيلى : بعد التأكد من صدق الاختبار وثباته، والتأكد

* انظر الملحق رقم (٧).

من مناسبة مفرداته من حيث السهولة و الصعوبة والتمييزية أصبح الاختبار في صورته النهائية **-صالحًا للتطبيق ؛ حيث تألف من (٦٠) سؤالاً ، كما حُدد الزمن اللازم للإجابة عليه (٦٠) دقيقةً، ومجموع درجاته (٦٠) درجةً.

ب- إعداد بطاقة تقييم الإنفوجرافيك :

أعدت الباحثتان بطاقة التقييم من خلال القيام بالإجراءات التالية :

١- تحديد الهدف من بطاقة التقييم : استهدفت بطاقة التقييم قياس الجانب الأدائى المتعلق بمهارات تطوير الإنفوجرافيك لدى الطلاب المعلمين (مجموعة البحث) .

٢- تحديد معايير ومؤشرات بطاقة تقييم الإنفوجرافيك :تم تحديد معايير و ومؤشرات بطاقة تقييم الإنفوجرافيك من خلال الاطلاع على بعض البحوث والدراسات السابقة و التي تم الإشارة إليها في المحور المتعلق بمهارات تطوير الإنفوجرافيك في هذا البحث، وفي ضوء التعريف الإجرائي لمهارات تطوير الإنفوجرافيك المحددة بالبحث الحالي، حيث اشتملت بطاقة التقييم في صورتها الأولية على (٦ ستة معايير، والتي تضمنت (٥٢) اثنين وخمسين مؤشرًا ، وهذه المعايير هي :

- محتوى الإنفوجرافيك.
- عناصر الإنفوجرافيك (الفكرة / العنوان / التصميم البصري).
- النصوص في الإنفوجرافيك.
- الأشكال البصرية في الإنفوجرافيك.
- الألوان في الإنفوجرافيك.
- خصائص الإنفوجرافيك.

٣- وضع نظام تقدير الدرجات : تم وضع مقياس متدرج لتقدير مدى تحقق المؤشر في الإنفوجرافيك المطور من قبل الطلاب ، ويتدرج هذا المقياس ما بين (صفر : ٢) لكل مؤشر ؛ إذ تمثل الدرجة صفر الدرجة الأقل وتشير إلى عدم تحقق المؤشر في الإنفوجرافيك ، و الدرجة (١) تشير إلى عدم توفر كافة الشروط اللازمة لتحقق المؤشر ، والدرجة (٢) الدرجة الأعلى تشير إلى توفر كافة شروط تحقق المؤشر؛ ولكن هناك (٩) مؤشرات يتناسب معها مقياس آخر (١،صفر) وهى المؤشرات أرقام (١١ ، ١٢، ١٤ ، ١٦ ، ١٧، ١٨، ٣٠، ٣٧، ٤٣) ؛ حيث تشير الدرجة (١) إلى توافر المؤشر في

** انظر الملحق رقم (٨).

الإنفوجرافيك ، وتشير الدرجة (صفر) إلى عدم توافر المؤشر فيه ؛ ومن ثم بلغت الدرجة الكلية لبطاقة التقييم (٩٥) درجة .

٤- صياغة تعليمات بطاقة التقييم : صاغت الباحثتان تعليمات بطاقة التقييم في الصفحة الأولى منها بأسلوب واضح ومحدد ، واشتملت على مايلى :

- الهدف من البطاقة .
- تعليمات عملية التقييم.

٥- صدق بطاقة التقييم : بعد الانتهاء من إعداد الصورة الأولية لبطاقة تقييم الإنفوجرافيك ، تم عرض البطاقة على مجموعة من المتخصصين في مجال تكنولوجيا التعليم ، وقد طلب من السادة المحكمين إبداء الرأى فيما يلى :

- أهمية المعيار في تطوير الإنفوجرافيك .
- انتماء المؤشر للمعيار الذي يندرج تحته.
- الدقة العلمية في صياغة المعيار والمؤشر.

وقد اتفق السادة المحكمون على أهمية المعايير و المؤشرات في تطوير الإنفوجرافيك ولكن كان هناك بعض التعديلات على البطاقة في ضوء آراء السادة المحكمين هي :

- إعادة صياغة بعض المعايير والمؤشرات .
- حذف (٤) أربع مؤشرات لعدم ارتباطها بالمعيار الذي تندرج تحته.

وفي ضوء آراء السادة المحكمين تم إجراء التعديلات المقترحة ، وأصبحت البطاقة تتكون من (٦) ستة معايير و (٤٨) ثمان و أربعين مؤشرًا .

٦- ثبات بطاقة التقييم :

عقب الانتهاء من التجربة الاستطلاعية و تطبيق أدوات البحث على أفراد مجموعة البحث ، تم حساب معامل ثبات بطاقة تقييم الإنفوجرافيك المطور من قبل الطلاب ، وتضمنت هذه المرحلة الإجراءات الآتية :

- اشتراك الباحثتين في تقييم (١٥) منتج (الإنفوجرافيك) من المنتجات المطورة من قبل طلاب التجربة الاستطلاعية وتم اختيارها بطريقة عشوائية.
- تخصيص بطاقة مستقلة لكل إنفوجرافيك .
- تسجيل كل باحثة القيمة الوزنية بالدرجات تبعًا لمقياس تقدير كل مؤشر من مؤشرات بطاقة التقييم لكل إنفوجرافيك .
- تفريغ كل بطاقة مستقلة عن الأخرى ، مع ثبات أسلوب التفريغ .
- حساب معامل الارتباط بين الباحثتين في الدرجة الكلية لكل منتج (إنفوجرافيك) .

وقد بلغت قيمة معامل الارتباط (٠,٨٥) وهي دالة عند مستوى ٠,٠١ ، مما يشير إلى ثبات البطاقة ؛ ومن ثم أصبحت بطاقة تقييم الإنفوجرافيك في صورتها النهائية *.صالحة للتطبيق، وتتكون من (٦) ستة معايير، و(٤٨) ثمانية وأربعين مؤشرًا؛ ودرجتها الكلية (٨٧) درجة.

ج- إعداد مقياس التنور التكنولوجي :

هدف البحث الحالي قياس التنور التكنولوجي لدى الطلاب المعلمين (مجموعة البحث)؛ وقد اتُبعت الخطوات الآتية لبناء مقياس التنور التكنولوجي :

١. تحديد الهدف من المقياس: قياس التنور التكنولوجي لدى الطلاب المعلمين (مجموعة البحث) في ضوء التعريف الإجرائي له .
٢. إعداد قائمة بأبعاد التنور التكنولوجي المراد تنميتها لدى أفراد مجموعة البحث في ضوء التعريف الإجرائي له، وبعض الدراسات التي تناولته: العربية، والأجنبية.
٣. عُرضت القائمة على المحكمين؛ لتحديد مدى مناسبتها الطلاب المعلمين (مجموعة البحث)؛ فأكدوامناسبتها جميعا وهي :
- الوعي بطبيعة التكنولوجيا وما يرتبط بها من مفاهيم وعمليات (وعي الطالب بالمفاهيم والعمليات التكنولوجية)
- الوعي بمعايير استخدام التكنولوجيا (الوعي بالسلوك الاخلاقي ومعاييره عند استخدام التكنولوجيا.
- الوعي بالأثار الإيجابية والسلبية للتكنولوجيا وتقييمها و اتخاذ القرار بشأنها.
- الوعي بمعوقات استخدام التكنولوجيا في بيئات التعليم والتعلم وكيفية التغلب عليها الاستعداد للتغلب عليها .

٤. صياغة مفردات مقياس التنور التكنولوجي :
بعد إعداد الصورة النهائية لقائمة أبعاد التنور التكنولوجي ، صيغت (٥٦) عبارة ؛ كمؤشرات دالة عليها، بحيث أصبح عدد العبارات لكل بُعد كالآتي؛ الوعي بطبيعة التكنولوجيا وما يرتبط بها من مفاهيم وعمليات (١٦) عبارة ، الوعي بمعايير استخدام التكنولوجيا (١٣) عبارة ، الوعي بالأثار الإيجابية والسلبية للتكنولوجيا (١٥) عبارة ، الوعي بمعوقات استخدام التكنولوجيا في بيئات التعليم والتعلم وكيفية التغلب عليها (١٢) عبارة ، و من ثم فقد تضمن المقياس في صورته المبدئية (٥٦) عبارة، وحدد لكل عبارة خمسة بدائل للاستجابة (تنطبق بدرجة كبيرة جدًا ، تنطبق بدرجة كبيرة ، تنطبق بدرجة متوسطة ، تنطبق بدرجة صغيرة ، تنطبق بدرجة صغيرة جدًا ، وبلغت أعلى درجة (٥) في

* انظر الملحق رقم (٩).

حالة تنطبق بدرجة كبيرة جدًا في العبارة الموجبة وفي حالة تنطبق بدرجة صغيرة جدًا في العبارة السالبة، والدرجة الكلية للمقياس هي مجموع الأوزان التقديرية التي يحصل عليها الطالب المعلم في جميع عبارات المقياس.

٥. التحقق من صدق المقياس : حرصت الباحثتان على التحقق من صدق المقياس قبل تطبيقه على أفراد مجموعة البحث وذلك بالاعتماد على مايلي :

أ- عُرض المقياس بصيغته الأولية على مجموعة من الخبراء والمحكمين في تكنولوجيا التعليم لبيان آرائهم وملاحظاتهم؛ بشأن تحديد مدى مناسبة صياغة مفردات مقياس التنور التكنولوجي، وملائمتها لتحقيق أبعاده ؛وفقًا للتعريف الإجرائي له؛ وخصائص المتعلمين وأهداف البحث واعتمدت الباحثتان نسبة (٨٠٪) فأكثر معيارا لصلاحية مفردات مقياس التنور التكنولوجي، ومدى دقة مناسبتها للهدف منه ، وكانت نتيجة آرائهم تعديل صياغة بعض المفردات ، وحذف (٤) عبارات .

ب- الاتساق الداخلي للمقياس:حُسب الاتساق الداخلي عن طريق حساب معاملات الارتباط بين درجة كل بُعد من أبعاد مقياس التنور التكنولوجي و الدرجة الكلية ، و قد تراوحت قيم معاملات الارتباط بين (٠,٨٣٥ - ٠,٩٤٧) وكانت دلالتها الإحصائية عند مستوى (٠,٠١) كما هو موضح بالجدول التالي :

جدول رقم (٤) معاملات الارتباط بين درجة كل بُعد من أبعاد مقياس التنور التكنولوجي والدرجة الكلية للمقياس

أبعاد مقياس التنور التكنولوجي	قيمة معامل الارتباط	مستوى الدلالة
الوعي بطبيعة التكنولوجيا وما يرتبط بها من مفاهيم وعمليات المفردات من (١-١٤)	٠,٨٣٥ **	٠.٠١
الوعي بمعايير استخدام التكنولوجيا (الوعي بالسلوك الاخلاقي ومعاييره عند استخدام التكنولوجيا المفردات من (١٥- ٢٥)	**٠,٨٤٩	٠,٠١
الوعي بالأثار الإيجابية والسلبية للتكنولوجيا وتقييمها و اتخاذ القرار بشأنها المفردات من (٢٦ -٤٠)	**٠,٩٤٧	٠.٠١
الوعي بمعوقات استخدام التكنولوجيا في بيئات التعليم والتعلم وكيفية التغلب عليها الاستعداد للتغلب عليها المفردات من (٤١-٥٢)	٠ .٨٩٣ **	٠.٠١

يتضح من الجدول السابق أن جميع قيم معاملات الارتباط بين درجة كل بُعد من أبعاد مقياس التنور التكنولوجي والدرجة الكلية للمقياس دالة جميعها عند مستوى دلالة (٠.٠١)؛ مما يشير إلى أن مقياس التنور التكنولوجي يتمتع بدرجة مرتفعة من الاتساق الداخلي.

٦. ثبات مقياس التنور التكنولوجي :

طُبق مقياس التنورالتكنولوجي على مجموعة مكونة من (٣٠) طالبًا و طالبة من الطلاب المعلمين (عينة البحث)، وحُسب ثبات المقياس بحساب معامل ألفا كرونباخ؛ حيث بلغت قيمة ألفا كرونباخ للمقياس ككل ٠,٩٢٨؛مما يؤكد تمتع المقياس بمعامل ثبات مرتفع، ويوضح الجدول رقم (٤) الآتي قيم معامل ألفا كرونباخ لأبعاد المقياس، وللمقياس ككل؛ حيث بلغت قيمة ألفا كرونباخ لبُعد الوعي بطبيعة التكنولوجيا وما يرتبط بها من مفاهيم وعمليات (٠,٧٦) وهي: قيمة متوسطة ، كما بلغت قيمة ألفا كرونباخ لبُعد الوعي بمعايير استخدام التكنولوجيا (الوعي بالسلوك الأخلاقي ومعاييره عند استخدام التكنولوجيا (٠,٧٦٤) وهي: قيمة متوسطة، وبلغت قيمة ألفا كرونباخ لبُعد الوعي بالأثار الإيجابية والسلبية للتكنولوجيا وتقييمها و اتخاذ القرار بشأنها (٠,٨٢٧) وهي: قيمة مرتفعة، وبلغت قيمة ألفا كرونباخ لبُعد الوعي بمعوقات استخدام التكنولوجيا في بيئات التعليم والتعلم وكيفية التغلب عليها الاستعداد للتغلب عليها (٠,٧٥) وهي: قيمة متوسطة.

جدول رقم (٥) قيم معامل ألفا كرونباخ لأبعاد مقياس التنور التكنولوجي وللمقياس ككل

م	اسم البُعد	عدد المفردات	معامل الثبات
١	الوعي بطبيعة التكنولوجيا وما يرتبط بها من مفاهيم وعمليات المفردات من (١-١٤)	١٤	٠,٧٦
٢	الوعي بمعايير استخدام التكنولوجيا (الوعي بالسلوك الاخلاقي ومعاييره عند استخدام التكنولوجيا المفردات من (١٥- ٢٥)	١١	٠,٧٦٤
٣	الوعي بالأثار الإيجابية والسلبية للتكنولوجيا وتقييمها و اتخاذ القرار بشأنها المفردات من (٢٦ -٤٠)	١٥	0.827
٤	الوعي بمعوقات استخدام التكنولوجيا في بيئات التعليم والتعلم وكيفية التغلب عليها الاستعداد للتغلب عليها المفردات من (٤١-٥٢)	١٢	٠,٧٥
٥	المقياس ككل	٥٢	٠,٩٢٨

٧- إعداد الصورة النهائية للمقياس : بعد التأكد من صدق المقياس وثباته، والتأكد من مناسبة مفرداته ، أصبح المقياس في صورته النهائية *.صالحًا للتطبيق ؛ حيث تألف من (٥٢) عبارة ، ومجموع درجاته (٢٦٠) درجة.

خامسًا: التجربة الاستطلاعية للبحث :

أُجريت التجربة الاستطلاعية على عينة قوامها (٣٠) طالب وطالبة من الطلاب المعلمين بالمستوى الثاني أدبي (شعبتى التاريخ والجغرافيا) بكلية التربية جامعة الاسكندرية ، بخلاف مجموعة البحث الرئيسة في بداية الفصل الدراسي الثاني ٢٠٢٣/٢٠٢٢ ؛ وذلك للتعرف علي الصعوبات التي قد تواجه الباحثتان أثناء التجربة الأساسية، وتقدير مدي ثبات أدوات البحث وصدقها ،وقد استغرق تنفيذ التجربة الاستطلاعية للبحث (٢٨) يومًا بما فى ذلك أيام العطلات والإجازات الرسمية حيث تمت التجربة فى الفترة من يوم السبت الموافق ١١ /٢ /٢٠٢٣ إلى الجمعة الموافق ١٠ /٣/ ٢٠٢٣ ، وذلك فى الفصل الدراسى الثاني من العام الجامعى ٢٠٢٢ / ٢٠٢٣ وقد مرت التجربة الاستطلاعية للبحث بالخطوات الآتية:

- حجز مساحة على موقع github.io/ale- website ورفع بيئة التعلم عليه.
- صُنف طلاب التجربة الاستطلاعية إلى مندفعين، ومتروين باستخدام اختبار "تزاوج الأشكال المألوفة" Matching Familiar Figures Test (MFFT) إعداد حمدي الفرماوي (١٩٩٤) وتم استخدام الصورة الأولى في البحث الحالي (ت.أ.م ٢٠) التي تتناسب مع الأفراد الراشدين؛ لأنها تتناسب مع عينة البحث، وبلغ عدد الطلاب المندفعين (١٥) طالب وطالبة، وبلغ عدد الطلاب المتروين(١٥) طالبا وطالبة من الطلاب المعلمين بالمستوى الثاني أدبي (شعبتى التاريخ والجغرافيا) بكلية التربية جامعة الاسكندرية (عينة البحث الاستطلاعية).
- تسجيل الطلاب على بيئة التعلم التكيفية.
- دراسة طلاب التجربة الاستطلاعية لمحتوى بيئة التعلم التكيفية المحتوى التعليمي المتعلق بمهارات تطوير الإنفوجرافيك .
- تابعت الباحثتان طلاب التجربة الاستطلاعية ، والإجابة عن استفساراتهم في أثناء تعلم المحتوى، أوفي أثناء إنجازالمهام التعليمية، وذلك طوال أيام الأسبوع بما فى ذلك أيام الجمعة والإجازات والعطلات الرسمية.

* انظر الملحق رقم (١٠).

- طبقت الباحثتان أدوات البحث على طلاب التجربة الاستطلاعية عقب الانتهاء من دراسة جميع موضوعات المحتوى التعليمي لبيئة التعلم التكيفية ، وذلك في يوم الجمعة الموافق ١٠ / ٣/ ٢٠٢٣

وقد كشفت نتائج التجربة الاستطلاعية عن مايلي :

- صعوبة التعامل مع الايملات الجامعية لانها طويلة ؛ مما تتطلب تعديل البرمجة للتعامل معها
- ضروة فتح البيئة من متصفح جوجل كروم (Google Chrome)، لانها مصممة بجافا سكريبت (Javascript)؛ لسهولة تعامل الطلاب معها.
- ازدحام قاعدة البيانات مما تطلب حجز مساحة أكبر على الموقع.
- حساب ثبات أدوات البحث ،وصدقها ، كما تم التحقق من صلاحية مادة المعالجة التجريبية.

سادسًا: التجربة الأساسية للبحث .

استغرق تنفيذ تجربة البحث الأساسية (٣١) يوما بما فى ذلك أيام العطلات والإجازات الرسمية حيث تمت التجربة فى الفترة من يوم السبت الموافق ١١ /٣ /٢٠٢٣ إلى الخميس الموافق ١٣/٤/ ٢٠٢٣ ، وذلك فى الفصل الدراسى الثاني من العام الجامعى ٢٠٢٢ / ٢٠٢٣ وقد مرت التجربة الأساسية للبحث بالخطوات الآتية:

١. أُختيرت مجموعة البحث من الطلاب المعلمين بالمستوى الثاني أدبي (شعبتى التاريخ والجغرافيا) بكلية التربية جامعة الاسكندرية فى الفصل الدراسى الثاني ٢٠٢٢/٢٠٢٣ ، ٢٠٢٢، وبعد استبعاد طلاب التجربة الاستطلاعية؛ بلغ إجمالى عدد الطلاب (١٤٠)) طالبا وطالبة.
٢. طبقت الباحثتان اختبار تزواج الأشكال المألوفة -إعداد حمدي الفرماوي (١٩٩٤) وتم استخدام الصورة الأولى (ت.أ.م ٢٠) التي تتناسب مع الأفراد الراشدين- إلكترونيًا لتصنيف مجموعة البحث إلى مجموعتين أساسيتين: طلاب مندفعين (٧٠) طالبا وطالبة ، طلاب متروين (٧٠) طالبا وطالبة
٣. قُسمت عينة البحث - بالتساوي- إلى مجموعات أربع قوام كلٍ منها (٣٥) طالبا وطالبة ؛ الأولى: الطلاب المعلمين ذوي الأسلوب المعرفى المندفع الذين يدرسون بيئة التعلم التكيفية بنمط التوجيه المباشر للإبحار، الثانية: الطلاب المعلمين ذوي الأسلوب المعرفى المتروي الذين يدرسون بيئة التعلم التكيفية بنمط التوجيه المباشر للإبحار، الثالثة: الطلاب المعلمين ذوي الأسلوب المعرفى المندفع الذين يدرسون بيئة التعلم التكيفية بنمط فرز الروابط للإبحار ، الرابعة: الطلاب المعلمين ذوي الأسلوب المعرفى المتروي الذين يدرسون

بيئة التعلم التكيفية بنمط فرز الروابط للإبحار.

٤. طلبت الباحثتان من الطلاب المعلمين أفراد عينة البحث التسجيل على موقع البيئة على الرابط

https://mo-hamdy٢٠٠٠.github.io/ale-website/

٥. تم تصنيف الطلاب المعلمين أفراد عينة البحث وفقًا لأسلوبهم المعرفي و لنمطي الإبحار (توجيه مباشر / فرز روابط) من خلال بيئة التعلم التكيفية .

٢-طُبق الاختبار التحصيلى، ومقياس التنور التكنولوجي قبليًا بشكل إلكترونى وتم ما يلي :

أ- <u>التأكد من تكافؤ مجموعات البحث في الجانب المعرفي لمهارات تطوير الإنفوجرافيك :</u>

للتأكد من تكافؤ مجموعات البحث في الجانب المعرفي لمهارات تطوير الإنفوجرافيك قبل التعرض للمعالجة التجريبية طُبق اختبار تحصيل الجانب المعرفي لمهارات تطوير الإنفوجرافيك قبليا على مجموعات البحث الأربع وحُللت نتائج التطبيق القبلي،وعُولجت إحصائيا باستخدام أسلوب تحليل التباين أحادي الاتجاه؛ لحساب الفرق بين متوسطات درجات مجموعات البحث في التطبيق القبلي للاختبار التحصيلى، وكانت النتائج كما يلي :

جدول (٦) البيانات الوصفية لمجموعات البحث في التطبيق القبلي للاختبار التحصيلى

المجموعات	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري
مجموعة (١) الطلاب المعلمين ذوي الأسلوب المعرفى المندفع الذين يدرسون بيئة التعلم التكيفية بنمط الإبحار توجيه مباشر	٣٥	٢٥,٢٦	٨,٦٧
مجموعة (٢ الطلاب المعلمين ذوي الأسلوب المعرفى المتروي الذين يدرسون بيئة التعلم التكيفية بنمط الإبحار توجيه مباشر	٣٥	٢٧,١٧	٨,٩٦
مجموعة (٣) الطلاب المعلمين ذوي الأسلوب المعرفى المندفع الذين يدرسون بيئة التعلم التكيفية بنمط الإبحار فرز الروابط	٣٥	٢٤,٥٤	٦,٨٤
مجموعة (٤ الطلاب المعلمين ذوي الأسلوب المعرفى المتروي الذين يدرسون بيئة التعلم التكيفية بنمط الإبحار فرز الروابط	٣٥	٢٦,٣٤	٦,٤٣

ويوضح جدول (٧) نتائج تحليل التباين أحادي الاتجاه بين متوسطات درجات مجموعات البحث في التطبيق القبلي للاختبار التحصيلى.

جدول (٧) تحليل التباين أحادي الاتجاه بين متوسطات درجات مجموعات البحث في التطبيق القبلي للاختبار التحصيلى

مصدر التباين	مجموع المربعات	درجة الحرية	متوسط المربعات	قيمة (ف)	مستوى الدلالة
بين المجموعات	١٤١,٦٥٧١٤٣	٣	٤٧,٢١٩٠٤٨	٠,٧٧٦	٠,٥٠٩٥ (غير دالة)
داخل المجموعات	٨٢٧٨,٢٢٨٥٧١	١٣٦	٦٠,٨٦٩٣٢٨		

يتبين من جدول (٧) أن قيمة (ف) بلغت (٠,٧٧٦) و مستوى دلالتها (٠,٥٠٩٥) وهو أكبر من (٠,٠٥) أى أنه لا يوجد فرق دال إحصائيًا بين متوسطات درجات مجموعات البحث الأربعة في التطبيق القبلي للاختبار التحصيلى؛ مما يشير إلى تكافؤ تلك المجموعات .

التأكد من تكافؤ مجموعات البحث فى مقياس التنور التكنولوجى

للتأكد من تكافؤ مجموعات البحث في مقياس التنور التكنولوجي قبل التعرض للمعالجة التجريبية؛ طُبق مقياس التنور التكنولوجي قبليا على مجموعات البحث الأربع، وحُللت نتائج التطبيق القبلي،وعُولجت إحصائيا باستخدام أسلوب تحليل التباين أحادي الاتجاه؛ لحساب الفرق بين متوسطات درجات التطبيق القبلي وكانت النتائج كما يلي :

جدول (٨) البيانات الوصفية لمجموعات البحث في التطبيق القبلي لمقياس التنور التكنولوجي

المجموعات	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري
مجموعة (١) الطلاب المعلمين ذوي الأسلوب المعرفى المندفع الذين يدرسون بيئة التعلم التكيفية بنمط الإبحار توجيه مباشر	٣٥	١٧٢,٧٧	١٥,١٣
مجموعة (٢) الطلاب المعلمين ذوي الأسلوب المعرفى المتروي الذين يدرسون بيئة التعلم التكيفية بنمط الإبحار توجيه مباشر	٣٥	١٦٧,٧٧	١٥,٦٨
مجموعة (٣) الطلاب المعلمين ذوي الأسلوب المعرفى المندفع الذين يدرسون بيئة التعلم التكيفية بنمط الإبحار فرز الروابط	٣٥	١٧١,٤	١٤,٢٧
مجموعة (٤ الطلاب المعلمين ذوي الأسلوب المعرفى المتروي الذين يدرسون بيئة التعلم التكيفية بنمط الإبحار فرز الروابط	٣٥	١٧٢,٧١	11٢,٩

ويوضح جدول (٩) نتائج تحليل التباين أحادي الاتجاه بين متوسطات درجات مجموعات البحث في التطبيق القبلي لمقياس التنور التكنولوجي .

جدول (٩) تحليل التباين أحادي الاتجاه بين متوسطات درجات مجموعات البحث في التطبيق القبلي لمقياس التنور التكنولوجي

مصدر التباين	مجموع المربعات	درجة الحرية	متوسط المربعات	قيمة (ف)	مستوى الدلالة
بين المجموعات	٥٧٩,٣٣٥٧١٤	٣	١٩٣,١١١٩٠٥	٠,٩١٤	٠,٤٣٦ (غير دالة)
داخل المجموعات	٢٨٧٣٣,٨٨٥٧١٤	١٣٦	٢١١,٢٧٨٥٧١		

يتبين من جدول (٩) أن قيمة (ف) بلغت (٠,٩١٤) و مستوى دلالتها (٠,٤٣٦) وهو أكبر من (٠,٠٥) أى أنه لا يوجد فرق دال إحصائيًا بين متوسطات درجات مجموعات البحث الأربعة في التطبيق القبلي لمقياس التنور التكنولوجي؛ مما يشير إلى تكافؤ تلك المجموعات.

٣- بعد الانتهاء من التطبيق القبلي لأداتي البحث؛ طُبقت المعالجة التجريبية علي مجموعات البحث؛ حيث درست المجموعتان (الأولى/ الثانية) بيئة التعلم التكيفية بنمط التوجيه المباشر للإبحار، أما المجموعتان (الثالثة / الرابعة) فدرست بيئة التعلم التكيفية بنمط فرز الروابط للإبحار، وقد استغرقت التجربة ٤ أسابيع .

٤- تابعت الباحثتان أداء طلاب مجموعات البحث في كل موديول من موديولات محتوى بيئة التعلم التكيفية، ومدى إنجازهم، وتقدمهم في دراسة المحتوى، وإنجازهم للمهام والتقييمات على بيئة التعلم التكيفية في مواعيد تسليم المهام تبعًا للزمن المحدد له في بيئة التعلم التكيفية ، و تم تقييم المهام من قبل الباحثتين لكل موديول من موديولات محتوى بيئة التعلم التكيفية ، والرد على استفساراتهم، وما يواجههم من صعوبات تتعلق بتنفيذ هذه الأنشطة، والتقييمات، وذلك طوال أيام الأسبوع، بما في ذلك أيام الجمعة، والإجازات، والعطلات الرسمية.

أهم الانطباعات التى لاحظتها االباحثتان في أثناء إجراء تجربة البحث: إجماع طلاب مجموعات البحث على أهمية المحتوى التعليمي الخاص بتطوير الإنفوجرافيك، واكتسابهم مهارات تكنولوجية مهمة فى حاجة لها، وقد تمثل ذلك في التزامهم بأداء مهام كل موديول في الوقت المُحدد وفقًا للجدول الموضوع من قبل االباحثتان، كما اتفقوا على وضوح المحتوى التعليمي، ومهامه، وأسئلة التقييمات، وأن مهام التعلم قد ساعدتهم في فهم مهارات تطوير الإنفوجرافيك.

نتائج البحث والتوصيات والبحوث المقترحة:

يتناول هذا الجزء عرضًا للنتائج التي تم التوصل إليها، وتفسيرها؛ في ضوء نتائج الدراسات المرتبطة، والأسس والمبادئ النظرية الواردة في الإطار النظرى، مع تقديم مجموعة من التوصيات في ضوء ما أسفر عنه البحث من نتائج، وانتهاءً بعرض البحوث المقترحة، وفيما يلى عرضُ مفصل لذلك:

أولاً- النتائج الخاصة باختبار صحة فروض البحث، والإجابة عن أسئلته :

لاختبار صحة فروض البحث، ومن ثم الإجابة عن أسئلته؛ استخدمت الباحثتان حزمة البرامج الإحصائية للعلوم الاجتماعية (SPSS

Version26) لإجـــراء المعالجـــات الإحصـــائية المتعلقة بأسلوب تحليل التباين ثنائي الاتجاه Two Way Analysis of Variance (ANOVA) ؛ للكشف عن أثر التفاعل بين نمط الإبحار (التوجيه المباشر/ فرز الروابط) في بيئة التعلم التكيفية والأسلوب المعرفي (المندفع/المتروي) ، في تنمية مهارات تطوير الإنفوجرافيك والتنور التكنولوجي لدى الطلاب المعلمين؛ وفيما يلي عرضٌ مُفصل للنتائج الخاصة بأسئلة البحث وتفسيرها:

- للإجابة عن السؤال الأول، ونصه:

" ما مهارات تطوير الإنفوجرافيك التي ينبغي تنميتها لدى الطلاب المعلمين بكلية التربية – جامعة الاسكندرية ؟"؛ أُعدت – كما أُشير في البحث – قائمة بمهارات تطوير الإنفوجرافيك ، ملحق رقم (٣).

- للإجابة عن السؤال الثاني، ونصه:

"ما معايير تصميم بيئة التعلم التكيفية بنمطي الإبحار (التوجيه المباشر/ فرز الروابط)؛ لتنمية مهارات تطوير لإنفوجرافيك و التنور التكنولوجي لدى الطلاب المعلمين؟" أُعدت – كما أُشير في البحث – قائمة بمعايير تصميم بيئة التعلم التكيفية بنمطي الإبحار (التوجيه المباشر/ فرز الروابط)؛ لتنمية مهارات تطوير لإنفوجرافيك و التنور التكنولوجي لدى الطلاب المعلمين، ملحق رقم (٤).

- للإجابة عن السؤال الثالث، ونصه:

"ما التصميم التعليمى لبيئة التعلم التكيفية بنمطى إبحار (التوجيه المباشر/ فرز الروابط) لتنمية مهارات تطوير الإنفوجرافيك والتنور التكنولوجي لدى الطلاب المعلمين؟"؛ طُبقت مراحل نموذج التصميم التعليمي لـ محمد خميس (٢٠٠٣،ص ص. ٩٣-١٠٤) فى تصميم معالجتى البحث وفقًا لنمط الإبحار في بيئة التعلم التكيفية .

- للإجابة عن السؤال الرابع، ونصه: " ما أثر نمطى الإبحار (التوجيه المباشر/ فرز الروابط) بيئة التعلم التكيفية ،فى تنمية الجانب المعرفى لمهارات تطوير الإنفوجرافيك لدى الطلاب المعلمين؟"

والسؤال الخامس، ونصه: "هل يوجد فرق بين متوسطي درجات الطلاب المعلمين المندفعين والمتروين فى الجانب المعرفى لمهارات تطوير الإنفوجرافيك ، بصرف النظر عن نمطى الإبحار (التوجيه المباشر/ فرز الروابط) بيئة التعلم التكيفية؟".

والسؤال السادس، ونصه: " ما أثر التفاعل بين نمطى الإبحار (التوجيه المباشر/ فرز الروابط) بيئة التعلم التكيفية والأسلوب المعرفى (المندفع/المتروي) في تنمية الجانب المعرفى لمهارات تطوير الإنفوجرافيك لدى الطلاب المعلمين؟" ؛ اختُبرت صحة الفروض الآتية:

- الفرض الأول، ونصه:

" لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى ≤ ٠,٠٥ بين متوسطي درجات مجموعتي البحث فى التطبيق البعدى لاختبار تحصيل الجانب المعرفي لمهارات تطوير الإنفوجرافيك يرجع إلى أثر اختلاف نمطى الإبحار (التوجيه المباشر/ فرز الروابط) ببيئة التعلم التكيفية".

- والفرض الثاني ، ونصه:

" لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى ≤ ٠,٠٥ بين متوسطي درجات الطلاب المعلمين المندفعين والمتروين فى التطبيق البعدى لاختبار تحصيل الجانب المعرفي لمهارات تطوير الإنفوجرافيك ، بصرف النظر عن نمط الإبحار (التوجيه المباشر/ فرز الروابط) ببيئة التعلم التكيفية)".

- والفرض الثالث ، ونصه:

" لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى ≤ ٠,٠٥ بين متوسطات درجات مجموعات البحث فى التطبيق البعدى لاختبارتحصيل الجانب المعرفي لمهارات تطوير الإنفوجرافيك ترجع إلى أثرالتفاعل بين نمطى الإبحار (التوجيه المباشر/ فرز الروابط) ببيئة التعلم التكيفية والأسلوب المعرفى (المندفع /المتروي)".

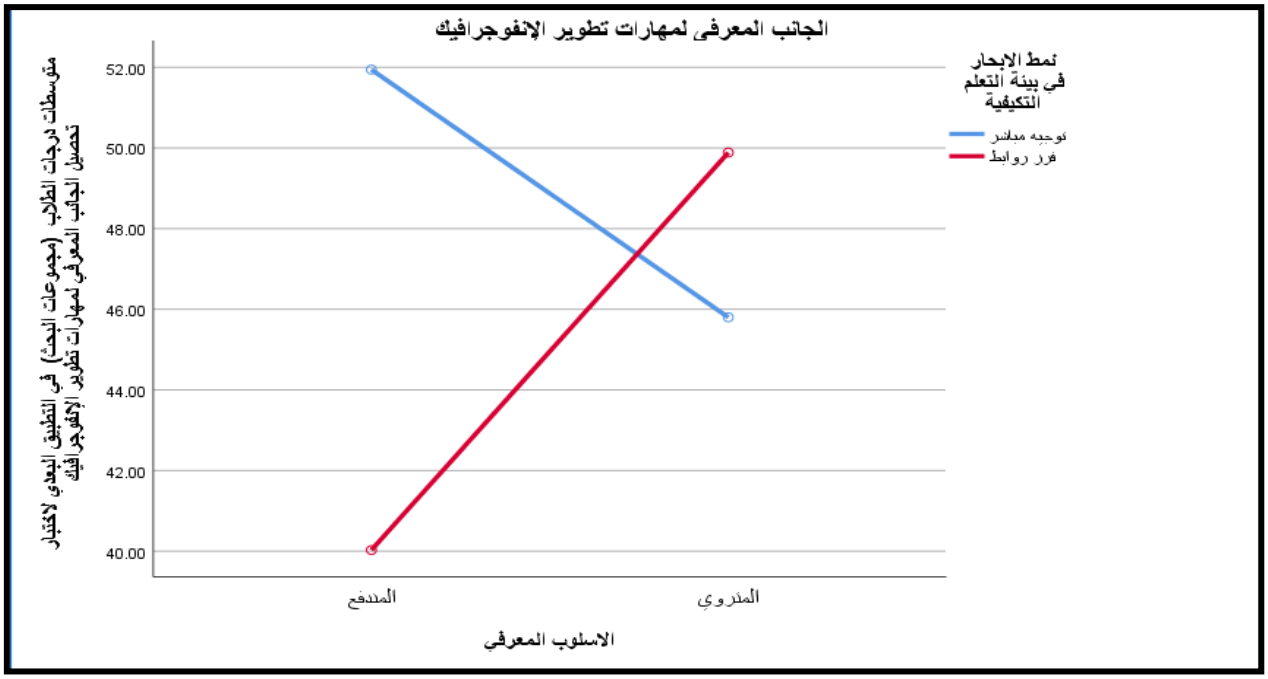
وذلك بحساب المتوسط الحسابي، والانحراف المعياري لدرجات مجموعات البحث في التطبيق البعدي لاختبار تحصيل الجانب المعرفي لمهارات تطوير الإنفوجرافيك ، وهو ما يوضحه الجدول رقم (١٠) الآتي:

جدول رقم (١٠) الوصف الإحصائي لمجموعات البحث في التطبيق البعدى لاختبار تحصيل الجانب المعرفي لمهارات تطوير الإنفوجرافيك

نمط الإبحار ببيئة التعلم التكيفية	الوصف الإحصائي	الأسلوب المعرفي		المتوسط الكلي
		المندفع	المتروي	
توجيه مباشر	المتوسط الحسابي	٥١,٩٤٣	٤٥,٨	٤٨,٨٧
	الانحراف المعياري	٤,١٣٧	٦,٧٥	٦,٣٦١
	العدد	٣٥	٣٥	٧٠
فرز روابط	المتوسط الحسابي	٤٠,٠٢٩	٤٩,٨٨٦	٤٤,٩٦
	الانحراف المعياري	٥,٦٠٢	٤,١٠	٦,٩٦
	العدد	٣٥	٣٥	٧٠
المتوسط الكلي	المتوسط الحسابي	٤٥,٩٨٦	٤٧,٨٤٣	٤٦,٩١
	الانحراف المعياري	٧,٧٣٩	٥,٩١٤	٦,٩٣
	العدد	٧٠	٧٠	١٤٠

يتضح من الجدول السابق أن المتوسط الحسابي لمجموعة نمط الإبحار (التوجيه المباشر) بلغ (٤٨,٨٧)،بينما قُدِّرَ المتوسط الحسابي لمجموعة نمط الإبحار (فرز الروابط) بـ (٤٤,٩٦) في التطبيق البعدى للاختبار التحصيلى ، كما يتضح أن متوسط درجات الطلاب المعلمين ذوي الأسلوب المعرفى المندفع بلغ (٤٥,٩٨٦) ، وبلغ متوسط درجات الطلاب المعلمين ذوي الأسلوب المعرفى المتروي (٤٧,٨٤٣).

ويمكن توضيح العلاقة بين متوسطات درجات الطالبات (مجموعات البحث) في التطبيق البعدي لاختبار تحصيل الجانب المعرفي لمهارات تطوير الإنفوجرافيك في الشكل رقم (١٩) الآتى:



شكل (١٩) متوسطات درجات الطلاب (مجموعات البحث) في التطبيق البعدي لاختبار تحصيل الجانب المعرفي لمهارات تطوير الإنفوجرافيك

يتضح من الشكل السابق ارتفاع المتوسط الحسابي لمجموعة الطلاب المعلمين ذوي الأسلوب المعرفى المندفع الذين يدرسون بيئة التعلم التكيفية بنمط الإبحار توجيه مباشر حيث بلغ (٥١,٩٤٣)، على المتوسط الحسابي لمجموعة الطلاب المعلمين ذوي الأسلوب المعرفي المتروي الذين يدرسون بيئة التعلم التكيفية بنمط الإبحار فرز الروابط والبالغ (٤٩,٨٨٦)، وعلى المتوسط الحسابي لمجموعة الطلاب المعلمين ذوي الأسلوب المعرفى المتروي الذين يدرسون بيئة التعلم التكيفية بنمط

الإبحار توجيه مباشر والذي بلغ (٤٥,٨)، وعلى المتوسط الحسابي لمجموعة الطلاب المعلمين ذوي الأسلوب المعرفى المندفع الذين يدرسون بيئة التعلم التكيفية بنمط الإبحار فرز الروابط والذي بلغ (٤٠,٠٢٩).

وفيما يلي يوضح جدول (١١) نتائج تحليل التباين ثنائي الاتجاه؛ لحساب دلالة التفاعل نمط الإبحار (التوجيه المباشر/ فرز الروابط) في بيئة التعلم التكيفية والأسلوب المعرفي (المندفع/المتروي) في التطبيق البعدى لاختبار تحصيل الجانب المعرفي لمهارات تطوير الإنفوجرافيك.

جدول (١١) نتائج تحليل التباين ثنائي الاتجاه بين متوسطات درجات مجموعات البحث في التطبيق البعدى لاختبار تحصيل الجانب المعرفي لمهارات تطوير الإنفوجرافيك

مصدر التباين	مجموع المربعات	درجة الحرية	متوسط المربعات	قيمة ف	مستوى الدلالة
نمط الإبحار (التوجيه المباشر/ فرز الروابط)	٥٣٦,٢٥٧	١	٥٣٦,٢٥٧	١٩,٣٤٥	٠,٠٠٠
الأسلوب المعرفي (المندفع/المتروي)	١٢٠,٧١	١	١٢٠,٧١	٤,٣٥٥	٠,٠٣٩
التفاعل (نمط الإبحار * الأسلوب المعرفي	٢٢٤٠	١	٢٢٤٠	٨٠,٨٠٦	٠,٠٠٠
داخل المجموعات (الخطأ)	٣٧٧٠	١٣٦	٢٧,٧٢١		
المجموع	٣١٤٨٠٠	١٤٠			

باستقراء ما وُرِدَ في الجدول السابق، يتضح وجود فرق ذي دلالة إحصائية عند مستوى ≤ ٠,٠٥ بين متوسطي درجات مجموعتي البحث في التطبيق البعدى للاختبار التحصيلى، يُعزى إلى أثر اختلاف نمطى الإبحار (التوجيه المباشر/ فرز الروابط) ببيئة التعلم التكيفية، حيث قُدِّرَتْ قيمة مستوى الدلالة نمط الإبحار (التوجيه المباشر/ فرز الروابط) في بيئة التعلم التكيفية بـ (٠,٠٠٠)، وهي قيمة دالة إحصائيًا، وعليه تم رفض الفرض الأول من فروض البحث.

كما يتبين أنه يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى ≤ ٠,٠٥ بين متوسطي درجات الطلاب المعلمين المندفعيين والمترويين فى التطبيق

البعدى لاختبار تحصيل الجانب المعرفي لمهارات تطوير الإنفوجرافيك ، بصرف النظر عن نمط الإبحار (التوجيه المباشر/ فرز الروابط) ببيئة التعلم التكيفية، حيث إن قيمة مستوى الدلالة للأسلوب المعرفي (المندفع/المتروي) قد بلغت (٠,٠٣٩)، وهي قيمة دالة إحصائيًا. وعليه تم رفض الفرض الثانى .

ويتضح أنه توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة ≤ ٠,٠٥ بين متوسطات درجات مجموعات البحث فى التطبيق البعدى لاختبارتحصيل الجانب المعرفي لمهارات تطوير الإنفوجرافيك ترجع إلى أثرالتفاعل بين نمطى الإبحار (التوجيه المباشر/ فرز الروابط) ببيئة التعلم التكيفية والأسلوب المعرفى (المندفع /المتروي) حيث إن قيمة مستوى الدلالة للتفاعل قد بلغت (٠,٠٠٠)، وهي قيمة دالة إحصائيًا؛ وبناء عليه تم رفض الفرض الثالث من فروض البحث.

ولمعرفة اتجاه دلالة الفروق بين مجموعات البحث أستخدمت طريقة توكي" Tukey's Method"، ويوضح نتائجها الجدول (١٢) الآتي:

جدول (١٢) الفروق بين المتوسطات باستخدام" Tukey's Method" للمقارنة بين مجموعات البحث الأربعة في التطبيق البعدى لاختبار تحصيل الجانب المعرفي لمهارات تطوير الإنفوجرافيك

مجموعات البحث		المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	متوسط الفروق			
				(م١)	(م٢)	(م٣)	(م٤)
نمط الإبحار التوجيه المباشر في بيئة التعلم التكيفية	الطلاب ذوي الأسلوب المعرفى المندفع (م١)	٥١,٩٤	٤,١٣٧	-----	٦,١٤٣*	١١,٩*	٢,٠٥٧
	الطلاب ذوي الأسلوب المعرفى المتروي (م٢)	٤٥,٨	٦,٧٥	٦,١٤٣*	-----	٥,٧٧*	٤,٠٨٦*
نمط الإبحار فرز الروابط في بيئة التعلم التكيفية	الطلاب ذوي الأسلوب المعرفى المندفع (م٣)	٤٠,٠٢٩	٥,٦٠	١١,٩*	٥,٧٧*	-----	٩,٨٦*
	الطلاب ذوي الأسلوب المعرفى المتروي (م٤)	٤٩,٨٩	٤,١	٢,٠٥٧	٤,٠٨٦*	٩,٨٦*	-----

*دال عند مستوى (٠,٠٥).

يتضح من نتائج جدول (١٢) وجود فرق ذي دلالة إحصائية بين متوسطي درجات المجموعة (١)، والمجموعتين: (٢) ، (٣) في التطبيق البعدى للاختبار التحصيلى، وذلك عند مستوى دلالة (٠,٠٥) لصالح مجموعة (١) وهم الطلاب المعلمون ذوو الأسلوب المعرفى المندفع الذين يدرسون بيئة التعلم التكيفية بنمط الإبحار توجيه مباشر الذين حصلوا على متوسط درجات بلغ (٥١,٩٤)، كما يتبين وجود فرق ذي دلالة إحصائية بين متوسطي درجات المجموعتين: (٢)، و(٣) في التطبيق البعدى للاختبار التحصيلى، وذلك عند مستوى دلالة (٠,٠٥) لصالح المجموعة (٢)، وهم الطلاب المعلمون ذوو الأسلوب المعرفى المتروي الذين يدرسون بيئة التعلم التكيفية بنمط الإبحار توجيه مباشر الذين حصلوا على متوسط درجات بلغ (٤٥,٨)، كما يتبين وجود فرق ذي دلالة إحصائية بين متوسطي درجات المجموعة (٣)، والمجموعتين: (٢) ، و(٤) في التطبيق البعدى للاختبار التحصيلى، وذلك عند مستوى دلالة (٠,٠٥) لصالح المجموعتين: (٢) ، و(٤) ، وتبين وجود فرق ذي دلالة إحصائية بين متوسطي درجات المجموعة (٤)، والمجموعتين: (٢) ، و(٣) في التطبيق البعدى للاختبار التحصيلى، وذلك عند مستوى دلالة (٠,٠٥) لصالح المجموعة (٤)، وهم الطلاب المعلمون ذوو الأسلوب المعرفى المتروي الذين يدرسون بيئة التعلم التكيفية بنمط الإبحار فرز الروابط ، الذين حصلوا على متوسط درجات بلغ (٤٩,٨٩).

وتُعزي الباحثتان النتائج الواردة في الجدولين السابقين، إلى ما يأتي:

- راعت الباحثتان المعايير الخاصة بتصميم بيئة التعلم التكيفية، وتطويرها بنمطي الإبحار (التوجيه المباشر/ فرز الروابط)؛ مما نمّى الجانب المعرفي لمهارات تطوير الإنفوجرافيك المستهدف تنميتها في هذا البحث، بالإضافة إلى أن وجود المحتوى بما يحمله من صور، وفيديوهات تُعبر عما بداخل المحتوى من معلومات ومعارف ساعد في تحقيق الأهداف التعليمية؛ بما نمّى الجانب المعرفي لمهارات تطوير الإنفوجرافيك المستهدف تنميتها في هذا البحث، وهذا يتفق مع ما أكدته نتائج عديد من البحوث والدراسات السابقة، التي أثبتت فاعلية بيئات التعلم التكيفية في تطويرالجانب المعرفي للمهارات المختلفة؛ منها: دراسة أماني عوض (٢٠١٧)، و دراسة أحمد عصر، و يسرية فرج ، و هالة صالح (٢٠٢١)، ودراسة دينا نصار (٢٠٢٢)، و دراسة أمل المحمدي ، وعلي القرني (٢٠٢٣).

- جاءت النتائج لصالح مجموعة الطلاب الذين درسوا بيئة التعلم التكيفية بنمط التوجيه المباشرللإبحار؛ حيث بلغ متوسط درجاتهم (٤٨,٨٧)، مقارنة بالطلاب الذين درسوا بيئة التعلم التكيفية بنمط فرز الروابط للإبحاروالذي بلغ متوسط درجاتهم (٤٤,٩٦)؛ مما يُشير إلى أن نمط التوجيه المباشر للإبحار هو النمط الأفضل لتنمية الجانب المعرفي لمهارات تطوير الإنفوجرافيك المستهدف تنميتها في هذا البحث؛ ويُمكن تفسير ذلك؛ في ضوء ما يأتي :

- خصائص نمط التوجيه المباشر؛ حيث يُعد من أكثر أنماط الإبحار التكيفي سهولة في الاستخدام و خاصة مع المستخدمين المبتدئين الذين يمتلكون معرفة قليلة، أو لديهم مشاكل في التعامل مع الأنماط الأخرى أو غير قادرين على اتخاذ القرار فيما يتعلق بالمسار المناسب لتحقيق أهدافهم؛ حيث ساعد على توجيه المستخدم إلى المسار المناسب لتعلمه وفقًا للمعلومات الموجودة بنموذجه؛ مما أدي لتقليل الحمل المعرفي والتغلب على مشكلة التشتت داخل محتوى المقرر بحيث قلل الروابط غير الملائمة للمتعلم وفقًا للمحتوي الذي قام بدارسته؛ مما نمّى الجانب المعرفي لمهارات تطوير الإنفوجرافيك لديه.

- وفقًا لنظرية السمات وهي تختص بإدراك الفرد لمسببات السلوك، سواء أكان عن طريقه أو عن طريق مُسبب أخر، وفي نمط التوجيه المباشر فإن تجول المتعلم داخل بيئة التعلم يحدده النظام من خلال مفهوم الضبط، وهناك نمطان من الضبط وهما: الضبط الداخلي والذي يعتقد فيه الشخص أنه المسئول عن ما يحدث له من نتائج و أحداث أو ما يقوم به من سلوك، والضغط الخارجي والذي يعتقد فيه الفرد أن ما يحدث له من نتائج أو ما يقوم به من سلوك مرده إلى عوامل خارجية تسيطر عليه، وفي ضوء هذه النظرية فإن تجول المتعلم داخل بيئة التعلم التكيفي تحددها البيئة، وبالتالي يكون التحكم في هذا الحالة لها وليس للمتعلم، وهو ما يحدث باستخدام نمط التوجيه المباشر؛ لأنه في هذا النمط تحدد البيئة مسار المتعلم داخلها.
- وفقًا لنظرية التكافؤ: التي تشيرإلى أن بيئة التعلم التكيفية توفراستراتيجيات تعليمية مختلفة وموارد تعليمية متنوعة، وأنشطة موصوفة خصيصا لكل متعلم؛ مما يدعم عملية التعلم، بما في ذلك ما يُمكن رؤيته أو سماعه أو ممارسته وفي البحث الحالي تم مراعاة هذه النظرية من خلال نمط التوجيه المباشر للإبحار حيث تم توفير خبرات تعليمية تناسب

خصائص المتعلمين، وحاجاتهم؛ بما ساعدهم على تحقيق أهداف تعلمهم.

- وفقًا لنظرية التعلم الموقفي : حيث يرتكز التعلم الموقفي على تناول المشكلة وحلها عن طريق تقسيمها إلي عدة مشكلات فرعية بسيطة توضع في عدد من المستويات ويتم الربط بين هذه المستويات من خلال مجموعة من العمليات المتتالية وهي (التصنيف، والتلخيص، والتنبؤ، وإعادة التنظيم، والملاحظة، والاستنتاج)؛ فالمعرفة تكتسب من خلال مواقف يتعرض لها المتعلم، وفي البحث الحالي تم مراعاة هذه النظرية من خلال نمط التوجيه المباشرللإبحار حيث تم توجيه المتعلم إلى صفحات متتالية تناسب خصائصه وحاجاته، ساعدته على اكتساب المعرفة المتعلقة بمهارات تطوير الإنفوجرافيك.

- وفقًا لنظرية العبء المعرفي حيث ساعد نمط التوجيه المباشر للإبحارعلى توجيه المتعلم إلى المسار المناسب لتعلمه وفقًا للمعلومات الموجودة بنموذجه مما أدي لتقليل العبء المعرفي والتغلب على مشكلة التشتت داخل محتوى بيئة التعلم التكيفية.

- جاءت النتائج لصالح مجموعة الطلاب ذوي الأسلوب المعرفى المتروي ؛ حيث بلغ متوسط درجاتهم (٤٧,٨٤٣)، مقارنة بالطلاب ذوي الأسلوب المعرفى المندفع ، والذي بلغ متوسط درجاتهم (٤٥,٩٨٦)، ويُمكن تفسير ذلك في ضوء ما يأتي:

- مراعاة الباحثتين للمعاييرالخاصة بتصميم بيئة التعلم التكيفية وتطويرها؛ والتي توافقت مع خصائص الطلاب ذوي الأسلوب المعرفى المتروي الذين يتصفون بالتركيز على الاستعراض المنظم والتفصيلي لاحتمالات الإجابة، وبالتأني والتأمل في اختيار البدائل المتاحة لذلك قل عدد الأخطاء لديهم، وإمكانية تعديل استراتيجياتهم حسب التعليمات الخاصة بأسلوب أداء المهمة نفسها، واتخاذ الأسلوب التحليلي أثناء هذا أداء، ويفضلون فحص التفاصيل؛ مما جعلهم أكثر دقة في إنجاز المهام التعليمية؛ وساعدهم في استرجاع المعلومات بفعالية، وإنجاز مهام التعلم، وأنشطته، و نمّى لديهم الجانب المعرفي لمهارات تطوير الإنفوجرافيك .

- وقد اتفقت هذه النتيجة مع ما توصلت إليه نتائج الدراسات السابقة منها: دراسة سمير أحمد قحوف و شيماء أحمد عبدالرحمن (٢٠١٩)، و دراسة ماهر محمد زنقور (٢٠٢١)، ودراسة آيات فوزي غزالة

(٢٠٢٢) التي توصلت في نتائجها إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين الطلاب المندفعين و المتروين في نواتج التعلم ، لصالح الطلاب المتروين.

- التفاعل بين نمط الإبحار (التوجيه المباشر/ فرز الروابط) في بيئة التعلم التكيفية والأسلوب المعرفي (المندفع/المتروي) جاء نتيجة:

- توافق نمط التوجيه المباشر للإبحارمع خصائص الطلاب ذوي الأسلوب المعرفى المندفع، حيث بلغ متوسط درجاتهم (٥١,٩٤)، مقارنةً بمتوسط درجات الطلاب ذوي الأسلوب المعرفى المتروي، والذي بلغ (٤٥,٨)، ويمكن تفسير ذلك فى ضوء خصائص نمط التوجيه المباشرللإبحار المتمثلة في: وضوحه، سهولة استخدامه، و خاصة مع المتعلم الذي لا يمتلك معارف أو خبرات سابقة عن موضوع التعلم، وغير قادر على اتخاذ القرار فيما يتعلق بالمسار المناسب لتحقيق أهدافه، حيث يساعد على توجيه إلى المسار المناسب لتعلمه وفقًا للمعلومات الموجودة بنموذجه؛ مما يؤدي لتقليل الحمل المعرفي والتغلب على مشكلة التشتت داخل محتوى بيئة التعلم التكيفية، والذي توافق مع خصائص الطلاب ذوي الأسلوب المعرفي المندفع والذين يميلون إلى إبداء استجابة سريعة دون التأمل في اختبار البدائل المتاحة و يتميزون بعدم الدقة، والتسرع في إصدار الأوامر، وهم أقل انتباهًا من المتأملين، وبالتالي فهم يستجيبون قبل أن يكون لدبهم كمية كافية من المعلومات لإيجاد الحل الصحيح، ولذا فهم يقعون في الأخطاء، و يستجيبون باندفاع لبدائل الحلول المطروحة في مهمة الدقة، وتكون فترة انتباههم لعناصر المجال الإدراكي قصيرة، و يميلون إلى أن يجعلوا استجابتهم الأولى أسرع قليلًا كلما أصبحت المهمة أكثر صعوبة، ويستخدمون تصنيفًا شاملًا للتمييز بين المثيرات، ويستخدمون استراتيجية التحليل الشامل للمثيرات التي توجد في المجال الإدراكي في أقصر وقت ممكن، ولذا من ألافضل وفقًا لخصائصهم توجيههم إلى أفضل نقطة ينتقل إليها المتعلم لدارستها وفقًا للمعلومات التي تم تخزينها مسبقًا حوله من خلال نمط التوجيه المباشر للإبحار؛ بما نمّى لدبهم الجانب المعرفي لمهارات تطوير الإنفوجرافيك.

- توافق نمط فرز الروابط للإبحار مع خصائص الطلاب ذوي الأسلوب المعرفى المتروي؛ حيث بلغ متوسط درجاتهم (٤٩,٨٩)، مقارنةً بمتوسط درجات الطلاب ذوي الأسلوب المعرفى المندفع والذي بلغ (٤٠,٠٢٩)؛ ويمكن تفسير ذلك في ضوء خصائص نمط فرز الروابط للإبحار والذي يعتمد علي فرز الروابط وترتيبها في الصفحات وفقًا لأهميتها للمتعلم وذلك في ضوء نموذج

المتعلم والمعلومات الموجودة به، حيث يتم فرز قائمة مرتبة من الروابط ويتم عرض هذه الروابط في أعلي القائمة، ويعد الرابط الأول هو الأكثر أهمية بالنسبة للمتعلم؛ وآخر واحد هو الأقل صله بالموضوع، ويوفر هذا النمط مساحة من الاختيار للمتعلم، ولكن في المقابل، يتطلب منه أن يتخذ قرارا واعيا لاختيار الرابط الأكثر صلة، وهذ يتفق مع خصائص الطلاب المعلمين المتروين الذين يتميزون بالتركيز على الاستعراض المنظم والتفصيلي والتأمل في اختيار البدائل المتاحة وفحص المعطيات في الموقف التعليمي والتحقق منها قبل إصدار الاستجابات؛ والتى منها اختيار روابط الإبحار وتكون فترة انتباههم لعناصر المجال الإدراكي طويلة، ولذا فمن الأفضل وفقًا لخصائصهم إتاحة حرية فرز الروابط واتخاذ القرار باختيار الرابط المناسب لهم؛ بما نمّى لديهم الجانب المعرفي لمهارات تطوير الإنفوجرافيك .

- للإجابة عن السؤال السابع، ونصه: " ما أثر نمطى الإبحار (التوجيه المباشر/ فرز الروابط) بيئة التعلم التكيفية ،فى تنمية الجانب الأدائى لمهارات تطوير الإنفوجرافيك لدى الطلاب المعلمين؟"

والسؤال الثامن، ونصه: "هل يوجد فرق بين متوسطي درجات الطلاب المعلمين المندفعين والمتروين فى الجانب الأدائى لمهارات تطوير الإنفوجرافيك ، بصرف النظر عن نمطى الإبحار (التوجيه المباشر/ فرز الروابط) بيئة التعلم التكيفية ؟"

والسؤال التاسع، ونصه: " ما أثر التفاعل بين نمطى الإبحار (التوجيه المباشر/ فرز الروابط) بيئة التعلم التكيفية والأسلوب المعرفى ((المندفع/المتروي) في تنمية الجانب االأدائى لمهارات تطوير الإنفوجرافيك لدى الطلاب المعلمين؟" ؛ اختُبرت صحة الفروض الآتية:

- الفرض الرابع ، ونصه:

" لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى ≤ ٠,٠٥ بين متوسطي درجات مجموعتي البحث فى بطاقة تقييم الجانب الأدائى لمهارات تطوير الإنفوجرافيك يرجع إلى أثر اختلاف نمطى الإبحار (التوجيه المباشر/ فرز الروابط) ببيئة التعلم التكيفية.

- والفرض الخامس ، ونصه:

" لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى ≤ ٠,٠٥ بين متوسطي درجات الطلاب المعلمين المندفعين والمتروين فى بطاقة تقييم الجانب الأدائى لمهارات تطوير الإنفوجرافيك ، بصرف النظر عن نمط الإبحار (التوجيه المباشر/ فرز الروابط) ببيئة التعلم التكيفية".

- والفرض السادس، ونصه:

" لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى ≤ ٠,٠٥ بين متوسطات درجات مجموعات البحث فى بطاقة تقييم الجانب الأدائى لمهارات تطوير الإنفوجرافيك ترجع إلى أثرالتفاعل بين نمطى الإبحار (التوجيه المباشر/ فرز الروابط) ببيئة التعلم التكيفية والأسلوب المعرفى (المندفع /المتروي)".

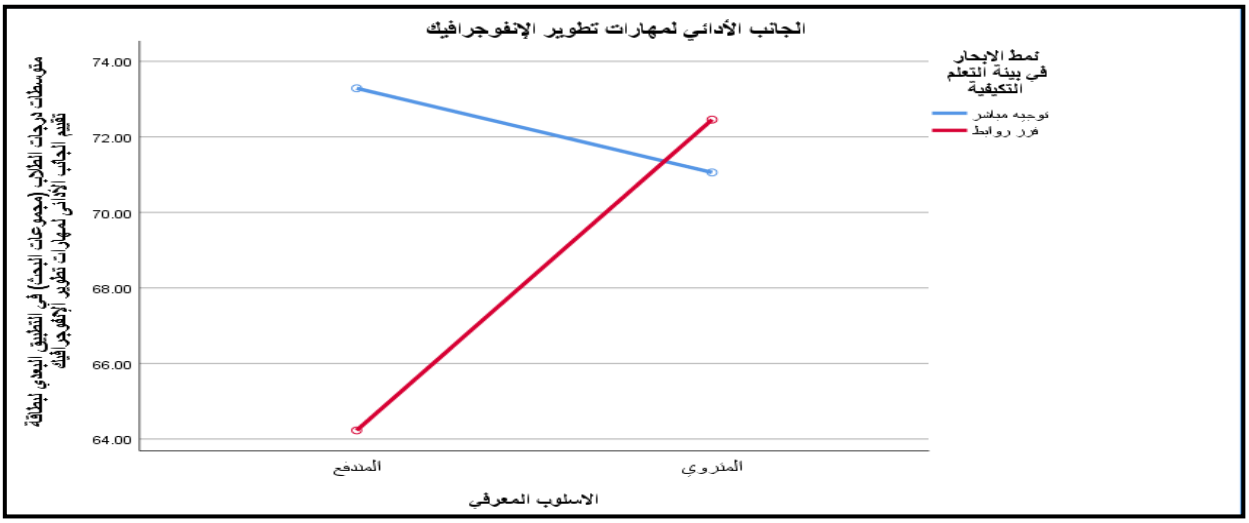
وذلك بحساب المتوسط الحسابي، والانحراف المعياري لدرجات مجموعات البحث في التطبيق البعدي لبطاقة تقييم الجانب الأدائى لمهارات تطوير الإنفوجرافيك ، وهو ما يوضحه الجدول رقم (١٣) الآتي:

جدول رقم (١٣) الوصف الإحصائي لمجموعات البحث في التطبيق البعدى لبطاقة تقييم الجانب الأدائى لمهارات تطوير الإنفوجرافيك

نمط الإبحار ببيئة التعلم التكيفية	الوصف الإحصائي	الأسلوب المعرفي		المتوسط الكلي
		المندفع	المتروي	
توجيه مباشر	المتوسط الحسابي	٧٣,٢٩	٧١,٠٦	٧٢,١٧
	الانحراف المعياري	٧,٨٧	٩,٤٦	٨,٧١
	العدد	٣٥	٣٥	٧٠
فرز روابط	المتوسط الحسابي	٦٤,٢٣	٧٢,٤٦	٦٨,٣٤
	الانحراف المعياري	١٣,٠٢	١١,٠٤	١٢,٦٨
	العدد	٣٥	٣٥	٧٠
المتوسط الكلي	المتوسط الحسابي	٦٨,٧٦	٧١,٧٦	٧٠,٢٦
	الانحراف المعياري	١١,٦١	١٠,٢٣	١١,٠١
	العدد	٧٠	٧٠	١٤٠

يتضح من الجدول السابق أن المتوسط الحسابي لمجموعة نمط (التوجيه المباشر) للإبحار بلغ (٧٢,١٧)، بينما قُدِّرَ المتوسط الحسابي لمجموعة نمط (فرز الروابط) للإبحار بـ (٦٨,٣٤) في التطبيق البعدى لبطاقة تقييم الجانب الأدائى لمهارات تطوير الإنفوجرافيك ، كما يتضح أن متوسط درجات الطلاب المعلمين ذوي الأسلوب المعرفى المندفع بلغ (٦٨,٧٦) ، وبلغ متوسط درجات الطلاب المعلمين ذوي الأسلوب المعرفى المتروي (٧١,٧٦).

ويمكن توضيح العلاقة بين متوسطات درجات الطلاب (مجموعات البحث) في التطبيق البعدي لبطاقة تقييم الجانب الأدائى لمهارات تطوير الإنفوجرافيك في الشكل رقم (٢٠) الآتى:



شكل (٢٠) متوسطات درجات الطلاب (مجموعات البحث) في التطبيق البعدي لبطاقة تقييم الجانب الأدائى لمهارات تطوير الإنفوجرافيك

يتضح من الشكل السابق ارتفاع المتوسط الحسابي لمجموعة الطلاب المعلمين ذوي الأسلوب المعرفى المندفع الذين يدرسون بيئة التعلم التكيفية بنمط التوجيه المباشرللإبحار حيث بلغ (٧٣,٢٩)، على المتوسط الحسابي لمجموعة الطلاب المعلمين ذوي الأسلوب المعرفي المتروي الذين يدرسون بيئة التعلم التكيفية بنمط فرز الروابط للإبحار والبالغ (٧٢,٤٦)، وعلى المتوسط الحسابي لمجموعة الطلاب المعلمين ذوي الأسلوب المعرفى المتروي الذين يدرسون بيئة التعلم التكيفية بنمط التوجيه المباشرللإبحار والذي بلغ (٧١,٠٦)، وعلى المتوسط الحسابي لمجموعة الطلاب المعلمين ذوي الأسلوب المعرفى المندفع الذين

يدرسون بيئة التعلم التكيفية بنمط فرز الروابط للإبحار والذي بلغ (٦٤,٢٣).

ويلخص الجدول (١٤) الآتي نتائج تحليل التباين ثنائي الاتجاه؛ لحساب دلالة التفاعل نمط الإبحار (التوجيه المباشر/ فرز الروابط) في بيئة التعلم التكيفية والأسلوب المعرفي (المندفع/المتروي) في التطبيق البعدى لبطاقة تقييم الجانب الأدائى لمهارات تطوير الإنفوجرافيك.

جدول (١٤) نتائج تحليل التباين ثنائي الاتجاه بين متوسطات درجات مجموعات البحث في التطبيق البعدى لبطاقة تقييم الجانب الأدائى لمهارات تطوير الإنفوجرافيك

مصدر التباين	مجموع المربعات	درجة الحرية	متوسط المربعات	قيمة ف	مستوى الدلالة
نمط الإبحار (التوجيه المباشر/ فرز الروابط)	٥١٣,٠٢٩	١	٥١٣,٠٢٩	٤,٦٣٥	٠,٠٣٣
الأسلوب المعرفي (المندفع/المتروي)	٣١٥	١	٣١٥	٢,٨٥	٠,٠٩٤
التفاعل (نمط الإبحار * الأسلوب المعرفي	٩٥٦,٨٣	١	٩٥٦,٨٣	٨٨,٦٤	٠,٠٠٤
داخل المجموعات (الخطأ)	١٥٠٥٣,٨٩	١٣٦	١١٠,٦٩		
المجموع	٧٠٧٨٨٨	١٤٠			

باستقراء ما وُرِدَ في الجدول السابق، يتضح وجود فرق ذي دلالة إحصائية عند مستوى دلالة ≤ ٠,٠٥ بين متوسطي درجات مجموعتي البحث في التطبيق البعدى لبطاقة تقييم الجانب الأدائى لمهارات تطوير الإنفوجرافيك، يُعزى إلى أثر اختلاف نمطى الإبحار (التوجيه المباشر/ فرز الروابط) ببيئة التعلم التكيفية، حيث قُدِرَتْ قيمة مستوى الدلالة نمط الإبحار (التوجيه المباشر/ فرز الروابط) في بيئة التعلم التكيفية بـ (٠,٠٣٣)، وهي قيمة دالة إحصائيًا، وعليه تم رفض الفرض الرابع من فروض البحث.

كما يتبين أنه لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى ≤ ٠,٠٥ بين متوسطي درجات الطلاب المعلمين المندفعين والمتروين فى التطبيق البعدى لبطاقة تقييم الجانب الأدائى لمهارات تطوير الإنفوجرافيك ، بصرف النظر عن نمط الإبحار (التوجيه المباشر/ فرز الروابط) ببيئة التعلم التكيفية، حيث إن قيمة مستوى الدلالة للأسلوب

المعرفـي (المنـدفع/المتروي) قـد بلغـت (٠,٠٩٤)، وهي قيمـة أكبـر مـن ٠,٠٥ ، وغيـر دالـة إحصـائيًا وعليه تم قبول الفرض الخامس من فروض البحث .

ويتضح أنه توجد فروق ذات دلالة إحصائية عنـد مسـتوى دلالـة ≤ ٠,٠٥ بـين متوسـطات درجـات مجموعات البحث فى التطبيـق البعدى لبطاقـة تقيـيم الجانب الأدائى لمهارات تطوير الإنفوجرافيك ترجـع إلى أثرالتفاعل بين نمطى الإبحار (التوجيه المباشر/ فـرز الـروابط) ببيئـة الـتعلم التكيفيـة والأسـلوب المعرفى (المندفع /المتروي) حيث إن قيمة مستوى الدلالة للتفاعل قد بلغت (٠,٠٠٤)، وهي قيمـة دالـة إحصائيًا؛ وبناء عليه تم رفض الفرض السادس مـن فروض البحث.

ولمعرفـة اتجـاه دلالـة الفـروق بـين مجموعـات البحـث أُسـتخدمت طريقـة تـوكي Tukey's Method" "، ويوضـح نتائجهـا الجـدول (١٥) الآتي:

جدول (١٥) الفروق بين المتوسطات باستخدام" Tukey's Method" للمقارنة بين مجموعات البحث الأربعة في التطبيق البعدى لبطاقة تقييم الجانب الأدائى لمهارات تطوير الإنفوجرافيك

مجموعات البحث		المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	متوسط الفروق			
				(م١)	(م٢)	(م٣)	(م٤)
نمط الإبحار التوجيه المباشر في بيئة التعلم التكيفية	الطلاب ذوي الأسلوب المعرفى المندفع (م١)	٧٣,٢٩	٧,٨٧	-----	٢,٢٣	*٩,٠٦	٠,٨٢٩
	الطلاب ذوي الأسلوب المعرفى المتروي (م٢)	٧١,٠٦	٩,٤٦	٢,٢٣	-----	*٦,٨٣	١,٤٠
نمط الإبحار فرز الروابط في بيئة التعلم التكيفية	الطلاب ذوي الأسلوب المعرفى المندفع (م٣)	٦٤,٢٣	١٣,٠٢٣	*٩,٠٦	*٦,٨٣	-----	*٨,٢٣
	الطلاب ذوي الأسلوب المعرفى المتروي (م٤)	٧٢,٤٦	١١,٠٤	٠,٨٢٩	١,٤٠	*٨,٢٣	-----

*دال عند مستوى (٠,٠٥).

يتضح من نتائج جدول (١٥) وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات درجات المجموعات (١)، (٢)، (٤) والمجموعة: (٣) في التطبيق البعدى لبطاقة تقييم الجانب الأدائى لمهارات تطوير الإنفوجرافيك ، وذلك عند مستوى دلالة (٠,٠٥) لصالح المجموعات (١) ،(٢)، (٤) الذين حصلوا على متوسط درجات بلغ (٧٣,٢٩)، (٧١,٠٦) ، (٧٢,٤٦) على الترتيب

وتُعزي الباحثتان النتائج الواردة في الجدولين السابقين، إلى ما يأتي:

- راعت الباحثتان المعايير الخاصة بتصميم بيئة التعلم التكيفية، وتطويرها بنمطي الإبحار (التوجيه المباشر/ فرز الروابط)؛ مما نمّى الجانب الأدائي لمهارات تطوير الإنفوجرافيك المستهدف تنميتها في هذا البحث، بالإضافة إلى أن وجود المحتوى بما يحمله من صور، وفيديوهات تعبر عما بداخل المحتوى من مهارت ساعد في تحقيق الأهداف التعليمية ؛ بما نمّى الجانب الأدائي لمهارات تطوير الإنفوجرافيك المستهدف تنميتها في هذا البحث؛ وهذا يتفق مع ما أكدته نتائج عديد من البحوث والدراسات السابقة لأهمية استخدام بيئات التعلم التكيفية في تنمية الجانب الأدائي للمهارات المختلفة منها: دراسة أمانى عوض (٢٠١٧)، و دراسة أحمد عصر، و يسرية فرج ، و هالة صالح (٢٠٢١)، ودراسة دينا نصار (٢٠٢٢)، و دراسة أمل المحمدي ، وعلي القرني (٢٠٢٣)
- جاءت النتائج لصالح مجموعة الطلاب الذين بيئة التعلم التكيفية بنمط التوجيه المباشر للإبحار ؛ حيث بلغ متوسط درجاتهم (٧٢,١٧)، مقارنة بالطلاب الذين درسوا بيئة التعلم التكيفية بنمط فرز الروابط للإبحار والذي بلغ متوسط درجاتهم (٦٨,٣٤)؛ مما يُشير إلى أن نمط التوجيه المباشر للإبحار هو النمط الأفضل لتنمية الجانب الأدائي لمهارات تطويرالإنفوجرافيك المستهدف تنميتها في هذا البحث؛ ويُمكن تفسير ذلك في ضوء ما يأتي :
- خصائص نمط التوجيه المباشر للإبحار؛ حيث يُعد من أكثر أنماط الإبحار التكيفي سهولة في الاستخدام، وساعد على توجيه المستخدم إلى المسار المناسب لتعلمه وفقًا للمعلومات الموجودة بنموذجه؛ مما أدي إلى تقليل الحمل المعرفي والتغلب على مشكلة التشتت داخل محتوى المقرر بحيث قلل الروابط غير الملائمة للمتعلم وفقًا للمحتوي الذي قام بدارسته، بالإضافة إلى قدرة هذا النمط علي عرض المحتوي التعليمي بصورة تسلسلية دقيقة، وهذا ما تطلبه تنمية الجانب الأدائي لمهارات

تطوير الإنفوجرافيك المستهدف تنميتها في هذا البحث .

- وفقًا لنظرية السمات: وهي تختص بإدراك الفرد لمسببات السلوك، سواء أكان عن طريقه أو عن طريق مُسبب أخر، وفي نمط التوجيه المباشر فإن تجول المتعلم داخل بيئة التعلم يحدده النظام من خلال مفهوم الضبط، وهناك نمطان من الضبط وهما: الضبط الداخلي والذي يعتقد فيه الشخص أنه المسئول عن ما يحدث له من نتائج و أحداث أو ما يقوم به من سلوك، والضغط الخارجي والذي يعتقد فيه الفرد أن ما يحدث له من نتائج أو ما يقوم به من سلوك مرده إلى عوامل خارجية تسيطر عليه، وفي ضوء هذه النظرية فإن تجول المتعلم داخل بيئة التعلم التكيفي تحددها البيئة، وبالتالي يكون التحكم في هذا الحالة لها وليس للمتعلم، وهو ما يحدث باستخدام نمط التوجيه المباشر، لأنه في هذا النمط تحدد البيئة مسار المتعلم داخلها
- وفقًا نظرية التكافؤ : التي تشيرإلى أن بيئة التعلم التكيفية توفراستراتيجيات تعليمية مختلفة وموارد تعليمية متنوعة، وأنشطة موصوفة خصيصا لكل متعلم؛ مما يدعم عملية التعلم، بما في ذلك ما يُمكن رؤيته أو سماعه أو ممارسته وفي البحث الحالي تم مراعاة هذه النظرية من خلال نمط التوجيه المباشر للإبحار حيث تم توفير خبرات تعليمية تناسب خصائص المتعلمين، وحاجاتهم؛ مما نمّى الجانب الأدائي لمهارات تطوير الإنفوجرافيك لديهم.
- نظرية التعلم الموقفي : حيث يرتكز التعلم الموقفي على تناول المشكلة وحلها عن طريق تقسيمها إلي عدة مشكلات فرعية بسيطة توضع في عدد من المستويات ويتم الربط بين هذه المستويات من خلال مجموعة من العمليات المتتالية وهي (التصنيف، والتلخيص، والتنبؤ، وإعادة التنظيم، والملاحظة، والاستنتاج)؛ وفي البحث الحالي تم مراعاة هذه النظرية من خلال نمط التوجيه المباشرللإبحار حيث تم توجيه المتعلم إلى صفحات متتالية تناسب خصائصه وحاجاته، ساعدته على أداء المهام المتعلقة بالجانب الأدائي لمهارات تطوير الإنفوجرافيك في خطوات متتالية ؛ مما نمّى هذه المهارات لديه.
- وفقًا لنظرية العبء المعرفي : حيث ساعد نمط التوجيه المباشر للإبحارعلى توجيه المتعلم إلى المسار المناسب لتعلمه وفقًا للمعلومات الموجودة بنموذجه مما أدي

لتقليل العبء المعرفي؛ بما ساعده على أداء المهام المتعلقة بالجانب الأدائي لمهارات تطوير الإنفوجرافيك؛ مما نمّى هذه المهارات لديه.

- لم يكن هناك فرق ذي دلالة إحصائية بين متوسطي درجات مجموعتي البحث الطلاب ذوي الأسلوب المعرفى المندفع ، والطلاب ذوي الأسلوب المعرفى المتروي؛ حيث بلغ متوسط درجات الطلاب ذوي الأسلوب المعرفى المتروي (٧١,٧٦)، مقارنة بالطلاب ذوي الأسلوب المعرفى المندفع، والذي بلغ متوسط درجاتهم (٦٨,٧٦)، ويُمكن تفسير ذلك؛ في ضوء مراعاة الباحثتين للمعاييرالخاصة بتصميم بيئة التعلم التكيفية، وتطويرها بنمطي للإبحار(التوجيه المباشر، فرز الروابط) بحيث تم توفير خبرات تعليمية تناسب خصائص المتعلمين، وحاجاتهم ؛فيما نتاجه تنمية الجانب الأدائي لمهارات تطوير الإنفوجرافيك المستهدف تنميتها في هذا البحث لكلا نمطي الأسلوب المعرفي (المندفع/ المتروي)، حيث أنها توافقت مع خصائص الطلاب ذوي الأسلوب المعرفى المتروي الذين يتميزون بالتركيز على الاستعراض المنظم والتفصيلي والتأمل في اختيار البدائل المتاحة وفحص المعطيات في الموقف التعليمي والتحقق منها قبل إصدار الاستجابات؛ والتى منها اختيار روابط الإبحار وتكون فترة انتباههم لعناصر المجال الإدراكي طويلة، كما يتصفون بالمرونة حيث يمكنهم تعديل استراتيجياتهم حسب التعليمات الخاصة بأسلوب أداء المهمة، ويملكون الاستراتيجيات التي تمكنهم من الأداء في مثل هذه المهام إذ يتخذون الأسلوب التحليلي أثناء هذا التمييز، ويركزون اهتمامهم على جودة الأداء أكثر من التركيزعلى سرعة الأداء، وهم منخفضو تشتت الانتباه، ويتميزون بالاستقلالية داخل بيئات التعلم؛ حيث أتاحت لهم إمكانية فرز الروابط و الاختيار من بدائل روابط المحتوى المتاحة؛ مما ساعدهم في إنجاز مهام التعلم، وأنشطته، و نمّى لديهم الجانب الأدائي لمهارات تطوير الإنفوجرافيك؛ كما أنها توافقت أيضًا مع خصائص الطلاب ذوي الأسلوب المعرفي المندفع الذين يميلون إلى إبداء استجابة سريعة دون التأمل في اختبار البدائل المتاحة، ويتخذون التصنيف الشامل عند التمييز السريع، ويتميزون بعدم الدقة، والتسرع في إصدار الأوامر، و يتجهون

إلى السرعة في الأداء أكثر من التركيزعلى الدقة، و يفضلون فحص الكل؛ مما يتطلب استجابات أقصر زمنيًا في طرق تجهيز المعلومات؛ حيث وفرت لهم التوجيه المباشر للمحتوى المطلوب لأداء المهام؛ مما أسهم في تنمية الجانب الأدائي لمهارات تطوير الإنفوجرافيك لدىهم؛ بما يقارب مستوى الطلاب ذوي الأسلوب المعرفى المتروي.

- التفاعل بين نمط الإبحار (التوجيه المباشر/ فرز الروابط) في بيئة التعلم التكيفية والأسلوب المعرفي (المندفع/المتروي) جاء نتيجة:

-توافق نمط التوجيه المباشرللإبحارمع خصائص الطلاب ذوي الأسلوب المعرفى المندفع، حيث بلغ متوسط درجاتهم (٧٣,٢٩)، مقارنةً بمتوسط درجات الطلاب ذوي الأسلوب المعرفى المتروي، والذي بلغ (٧١,٠٦)، ويمكن تفسير ذلك فى ضوء خصائص نمط التوجيه المباشرللإبحار المتمثلة في: وضوحه، سهولة استخدامه، و خاصة مع المتعلم الذي لا يمتلك معارف أو خبرات سابقة عن موضوع التعلم، وغير قادر على اتخاذ القرار فيما يتعلق بالمسار المناسب لتحقيق أهدافه، حيث يساعد على توجيه إلى المسار المناسب لتعلمه وفقًا للمعلومات الموجودة بنموذجه؛ مما يؤدي لتقليل الحمل المعرفي والتغلب على مشكلة التشتت داخل محتوى بيئة التعلم التكيفية، و الذي يتوافق مع خصائص الطلاب ذوي الأسلوب المعرفي المندفع والذين يميلون إلى إبداء استجابة سريعة دون التأمل في اختبار البدائل المتاحة و يتميزون بعدم الدقة، والتسرع في إصدار الأوامر، وهم أقل انتباهًا من المتأملين، وبالتالي فهم يستجيبون قبل أن يكون لدىهم كمية كافية من المعلومات لإيجاد الحل الصحيح، ولذا فهم يقعون في الأخطاء، و يستجيبون باندفاع لبدائل الحلول المطروحة في مهمة الدقة، وتكون فترة انتباههم لعناصر المجال الإدراكي قصيرة، و يميلون إلى أن يجعلوا استجابتهم الأولى أسرع قليلًا كلما أصبحت المهمة أكثر صعوبة، ويستخدمون تصنيفًا شاملًا للتمييز بين المثيرات، ويستخدمون استراتيجية التحليل الشامل للمثيرات التي توجد في المجال الإدراكي في أقصر وقت ممكن، ولذا من ألافضل وفقًا لخصائصهم توجيههم إلى أفضل نقطة ينتقلون إليها لدارستها من خلال نمط التوجيه المباشر للإبحار؛ بما ساعدهم على أداء المهام المتعلقة بالجانب الأدائي لمهارات تطوير الإنفوجرافيك في خطوات متتالية ؛ مما نمّى هذه المهارات لدىهم.

-توافق نمط فرز الروابط للإبحار مع خصائص الطلاب ذوي الأسلوب المعرفى المتروي ؛ حيث بلغ متوسط درجاتهم (٧٢,٤٦)، مقارنةً بمتوسط درجات الطلاب ذوي الأسلوب المعرفى المندفع والذي بلغ (٦٤,٢٣)؛ ويمكن تفسير ذلك في ضوء خصائص نمط فرز الروابط للإبحار، الذي يعتمد علي فرز الروابط وترتيبها في الصفحات وفقًا لأهميتها للمتعلم وذلك في ضوء نموذج المتعلم والمعلومات الموجودة به، حيث يتم فرز قائمة مرتبة من الروابط ويتم عرض هذه الروابط في أعلي القائمة، ويعد الرابط الأول هو الأكثر أهمية بالنسبة للمتعلم؛ وآخر واحد هو الأقل صله بالموضوع، ويوفر هذا النمط مساحة من الاختيار للمتعلم، ولكن في المقابل، يتطلب منه أن يتخذ قرارا واعيا لاختيار الرابط الأكثر صلة، وهذ يتفق مع خصائص الطلاب المعلمين المتروين الذين يتميزون بالتركيز على الاستعراض المنظم والتفصيلي والتأمل في اختيار البدائل المتاحة وفحص المعطيات في الموقف التعليمي والتحقق منها قبل إصدار الاستجابات؛ والتى منها اختيار روابط الإبحار وتكون فترة انتباههم لعناصر المجال الإدراكي طويلة، ولذا فمن الأفضل وفقًا لخصائصهم إتاحة حرية فرز الروابط واتخاذ القرار باختيار الرابط المناسب لهم لأداء المهام المتعلقة بالجانب الأدائي لمهارات تطوير الإنفوجرافيك؛ بما نمّى هذه المهارات لدهم.

- للإجابة عن السؤال العاشر، ونصه: " ما أثر نمطى الإبحار (التوجيه المباشر/ فرز الروابط) بيئة التعلم التكيفية ،فى تنمية التنور التكنولوجي لدى الطلاب المعلمين؟"

والسؤال الحادي عشر، ونصه: " هل يوجد فرق بين متوسطي درجات الطلاب المعلمين المندفعين والمتروين فى التنور التكنولوجي ، بصرف النظر عن نمطى الإبحار (التوجيه المباشر/ فرز الروابط) بيئة التعلم التكيفية ؟"

والسؤال الثاني عشر، ونصه: " ما أثر التفاعل بين نمطى الإبحار (التوجيه المباشر/ فرز الروابط) بيئة التعلم التكيفية والأسلوب المعرفى (المندفع/المتروي) في تنمية التنور التكنولوجي لدى الطلاب المعلمين؟" ؛ اختُبرت صحة الفروض الآتية:

- الفرض السابع، ونصه: " لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى ≤ ٠,٠٥ بين متوسطي درجات مجموعتي البحث فى التطبيق البعدى لمقياس التنور التكنولوجي يرجع إلى أثر اختلاف نمطى الإبحار (التوجيه المباشر/ فرز الروابط) ببيئة التعلم التكيفية".

- والفرض الثامن، ونصه: " لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى ≤ ٠,٠٥ بين متوسطي درجات الطلاب المعلمين المندفعين والمتروين فى التطبيق البعدى لمقياس التنور التكنولوجي، بصرف النظر عن نمط الإبحار (التوجيه المباشر/ فرز الروابط) ببيئة التعلم التكيفية".

- والفرض التاسع، ونصه: " لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى ≤ ٠,٠٥ بين متوسطات درجات مجموعات البحث فى التطبيق البعدى لمقياس التنور التكنولوجي ترجع إلى أثرالتفاعل بين نمطى الإبحار (التوجيه المباشر/ فرز الروابط) ببيئة التعلم التكيفية والأسلوب المعرفى (المندفع /المتروي)".

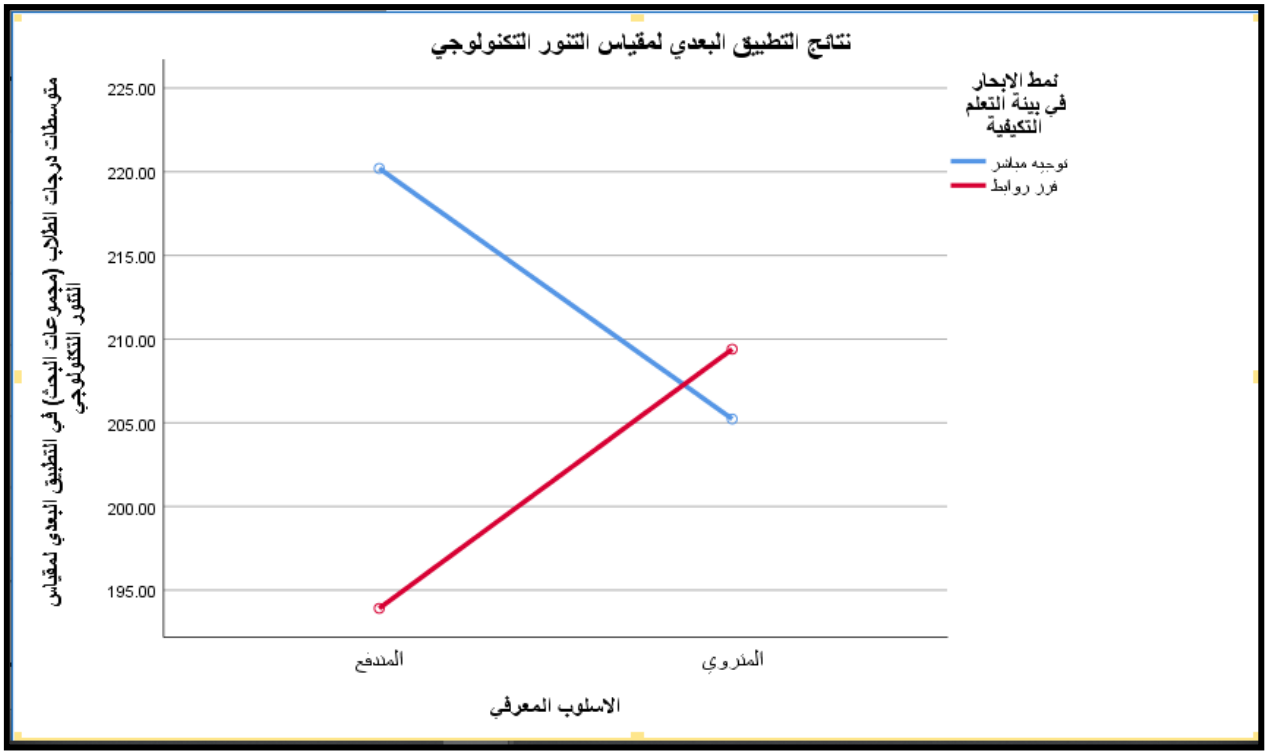
وذلك بحساب المتوسط الحسابي، والانحراف المعياري لدرجات مجموعات البحث في التطبيق البعدي لمقياس التنور التكنولوجي، وهو ما يوضحه الجدول رقم (١٦) الآتي:

جدول رقم (١٦) الوصف الإحصائي لمجموعات البحث في التطبيق البعدى لمقياس التنور التكنولوجي

نمط الإبحار ببيئة التعلم التكيفية	الوصف الإحصائي	الأسلوب المعرفي		المتوسط الكلي
		المندفع	المتروي	
توجيه مباشر	المتوسط الحسابي	٢٢٠,٢	٢٠٥,٢٣	٢١٢,٧١
	الانحراف المعياري	١٨,٠٤٤	٢٦,٨	٢٣,٨٩
	العدد	٣٥	٣٥	٧٠
فرز روابط	المتوسط الحسابي	١٩٣,٩١	٢٠٩,٤	٢٠١,٦٦
	الانحراف المعياري	٢٧,٢٢	٢٤,٠٨٦	٢٦,٦٨
	العدد	٣٥	٣٥	٧٠
المتوسط الكلي	المتوسط الحسابي	٢٠٧,٠٥٧	٢٠٧,٣١	٢٠٧,١٨٦
	الانحراف المعياري	٢٦,٤٧	٢٥,٣٨١	٢٥,٨٤
	العدد	٧٠	٧٠	١٤٠

يتضح من الجدول السابق أن المتوسط الحسابي لمجموعة نمط الإبحار (التوجيه المباشر) بلغ (٢١٢,٧١)،بينما قُدِّرَ المتوسط الحسابي لمجموعة نمط الإبحار (فرز الروابط) بـ (٢٠١,٦٦) في التطبيق البعدى للاختبار التحصيلى ، كما يتضح أن متوسط درجات الطلاب المعلمين ذوي الأسلوب المعرفى المندفع بلغ (٢٠٧,٠٥٧) ، وبلغ متوسط درجات الطلاب المعلمين ذوي الأسلوب المعرفى المتروي (٢٠٧,٣١).

ويمكن توضيح العلاقة بين متوسطات درجات الطلاب (مجموعات البحث) في التطبيق البعدي لمقياس التنور التكنولوجي في الشكل رقم (٢١) الآتى:



شكل (٢١) متوسطات درجات الطلاب (مجموعات البحث) في التطبيق البعدي لمقياس التنور التكنولوجي

يتضح من الشكل السابق ارتفاع المتوسط الحسابي لمجموعة الطلاب المعلمين ذوي الأسلوب المعرفى المندفع الذين يدرسون بيئة التعلم التكيفية بنمط التوجيه المباشر للإبحار حيث بلغ (٢٢٠,٢)، على المتوسط الحسابي لمجموعة الطلاب المعلمين ذوي الأسلوب المعرفي المتروي الذين يدرسون بيئة التعلم التكيفية بنمط فرز الروابط للإبحار والبالغ (٢٠٩,٤)، وعلى المتوسط الحسابي لمجموعة الطلاب المعلمين ذوي الأسلوب المعرفى المتروي الذين يدرسون بيئة التعلم التكيفية بنمط

التوجيه المباشرللإبحار، والذي بلغ (٢٠٥,٢٣)، وعلى المتوسط الحسابي لمجموعة الطلاب المعلمين ذوي الأسلوب المعرفى المندفع الذين يدرسون بيئة التعلم التكيفية بنمط فرز الروابط للإبحار، والذي بلغ (١٩٣,٩١).

ويلخص جدول (١٧) نتائج تحليل التباين ثنائي الاتجاه؛ لحساب دلالة التفاعل نمط الإبحار (التوجيه المباشر/ فرز الروابط) في بيئة التعلم التكيفية والأسلوب المعرفي (المندفع/المتروي) في التطبيق البعدى لمقياس التنور التكنولوجي.

جدول (١٧) نتائج تحليل التباين ثنائي الاتجاه بين متوسطات درجات مجموعات البحث في التطبيق البعدى لمقياس التنور التكنولوجي

مصدر التباين	مجموع المربعات	درجة الحرية	متوسط المربعات	قيمة ف	مستوى الدلالة
نمط الإبحار (التوجيه المباشر/ فرز الروابط) في بيئة التعلم التكيفية	٤٢٧٩,١١٤	١	٤٢٧٩,١١٤	٧,٢٣٧	٠,٠٠٨
الأسلوب المعرفي (المندفع/المتروي)	٢,٣١٤	١	٢,٣١٤	٠,٠٠٤	٠,٩٥
التفاعل (نمط الإبحار * الأسلوب المعرفي	٨١١٦,٨٢٩	١	٨١١٦,٨٢٩	١٣,٧٢٨	**0.000**
داخل المجموعات (الخطأ)	٨٠٤١٢,٩١	١٣٦	٥٩١,٢٧١		
المجموع	٦١٠٢٤٤٠	١٤٠			

باستقراء ما ورد في جدول (١٧)، يتضح وجود فرق ذي دلالة إحصائية عند مستوى دلالة ≤ ٠,٠٥ بين متوسطي درجات مجموعتي البحث في التطبيق البعدى لمقياس التنور التكنولوجي.، يُعزى إلى أثر اختلاف نمطى الإبحار (التوجيه المباشر/ فرز الروابط) ببيئة التعلم التكيفية، حيث بلغت قيمة مستوى الدلالة لنمط الإبحار (التوجيه المباشر/ فرز الروابط) في بيئة التعلم التكيفية (٠,٠٠٨)، وهي قيمة دالة إحصائيًا، وعليه تم رفض الفرض الثالث من فروض البحث.

كما يتبين أنه لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى ≤ ٠,٠٥ بين متوسطي درجات الطلاب

المعلمين المندفعين والمتروين فى التطبيق البعدى لمقياس التنور التكنولوجي، بصرف النظر عن نمط الإبحار (التوجيه المباشر/ فرز الروابط) ببيئة التعلم التكيفية، حيث بلغت قيمة مستوى الدلالة للأسلوب المعرفي (المندفع/المتروي) (٠,٩٥)، وهي قيمة غير دالة إحصائيًا. وعليه تم قبول الفرض الرابع .

ويتضح أنه توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة ≤ ٠,٠٥ بين متوسطات درجات مجموعات البحث فى التطبيق البعدى لمقياس التنور التكنولوجي ترجع إلى أثرالتفاعل بين نمطى الإبحار (التوجيه المباشر/ فرز الروابط) ببيئة التعلم التكيفية والأسلوب المعرفى (المندفع /المتروي) حيث بلغت قيمة مستوى الدلالة للتفاعل (٠,٠٠٠)، وهي قيمة دالة إحصائيًا وبناء عليه تم رفض الفرض السادس من فروض البحث.

ولمعرفة اتجاه دلالة الفروق بين مجموعات البحث أُستخدمت طريقة توكي Tukey's Method" "، ويوضح نتائجها الجدول (١٨) الآتي:

جدول (١٨) الفروق بين المتوسطات باستخدام" Tukey's Method" للمقارنة بين مجموعات البحث الأربعة في التطبيق البعدى لمقياس التنور التكنولوجي

مجموعات البحث		المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	متوسط الفروق			
				(م١)	(م٢)	(م٣)	(م٤)
نمط الإبحار التوجيه المباشر في بيئة التعلم التكيفية	الطلاب ذوي الأسلوب المعرفى المندفع (م١)	٢٢٠,٢	١٨,٠٤٤	-----	١٤,٩٧	*٢٦,٣	١٠,٨
	الطلاب ذوي الأسلوب المعرفى المتروي (م٢)	٢٠٥,٢٣	٢٦,٨	١٤,٩٧	-----	١١,٣١	٤,١٧
نمط الإبحار فرز الروابط في بيئة التعلم التكيفية	الطلاب ذوي الأسلوب المعرفى المندفع (م٣)	١٩٣,٩١	٢٧,٢٢	*٢٦,٣	١١,٣١	-----	*١٥,٥
	الطلاب ذوي الأسلوب المعرفى المتروي (م٤)	٢٠٩,٤	٢٤,٠٨٦	١٠,٨	٤,١٧	*١٥,٥	-----

*دال عند مستوى (٠,٠٥).

يتضح من نتائج جدول (١٨) وجود فرق ذي دلالة إحصائية بين متوسطي درجات المجموعة (١)، والمجموعة: (٣) في التطبيق البعدى لمقياس التنور التكنولوجي ، وذلك عند مستوى دلالة (٠,٠٥) لصالح مجموعة (١) وهم الطلاب المعلمين ذوي الأسلوب المعرفى المندفع الذين يدرسون بيئة التعلم التكيفية بنمط التوجيه المباشرللإبحارالذين حصلوا على متوسط درجات بلغ (٢٢٠,٢)، كما يتبين وجود فرق ذي دلالة إحصائية بين متوسطي درجات المجموعة (٤)، والمجموعة (٣) في التطبيق البعدى لمقياس التنور التكنولوجي، وذلك عند مستوى دلالة (٠,٠٥) لصالح المجموعة (٤)، وهم الطلاب المعلمون ذوو الأسلوب المعرفى المتروي الذين يدرسون بيئة التعلم التكيفية بنمط فرز الروابط للإبحار، الذين حصلوا على متوسط درجات بلغ (٢٠٩,٤).

وتُعزي الباحثتان النتائج الواردة في الجدولين السابقين، إلى ما يأتي:

- راعت الباحثتان المعايير الخاصة بتصميم بيئة التعلم التكيفية، وتطويرها بنمطي الإبحار (التوجيه المباشر/ فرز الروابط)؛ مما نمّى أبعاد التنور التكنولوجي المستهدف تنميتها في هذا البحث، بالإضافة إلى اتفاق بيئة التعلم التكيفية مع أسس النظرية البنائية؛ إذ إنها تقدم للمتعلم أنشطة تركز على المشاركة النشطة؛ فضلًا عن تتبع جميع تفاعلات المتعلم وتحليليها؛ كما أن بيئة التعلم التكيفية راعت خصائص الطلاب المعلمين (المندفعين / المتروين) ، وحاجاتهم و قدراتهم؛ مما أسهم في تنمية تنور الطلاب المعلمين تكنولوجيًا عبرهذه البيئة؛ وهذا يتفق مع ما أكدته نتائج دراسات، منها : Dewi,et al.(2021)؛Spenner(2019) ؛ Ratnaningsih, et al. (2021)؛ والتي أشارت - في نتائجها- إلى أن توظيف المستحدثات التكنولوجيه – من بينها بيئات التعلم التكيفية – في العملية التعليمية يُسهم في تنمية التنور التكنولوجي لدى المتعلمين .

- استجابة بيئة التعلم التكيفية بنمطى إبحار (التوجيه المباشر/ فرز الروابط) للمستجدات التكنولوجية، والتي توافقت مع الطبيعة المتجددة للتنور التكنلوجي، بالإضافة إلى جمع بيئة التعلم التكيفية بين التكنولوجيا الحديثة، وهيكلة عملية التعلم - من خلال بنيتها المتضمنة خمس نماذج (المجال – التدريس – المتعلم – التكيف – واجهة المستخدم)- ؛ بما يتناسب مع العصر الرقمي الحالي، وتزويد الطلاب المعلمين بخبرات ذات معنى من خلال ربط محتوى البرنامج بتطبيقات واقعية، واستخدام مهام تهدف لحل مشكلات سياقية، وتركيز الباحثتين في مقياسهما الخاص بالتنور

التكنولوجي على جوانب التعلم كافة؛ مما ساعد على تنمية أبعاد التنور التكنولوجي.

- جاءت النتائج لصالح مجموعة الطلاب الذين درسوا بيئة التعلم التكيفية بنمط التوجيه المباشر للإبحار؛ حيث بلغ متوسط درجاتهم (٢١٢,٧١)، مقارنة بالطلاب الذين درسوا بيئة التعلم التكيفية بنمط فرز الروابط للإبحار والذي بلغ متوسط درجاتهم (٢٠١,٦٦)؛ مما يُشير إلى أن نمط التوجيه المباشر للإبحار هو النمط الأفضل لتنمية أبعاد التنور التكنولوجي المستهدف تنميتها في هذا البحث ؛ ويُمكن تفسير ذلك؛ في ضوء ما يأتي :

- خصائص نمط التوجيه المباشر؛ مما أدي إلى تقليل الحمل المعرفي والتغلب على مشكلة التشتت داخل محتوى المقرر بحيث قلل الروابط غير الملائمة للمتعلم وفقًا للمحتوي الذي قام بدارسته؛ مما أسهم في تنمية أبعاد التنور التكنولوجي المستهدف تنميتها في هذا البحث، وهي: وعي الطالب المعلم بالمفاهيم والعمليات التكنولوجية، وبالسلوك الاخلاقي ومعاييره عند استخدام التكنولوجيا، وبمعوقات استخدام التكنولوجيا في بيئات التعليم والتعلم وكيفية التغلب عليها، ومنها بيئة التعلم التكيفية المستخدمة في هذا البحث.
- وفقًا لنظرية العبء المعرفي، فمن خصائص نمط التوجيه المباشر للإبحار تقليل العبء المعرفي على المتعلم حيث إنه يساعد على توجيهه إلى المسار المناسب لتعلمه وفقًا للمعلومات الموجودة بنموذج المتعلم؛ مما أسهم في تنمية أبعاد التنور التكنولوجي المستهدف تنميتها في هذا البحث.
- وفقًا لنظرية التعلم الموقفي، وفي ضوء خصائص نمط التوجيه المباشر للإبحار المتمثلة في: وضوحه، سهولة استخدامه، و توجيه المتعلم إلى المسار المناسب لتعلمه وفقًا للمعلومات الموجودة بنموذجه، والتي يتطلبها موقف التعلم ؛ فمن ثم تكون الخبرات المكتسبة من خلال بيئة التعلم التكيفية تتم من خلال مجموعة من العمليات المتتالية وهي (التصنيف، والتلخيص، والتنبؤ، وإعادة التنظيم، والملاحظة، والاستنتاج) ؛ مما أسهم في تنمية أبعاد التنور التكنولوجي المستهدف تنميتها في هذا البحث

- لم يكن هناك فرق ذي دلالة إحصائية بين متوسطي درجات مجموعتي البحث الطلاب ذوي الأسلوب المعرفى المندفع ،

والطلاب ذوي الأسلوب المعرفى المتروي؛ حيث بلغ متوسط درجات الطلاب ذوي الأسلوب المعرفى المتروي (٢٠٧,٣١)، مقارنة بالطلاب ذوي الأسلوب المعرفى المندفع ، والذي بلغ متوسط درجاتهم (٢٠٧,٠٥٧)، ويُمكن تفسير ذلك؛ في ضوء مراعاة الباحثتين للمعاييرالخاصة بتصميم بيئة التعلم التكيفية، وتطويرها بنمطي للإبحار(التوجيه المباشر، فرز الروابط) بحيث تم توفير خبرات تعليمية تناسب خصائص المتعلمين، وحاجاتهم ؛ فيما نتاجه تنمية الجانب الأدائي لمهارات تطوير الإنفوجرافيك المستهدف تنميتها في هذا البحث لكلا نمطي الأسلوب المعرفي (المندفع / المتروي) ، حيث إنها توافقت مع خصائص الطلاب ذوي الأسلوب المعرفى المتروي؛ حيث أتاحت لهم إمكانية فرز الروابط و الاختيار من بدائل روابط المحتوى المتاحة؛ مما ساعدهم في إنجاز مهام التعلم، وأنشطته؛ مما نمّى لدهم أبعاد التنور التكنولوجي المستهدف تنميتها في هذا البحث، وهي: وعي الطالب المعلم بالمفاهيم والعمليات التكنولوجية، وبالسلوك الأخلاقي ومعاييره عند استخدام التكنولوجيا، وبمعوقات استخدام التكنولوجيا في بيئات التعليم والتعلم وكيفية التغلب عليها ، ومنها بيئة التعلم التكيفية المستخدمة في هذا البحث ؛ كما أنها توافقت أيضًا مع خصائص الطلاب ذوي الأسلوب المعرفي المندفع؛ حيث وفرت لهم التوجيه المباشر للمحتوى المطلوب لأداء المهام؛ مما أسهم في تنمية أبعاد التنور التكنولوجي المستهدف تنميتها في هذا البحث لدهم ؛ بما يقارب مستوى الطلاب ذوي الأسلوب المعرفى المتروي.

- التفاعل بين نمط الإبحار (التوجيه المباشر/ فرز الروابط) في بيئة التعلم التكيفية والأسلوب المعرفي (المندفع/المتروي) جاء نتيجة :

- توافق نمط التوجيه المباشرللإبحارمع خصائص الطلاب ذوي الأسلوب المعرفى المندفع، حيث بلغ متوسط درجاتهم (٢٢٠,٢)، مقارنةً بمتوسط درجات الطلاب ذوي الأسلوب المعرفى المتروي ، والذي بلغ (٢٠٥,٢٣)، ويمكن تفسير ذلك فى ضوء خصائص نمط التوجيه المباشرللإبحار، التي تتوافق مع خصائص الطلاب ذوي الأسلوب المعرفي المندفع، حيث من الأفضل وفقًا لخصائصهم توجيههم إلى أفضل نقطة ينتقلون إليها لدارستها من خلال نمط التوجيه المباشر للإبحار؛ مما أسهم في تنمية أبعاد التنور

التكنولوجي لدىهم والمستهدف تنميتها في هذا البحث

- توافق نمط فرز الروابط للإبحار مع خصائص الطلاب ذوي الأسلوب المعرفى المتروي؛ حيث بلغ متوسط درجاتهم (٢٠٩,٤)، مقارنةً بمتوسط درجات الطلاب ذوي الأسلوب المعرفى المندفع والذي بلغ (١٩٣,٩١)؛ ويمكن تفسير ذلك في ضوء خصائص نمط فرز الروابط للإبحار، التي تتوافق مع خصائص الطلاب ذوي الأسلوب المعرفي المتروي، ولذا فمن الأفضل وفقًا لخصائصهم إتاحة حرية فرز الروابط واتخاذ القرار باختيار الرابط المناسب لهم لأداء المهام، بما أسهم في تنمية أبعاد التنور التكنولوجي لدىهم والمستهدف تنميتها في هذا البحث
- اتفق هذا مع نتائج دراسة Maaliw, (2020,p3403) التي أوصت بنمط التوجيه المباشر للطلاب المتعلمين ذوي الأسلوب المعرفى المندفع؛ من خلال توفير رابط إلى المحتوي المتطلب، أما الطلاب المتعلمين ذوي الأسلوب المعرفى المتروي، فيتم الإبحار التكيفي من خلال استشعارهم، وإدراكهم أن التعلم يتم بشكل أفضل من خلال اختيار، وفرز روابط كائنات التعلم و المواد التعليمية التي تحتوي على المحتوى .

توصيات البحث:

يمكن – في ضوء ما كشف عنه البحث الحالي من نتائج- تقديم مجموعة من التوصيات التي تأخذ بالنتائج إلى حيز التطبيق ، ويمكن عرضها على النحو التالي :

- توجيه الأنظار من قبل مركز الخدمات التربوية بكلية التربية ووحدة الابتكارات التربوية لجامعة الاسكندرية وكذلك مركز التعلم الالكتروني التابع لجامعة الاسكندرية إلى الاستفادة من بيئة التعلم التكيفية في تصميم محتوى تعليمي آخر في مجال تكنولوجيا التعليم والتدريب على المهارات التكنولوجية المختلفة .
- عقد دورات تدريبية لأعضاء هيئة التدريس من خلال مركز الخدمات التربوية للتدريب على كيفية تصميم وإنتاج بيئات التعلم التكيفية .
- أهمية الاعتماد على أساليب وأنماط الإبحار المختلفة (التوجيه المباشر -فرز الروابط - التعليق على الروابط -اخفاء الروابط – خريطة التكيف)عند بناء بيئات التعلم التكيفية لما له من أثار تتعلق بخفض التشتت والعبء المعرفي .
- ضرورة تصميم أساليب الإبحار المختلفة في بيئات التعلم التكيفية بشكل يتناسب مع

الأساليب المعرفية المختلفة للمتعلمين لمقابلة الفروق الفردية بينهم والاستفادة من خصائص بيئات التعلم التكيفية .

- ضرورة الاستفادة من قائمتي :مهارات تطوير الإنفوجرافيك ،والتنور التكنولوجي من قبل أعضاء هيئة التدريس القائمين على إعداد الطلاب المعلمين في مجال تكنولوجيا التعليم .
- إمكانية الاستفادة من أدوات البحث الحالي (الاختبار التحصيلي ،بطاقة تقييم الإنفوجرافيك ،ومقياس التنور التكنولوجي) في قياس مهارات تطوير الإنفوجرافيك والتنور التكنولوجي لدى طلاب الشعب الأدبية على اختلاف تخصصاتهم بكلية التربية .
- ضرورة تدريب المعلمين أثناء الخدمة على إنتاج واستخدام الإنفوجرافيك كمستحدث تكنولوجي أثبتت معظم الدراسات والبحوث أهميته في العملية التعليمية من خلال التعاون بين مركز التطوير التكنولوجي بوزارة التربية والتعليم والأساتذة في قسم تكنولوجيا التعليم بكلية التربية مما يدعم مبادئ التعلم المستمر والتنمية المهنية للمعلمين .
- عقد دورات تدريبية من خلال مركز تنمية القدرات لأعضاء هيئة التدريس ومعاونيهم FLCD بالتعاون مع أعضاء هيئة التدريس بقسم تكنولوجيا التعليم بكلية التربية على التدريب على مهارات تطوير الإنفوجرافيك في ضوء قائمة تطوير مهارات الإنفوجرافيك التي تم إعدادها في البحث الحالي وذلك نظرًا لأهمية الإنفوجرافيك في جميع التخصصات العلمية .

التوصية الإجرائية لتوظيف التفاعل بين نمط الإبحار (التوجيه المباشر/ فرز الروابط) في بيئة التعلم التكيفية والأسلوب المعرفي (المندفع/المتروي) لتنمية مهارات تطوير الإنفوجرافيك والتنور التكنولوجي لدى الطلاب المعلمين

في ضوء النتائج التي توصل إليها البحث، ومخرجاته، يمكن الإفادة منه في تقديم توصية إجرائية للجهات المعنية بجامعة الإسكندرية بشأن توظيف التفاعل بين نمط الإبحار (التوجيه المباشر/ فرز الروابط) في بيئة التعلم التكيفية والأسلوب المعرفي (المندفع/المتروي) في تنمية مهارات تطوير الإنفوجرافيك والتنور التكنولوجي لدى الطلاب المعلمين ، وذلك على النحو الأتي:

فكرة التوصية :

تقديم بيئة تعلم تكيفية بنمطي الإبحار التوجيه المباشر/ فرز الروابط) في محتوى مهارات تطوير الإنفوجرافيك لمتخذي القرار بجامعة الإسكندرية ،وتنفيذها، وتعميمها؛ وخاصة أن ذلك أضحى متطلبًا للتنمية المهنية للمعلم في العصر الرقمي.

-الهدف من التوصية:

تهدف التوصية إلى تنمية الجوانب المعرفية والأدائية لمهارات تطوير الإنفوجرافيك و تنمية التنور التكنولوجي؛ من خلال الدراسة لمحتوى بيئة تعلم تكيفية بنمطي الإبحار التوجيه المباشر/ فرز الروابط) ، والتفاعل معه

مكونات بيئة التعلم التكيفية بنمطي الإبحار التوجيه المباشر/ فرز الروابط)

تتحدد مكونات بيئة التعلم القائمة على الذكاء الاصطناعي في العناصر الاتية:

أ- مكونات بشرية: وتتمثل في المعلم ، الطلاب المعلمين

ب- مكونات مادية: وتتمثل في الأجهزة الإلكترونية سواء كمبيوتر شخصي أو لوحي أو هاتف موصل بالإنترنت؛ كى يتمكن الطالب من الدخول على بيئة التعلم التكيفية بنمطي الإبحار التوجيه المباشر/ فرز الروابط) ودراسة محتواها

ج- مكونات برمجية: وتتمثل في منصة نظام إدارة التعلم Claned LMS

د- مكونات تعليمية: يتكون المحتوى التعليمي لبيئة التعلم التكيفية بنمطي الإبحار التوجيه المباشر/ فرز الروابط) من ثلاث موديولات هي:

- الموديول الأول: مقدمة نظرية عن الإنفوجرافيك.

- الموديول الثاني: مراحل تطوير الإنفوجرافيك.

- الموديول الثالث: كيفية تطوير بيئة التعلم الشخصية باستخدام برنامج Netvibes

- متطلبات استخدام بيئة التعلم التكيفية بنمطي الإبحار التوجيه المباشر/ فرز الروابط) :

يتطلب استخدام بيئة التعلم التكيفية بنمطي الإبحار التوجيه المباشر/ فرز الروابط) لتنمية مهارات تطوير الإنفوجرافيك والتنور التكنولوجي لدى الطلاب المعلمين؛ أن يكون لدى كل طالب المهارات الأساسية لاستخدام الكمبيوتر، فضًلا عن المهارات التالية :

- **التعامل مع متصفحات الإنترنت Internet Browsers**
- **استخدام محركات البحث .**
- **استخدام البريد الإلكتروني E -mail في إرسال الرسائل، والملفات المرفقة Attach files**
- **استخدام موقع Canva**
- **البحث في موقع Flickr عن صور تعليمية.**

خطوات تنفيذ التوصية الإجرائية :

يتم تنفيذ التوصية على جميع طلاب كلية التربية في جامعة الإسكندرية؛ حيث يتم التواصل مع الجهات المعنية بجامعة الإسكندرية للاستفادة من بيئة التعلم التكيفية بنمطي الإبحار التوجيه المباشر/ فرز الروابط) وما تتضمنه من محتوى

علمي، وإجراء الاختبار التحصيلي لقياس الجانب المعرفي لمهارات تطويرالإنفوجرافيك، وبطاقة تقييم منتج، ومقياس التنور التكنولوجي وفق الخطوات الاتية:

- حجز مساحة على موقع github.io/ale- website ورفع بيئة التعلم عليه
- اختيار أعضاء هيئة تدريس من المتخصصين في المجال لمتابعة الطلاب على موقع البيئة على الرابط https://mo- hamdy2000 github.io/ale-website/
- تطبيق اختبار تزواج الأشكال المألوفة - إعداد حمدي الفرماوي (١٩٩٤) الصورة الأولى (ت.أ.م ٢٠) - إلكترونيًا لتصنيف الطلاب إلى مجموعتين أساسيتين: طلاب مندفعين، وطلاب متروين.
- بيان وتحديد الخطة الزمنية التي يُدرس – وفقًا لها - المحتوى التعليمي لمهارات تطوير الإنفوجرافيك.
- تعريف الطالب المعلم بموضوع المحتوى العلمي الذى يتم دراسته من خلال بيئة التعلم التكيفية بنمطي الإبحار التوجيه المباشر/ فرز الروابط) .
- تسجيل الطالب على موقع البيئة على الرابط https://mo- hamdy2000 github.io/ale-website/
- تصنيف الطلاب المعلمين وفقًا لأسلوبهم المعرفي و لنمطي الإبحار (توجيه مباشر / فرز روابط) من خلال بيئة التعلم التكيفية
- التطبيق القبلي للاختبار التحصيلي و لمقياس التنور التكنولوجي .
- يبدأ الطالب في التعامل مع بيئة التعلم التكيفية بنمطي الإبحار التوجيه المباشر/ فرز الروابط)، وقراءة الهدف العام والأهداف التعليمية لكل موديول، ثم يدرس الطالب كل موديول، ويؤدي جميع المهام
- التأكيد على أن التعلم خلال بيئة التعلم التكيفية بنمطي الإبحار التوجيه المباشر/ فرز الروابط) يكون بشكل افتراضي في أي وقت، ومن أي مكان يتوافر فيه إنترنت.
- يتابع الاستاذ المختص دراسة الطالب المعلم والقيام بالمهام المطلوبة، وذلك بشكل أسبوعي
- متابعة أثر الدراسة خلال بيئة التعلم التكيفية بنمطي الإبحار التوجيه المباشر/ فرز الروابط)، وقياس الجوانب: المعرفية، والأدائية لمهارات تطوير الإنفوجرافيك ، والتنور التكنولوجي لدى الطالب المعلم؛ من خلال التطبيق البعدي للاختبار التحصيلي، وبطاقة تقييم المنتج، ومقياس التنور التكنولوجي؛ وتقرير نتائجهم.

- .التكلفة المادية التي يتطلبها تطبيق التوصية الإجرائية المقترحة:

نظرًا لأن تصميم هذه البيئة يمكن أن يتم من خلال الاستعانة بالقوى البشرية والمادية المتوفرة بالمؤسسة التعليمية؛ مما قد يُسهم في تخفيض التكلفة؛ ومن ثم يتطلب تصميم بيئة التعلم بيئة التعلم التكيفية بنمطي الإبحار (التوجيه المباشر/ فرز الروابط) لتنمية مهارات تطوير الإنفوجرافيك لدى الطلاب المعلمين، تكلفة مادية - تقريبية في الوقت الحالي- قدرها ٢١٠٠٠جنيهًا، كما هو موضح بجدول (١٩)

جدول (١٩) التكلفة المادية لتنفيذ المشروع المقترح

م	العنصر	التكلفة
١	مكافأة القائم ببرمجة بيئة التعلم بنمطي الإبحار (التوجيه المباشر/ فرز الروابط)	١٥٠٠٠
٢	حجز مساحة على موقع github.io/ale-website	١٠٠٠
٣	مكافأة إعداد أدوات القياس مثل الاختبار التحصيلي، وبطاقة التقييم للمنتج ، مقياس التنور التكنولوجي (يقوم بها فريق العمل داخل المؤسسة)	٢٠٠٠
٤	مكافأة المشرف على متابعة الطلاب على موقع github.io/ale-website	٣٠٠٠
٥	الإجهزة اللازمة لاستخدام م بيئة التعلم التكيفية بنمطي الإبحار (التوجيه المباشر/ فرز الروابط)	---
	الاجمالي	٢١٠٠٠

- الخطة الزمنية لتطبيق التوصية الإجرائية المقترحة :

يتطلب تنمية مهارات الإنفوجرافيك و التنور التكنولوجي لدى الطالب المعلم من خلال بيئة التعلم التكيفية بنمطي الإبحار (التوجيه المباشر/ فرز الروابط) فترة زمنية في حدود ٣٦ ساعة، وهو موضح بجدول (٢٠)

جدول (٢٠) الخطة الزمنية لتطبيق المشروع المقترح

م	المهمة	المدة الزمنية
١	تهيئة الطالب	٤ ساعات
٢	دراسة موديولات المحتوى (٣) موديولات	٣٠ ساعة
٣	تطبيق الاختبار التحصيلي	١ساعة
٤	تطبيق مقياس التنور التكنولوجي	١ساعة
	الاجمالي	٣٦ ساعة

البحوث المستقبلية المقترحة :

استكمالًا للنتائج التي توصل إليها هذا البحث، تقترح الباحثتان إجراء بعض البحوث؛التي تدعم نتائجه وتوصياته، وتضيف إليه؛ وذلك على النحو التالي:

١- بناء بيئات تعلم تكيفية قائمة على أساليب أخري للإبحار لدى طلاب الفئات الخاصة وقياس فاعليتها في تنمية الدافعية للانجاز والتحصيل الاكاديمي وكفاءة التعلم .

٢- أثر اختلاف أساليب عرض المحتوى في بيئات التعلم التكيفية (عرض الوسائط المتعددة – عرض النصوص)وعلاقتها بأساليب التعلم وقياس أثرها في خفض العبء المعرفي والاتجاه نحو بيئة التعلم التكيفية .

٣- فاعلية تطوير بيئات تعلم تكيفية على تنمية متغيرات التفكير المختلفة مثل التفكير الناقد والتفكير الإبداعي ومتغيرات شخصية مثل التنظيم الذاتي والكفاءة الذاتية لدى الطلاب المعلمين .

٤- تقييم العوامل المؤثرة في تشكيل وتكوين التنور التكنولوجي لدى الطلاب المعلمين بكلية التربية جامعة الاسكندرية .

٥- تصميم بيئة تعلم تكيفية قائمة على تتبع مسار العين في تنمية مهارات التفكير البصري للطلاب في المراحل التعليمية المختلفة .

٦- أثر التفاعل بين أنماط الإبحار (التوجيه المباشر / فرز الروابط)في بيئة تعلم تكيفية تشاركية ومتغيرات تصنيفية أخرى في تنمية الدافعية نحو التعلم والاتجاه نحو بيئة التعلم .

٧- تصميم بيئة تعلم تكيفية تشاركية قائمة على توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي التعليمية لتنمية مهارات إنتاج الفيديو التفاعلي التعليمي والكفاءة الرقمية لدى الطلاب المعلمين .

The interaction between the navigation style (direct orientation / sorting links) in the adaptive learning environment and the cognitive style (impulsive / reflective) and its impact on increasing infographic development skills and technological literacy among student teachers.

Abstract

This study aims to identify the effect of the interaction between the navigation style (direct orientation/sorting links) in the adaptive learning environment and the cognitive style(impulsive/reflective) and its impact on increasing infographic development skills and technological literacy among student teachers. The research results show that there are statistically significant differences at (≤ 0.05) between mean scores of the experimental groups in the post application of the achievement test and the grading score sheet for the infographic development skills and the technological literacy scale attributed to the effect of the difference in the two navigation styles (direct orientation/sorting links) in the adaptive learning environment; there are statistically significant differences at (≤ 0.05) between mean scores of the impulsive and reflective students in the post application of the achievement test regardless the navigation style (direct orientation/sorting links) in the adaptive learning environment; there are no statistically significant differences at (≤ 0.05) between mean scores of the impulsive and reflective students in the post application of the grading score sheet and the technological literacy scale for the infographic development skills regardless the navigation style (directorientation/sorting links) in the adaptive learning environment; there are statistically significant differences at (≤ 0.05) between mean scores of the

experimental groups in the post application of the achievement test, the grading score sheet for the infographic development skills and the technological literacy scale attributed to the interaction effect between the two navigation styles (direct orientation/sorting links) in the adaptive learning environment and the cognitive style (impulsive/reflective). Tukey's Method is used to know the direction of the significance differences, and it is shown that there are statistically significant differences at (≤ 0.05) between mean scores of the experimental groups in favor for impulsive students who studied using direct oriented navigation in the adaptive learning environment in the post application of the achievement test, the grading score sheet for the infographic development skills and the technological literacy scale. The research ends with recommendations and suggested research. **Keywords: navigation style, direct orientation, sorting links, cognitive style (impulsive / reflective), infographic development skill, technological literacy**

المراجع*

أحمد عادل عبد الفتاح .(٢٠٢٢). اضطراب الخوف من فقدان مواقع الشبكات الاجتماعية (الفومو) لدى المكفوفين وآليات مواجهته في إطار التنور التقني .*المجلة المصرية لبحوث الرأى العام ٢١(١)، ٦٧- ١٣٠.*

أحمد مصطفى عصر، يسرية عبدالحميد فرج ، هالة عبدالمنعم صالح .(٢٠٢١). أثر استخدام أساليب الإبحار التكيفى على تنمية مهارات إنتاج صفحات الويب التفاعلية .*المجلة العلمية لكلية التربية النوعية-جامعة المنوفية ٨(٢٨)،١١٩٣-١٢٣٢.*

ادريس يونس سلطان .(٢٠٢١). التنور التكنولوجي: البعد الغائب في حياة أولادنا . *مجلة فكر: مركز العبيكان للأبحاث والنشر*. ع٣١ ، ١٦٨-١٦٩.

أزهار اسماعيل برهان وبهاء سنان عباس .(٢٠٢٢). مستوى التنور التكنولوجي لدى مدرسي الفيزياء في المرحلة الإعدادية .*مجلة كلية التربية للبنات للعلوم الانسانية* .جامعة الكوفة .كلية التربية للبنات .١٦(٣٠)،٤٢٣-٤٤١.

إسراء علي إبراهيم توفيق.(٢٠١٥). مستوى التنور التكنولوجى لدى طلاب الصف الأول الثانوى وعلاقته باتجاه الطلاب نحو مادة الجغرافيا. مجلة الجمعية التربوية للدراسات الاجتماعية. *مجلة الجمعية التربوية للدراسات الاجتماعية*، ع٧١، ٨٥-١١٢.

إسماعيل محمد أحمد. حجاج، (٢٠٢١). التفاعل بين مصدر الدعم بالوكيل الذكي (المعلم -الأقران) والأسلوب المعرفي (متروبين - مندفعين) وأثره في تنمية مهارات إنتاج الصور الرقمية لدى طلاب المعاهد العليا.*مجلة البحوث في مجالات التربية النوعية*، ع٣٢ ،١٤١٥ - 1488.

أشرف عويس محمد. (٢٠١٥). فاعلية وحدة الكترونية في تدريس تقنيات التعليم لتنمية بعض أبعاد التنور التكنولوجي لدى طلاب الدبلوم العام بجامعة القصيم .*المجلة العلمية لكلية التربية النوعية-جامعة المنوفية،٢(٤)٣، ١-٤٤.*

* اتبعت الباحثتان في كتابة المراجع الإصدار السادس من نظام جمعية علم النفس الأمريكية American Psychology Associaation (APA Style: Six Edition)..

اعتماد ابراهيم حجازي وعلي عبد الرحيم حسانين ورضا الحسيني .(٢٠٢٠). فاعلية استخدام التعلم المدمج في الإحصاء لتنمية التنور التكنولوجي لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية .*مجلة القراءة والمعرفة*.ع ٢٣٠، ٣٢٧-٣٥٢.

آلاء حماده محمد حمادة.(٢٠٢٣). اثر أسلوب الإبحار التكيفي (اخفاء الروابط/التوجيه المباشر) وفقًا لأسلوب التعلم التتابعى ببيئة تعلم الكترونية فى تنمية نواتج التعلم .*مجلة البحوث في مجالات التربية النوعية*. ٩ (٤٤)، ٢٥٥٧-٢٥٧٨.

أماني كمال يوسف ووفاء محمود رجب .(٢٠٢٣). التفاعل بين مستويي تقديم الإنفوجرافيك التفاعلي (الأفقي/المتعمق) ونمطي التعليق (النصي/الصوتي) ببيئة منصات التعلم الإلكتروني وأثره على تنمية البراعة التدريسية والمرونة المعرفية لدى طلاب الدبلوم العامة في التربية .*المجلة الدولية للتعليم الإلكتروني،٩(١)، ١١-١٦٧ ,*

أمل رجاء الله المحمدي ، وعلي سويعد القرني القرني (٢٠٢٣). برنامج مقترح قائم على البيئة التكيفية لتنمية مهارات إنتاج المحتوى الرقمي التفاعلي والذات الأكاديمية لدى طالبات كلية التربية في جامعة حائل .*مجلة كلية التربية. بنها ، ع ١٣٤،ج٣، ١-٣٨ .*

أميرة محمود كامل . (٢٠١٩). فاعلية نمط الإبحار الإلكترونى التكيفى التوجيه المباشر فى تنمية مهارات الفهم القرائى لدى طلاب شعبة اللغة الإنجليزية .*مجلة دراسات تربوية واجتماعية،٢٥ (5.1)،١٧٣-٢٣٠ .*

أنور الشرقاوي. (٢٠٠٨). *علم النفس المعرفي المعاصر*، مكتبة الأنجلو المصرية، القاهرة.

آيات فوزي أحمد غزالة. (٢٠٢٢). أثر التفاعل بين توقيت تقديم استجابات أسئلة الاختبار الإلكتروني "في نهاية الاختبار / بعد كل سؤال" والأسلوب المعرفي "المندفع / المتروي "على الصلابة الأكاديمية والكفاءة النفسية لدى طالبات الطفولة المبكرة.*مجلة البحوث في مجالات التربية النوعية*، ع٤٣ ،١١٦٩ – ١٢٥٧.

ايمان عبد الكريم النهار وخليل محمود السعيد .(٢٠١٩).*أثر موقع ويب في تنمية مهارات تصميم العروض التعليمية المبنية على الإنفوجرافيك لدى طلبة تخصص تكتولوجيا التعليم في الجامعات الاردنية* .رسالة ماجستير .عمان :جامعة الشرق الأوسط.

باسم عبد الغني أحمد .(٢٠٢٠) .*أثر اختلاف مستويات كثافة تلميحات الإنفوجرافيك عبر شبكات الويب الاجتماعية في تنمية مهارات الثقافة البصرية لدى طلبة تكنولوجيا التعليم* . رسالة ماجيستير .كلية التربية :جامعة قناة السويس .

حمدي الفرماوي .(١٩٩٤).*الأساليب المعرفية بين النظرية والبحث*، مكتبة الأنجلو المصرية، القاهرة.

داليا فوزي الشربيني .(٢٠٢٠). استخدام الإنفوجرافيک فى تدريس الدراسات الاجتماعية لتنمية مهارات التعلم السريع والقدرة المكانية لدى تلاميذ الصف الخامس الإبتدائى .*المجلة التربوية لكلية التربية بسوهاج*، ج(٧٥)، ٦٧٣-٧٣٧.

دينا عبد اللطيف نصار. (٢٠٢٢). تصميم بيئة تعلم إفتراضية قائمة على نمط الإبحار التكيفي لتنمية مهارات التحول الرقمي ودافعية الإنجاز لدى طلاب تكنولوجيا التعليم المترويين والمندفعين .*المجلة الدولية للتعليم الإلكتروني،٧(٣)، ٣٢٥-٤١٧ .*

ربيع عبد العظيم, رمود، و وائل رمضان عبد الحميد. (٢٠١٤). العلاقة بين نمط الإبحار التكيفي (إظهار/اخفاء الروابط) ببيئة التعلم الإلكتروني المتنقل وأسلوب التعلم (حسي/حدسي) وأثرها في تنمية التفكير الإبتكاري .*دراسات عربية في التربية وعلم النفس*، ٥٦(٣)، ٥٣-١١٤.

رحمه مصطفي فتحي محمد حبيب، وإيمان صلاح الدين صالح ، وحميد محمود حميد السباحي. (٢٠٢١). أثر الأنشطة التعليمية ببيئة تعلم تكيفية قائمة علي تحليل الأداء في تنمية مهارات إنتاج مصادر التعلم الرقمية لدى طلاب المرحلة الثانوية. *مجلة دراسات تربوية واجتماعية*، ٢٧(١١,٢)، ٢٥٩-٢٨٧.

زيزي عمر حسن .(٢٠١٨). برنامج تدريبي لمعلمات الاقتصاد المنزلي لتحسين مستوى التنورالتكنولوجي والاتجاه نحوه في ضوء معايير جودة التعلم الإلكتروني . *دراسات عربية في التربية وعلم النفس*، ع١٠٣، ٣٥١ -٣٨٦ .

ساره سيد عبد العزيز، وصلاح محمد جمعه، ومديحة قرني معبد ، وفاطمه نجيب. (٢٠٢١). نمط إخفاء الروابط في بيئة تكيفية وأثره في تنمية بعض مهارات البحث الجغرافي لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية .*مجلة جامعة الفيوم للعلوم التربوية والنفسية،١٥(١٦)،١٠٣٧-١٠٦٧ .*

سالي كرم فتحي .(٢٠٢٢).وحدة مقترحة في مادة الكمبيوتر وتكنولوجيا المعلومات والاتصالات قائمة على الإنفوجرافيك لتنمية المهارات الرقمية لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية. *دراسات في التعليم العالي ، جامعة أسيوط - مركز تطوير التعليم الجامعي*،ع٢١ ،٥٧-٨٤.

سمير أحمد السيد قحوف، وشيماء أحمد أحمد عبدالرحمن. (٢٠١٩). لتفاعل بين الكائن الافتراضي (الثابت/المتحرك) ببيئة الواقع المعزز في سياق الكتاب المدرسي والأسلوب المعرفي (الاندفاع/التروي) وأثره في بقاء أثر التعلم ودافعية الإنجاز لدى طلاب المرحلة المتوسطة بمحافظة شرورة .*مجلة كلية التربية (أسيوط) . ٣٥(٧).٦٩٦-٧٥٢.*

شيماء محمد حسن .(٢٠٢١).برنامج تدريبي مقترح قائم على الرياضيات الواقعية في تنمية التنور التكنولوجي الرياضي وتعتديل معتقدات تدريس الرياضيات لدى الطلاب المعلمين . *مجلة تربويات الرياضيات، ٢٤(١١)،١٧٢-٢٤٧ .*

شيماء محمود زقوت .(٢٠١٣).مستوى التنور التكنولوجي وعلاقته بالأداء الصفي لدى معلمي العلوم في المرحلة الأساسية العليا في محافظات غزة .رسالة ماجيستير منشورة، المناهج وطرق التدريس. كلية التربية ، جامعة الأزهر (فلسطين: غزة).

عبير شاكر أبو هيبه .(٢٠٢٣). تأثير إستخدام الإنفوجرافيك التعليمي المدعم ببيئة تعلم متنقلة علي التحصيل المعرفي ومستوي كفاية تنفيذ الجزء الرئيسي بدرس التربية الرياضية .*المجلة العلمية لعلوم الرياضة بجامعة المنوفية، ٤(١)*، ١٩٥-٢٢٠ .

عطاء طلال جيتاوي، وسهيل حسين صالحة، وعبد الغني حمدي الصيفي .(٢٠٢١). تحليل كتاب التكنولوجيا للصف العاشر في ضوء معايير التنور التكنولوجي . *مجلة جامعة النجاح للأبحاث - العلوم الإنسانية*،٣٥(١)، ٥٣ – ٨٨.

عماد أبو سريع السيد .(٢٠٢١). أثر اختلاف نمطي الإنفوجرافيك (الثابت- التفاعلي) في بيئة تعلم إلكترونية على تنمية مهارات إنتاج الاختبارات الإلكترونية والاتجاه نحو استخدامها لدى طلاب الدراسات العليا.*مجلة كلية التربية ،جامعة المنوفية*، ٣٦(٤)، ١-٨٤.

عمرو جلال الدين احمد ، داليا احمد شوقى كامل ، ياسر سيد الجبرتى ، محمد مسعد على شيبه.(٢٠٢١). نمط الإبحار التكيفي (إخفاء الروابط / شرح الروابط) في بيئة للتعلم الإلكتروني وأثرهما في تنمية مهارات إنتاج الرسومات المتحركة ثلاثية الأبعاد لدى طلاب تكنولوجيا التعليم التعليم.*المجلة المصرية للدراسات المتخصصة*، ع ٣١ ،١٧٣ - ٢٢٢ .

عمرو محمد درويش وأماني أحمد الدخني .(٢٠١٥).نمطا تقديم الإنفوجرافيك "الثابت /المتحرك "عبر الويب وأثرهما في تنمية مهارات التفكير البصري لدى أطفال التوحد واتجاهاتهم نحوه . *تكنولوجيا التعليم: سلسلة دراسات وبحوث*، ٢٥(٢)، ٢٦٥ – ٣٦٤.

صلاح عرفة ورضا عبده القاضي.(٢٠٠١). مستوى التنور التكنولوجي التربوي والمنهجي لدى طلاب كلية التربية. *مجلة تكنولوجيا التعليم :سلسلة دراسات وبحوث محكمة ، الجمعية المصرية لتكنولوجيا التعليم* ،١١(٤)٢٩ - ٥٩ .

طاهر عبد الله فرحات، وأماني سمير عبد الوهاب، وايمان أحمد طه .(٢٠٢١). تطوير قائمة معايير الإنفوجرافيك في برامج التعليم الالكتروني للتلاميذ ضعاف السمع بالمرحلة الإعدادية . *المجلة الدولية للتعليم الإلكتروني*، ١(٣)، ٧١-٩٩ .

فؤاد اسماعيل عياد .(٢٠١٣).مستوى التنور في مجال تكنوولجيا المعلومات لدى الطلبة في الثانوية العامة بقطاع غزة .*مجلة المنارة*، ١٩(١)، ٤٥-٧٥ .

فؤاد بو حطب (٢٠١١) :القدرات العقلية , مكتبة الأنجلو المصرية، القاهرة، مصر.

ماهر اسماعيل صبري .(٢٠٠٥). *التنور العلمي التقني مدخل للتربية في القرن الجديد* .الرياض : مكتب التربية العربي لدول الخليج

ماهر صبري ومحب كامل. (٢٠٠٠). التنور التقني مفهومه وسبل تحقيقه. *مجلة العلوم والتقنية، مدينة الملك عبد العزيز للعلوم والتقنية*، ١٤(٥٥).

ماهر محمد صالح زنقور،. (٢٠٢١). القصة الرقمية في الرياضيات لتنمية التخيل الرياضياتي والذكاء العددي لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية (المندفعين/المترويين) في الإسلوب المعرفي.*المجلة العلمية لكلية التربية*، ع٣٨، ١ – ٧٥.

مجدي أحمد البايض .(٢٠٠٩). *مستوى التنور التكنولوجي لدى طلاب قسم الحاسوب بكلية مجتمع العلوم المهنية والتطبيقية* .رسالة ماجيستير غير منشورة .كلية التربية،الجامعة الاسلامية .غزة .

محمد احمد سالم، و منى عبد المنعم فرهود. (٢٠٢٣). بيئة تعلم الكترونية قائمة على التفاعل بين نمط عرض المحتوى التكيفي ونمط أسلوب التعلم واثره في تنمية مهارات شبكات الحاسب الآلي ومتعة التعلم المعرفية لدى طلاب تكنولوجيا التعليم .*المجلة الدولية للتعليم الإلكتروني،٨(٢)، ٦٥٣-٧٦٨*.

محمد زيدان عبدالحميد، ، و بندر عبدالعزيز الغامدى. (٢٠١٦). أثر اختلاف زمن عرض المثيرات البصرية في برامج الكمبيوتر التعليمية على التحصيل في مادة الفقه لدى طلاب المرحلة المتوسطة المندفعين والمترويين.*مجلة بحوث عربية في مجالات التربية النوعية*،ع٤ ،١٤٣ -٢٣٣.

محمد شوقي شلتوت .(٢٠١٦).*الإنفوجرافيك من التخطيط إلى الإنتاج* ،جامعة الرياض:مطبعة هلا للنشر والتوزيع.

محمد شوقي شلتوت .(٢٠١٩).نموذج الإنفوجرافيك التعليمي المطور ،*المؤتمر العلمي الدولي الخامس للجمعية المصرية للكمبيوتر التعليمي* ،بور سعيد :مصر .

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

محمد عطية خميس. (٢٠١٦). *بيئات التعلم الإلكتروني التكيفى*. مؤتمرتكنولوجيا التربية والتحديات العالمية للتعليم، القاهرة: الجمعية العربية لتكنولوجيات التربية، ٢٣٧ - ٢٥١ . مسترجع من Record/com.mandumah.search//:http/٨٥٤٢٥٣

محمد عطية خميس.(٢٠١٨). *بيئات التعلم الإلكتروني (الجزء الأول)* .ط٢، المركز الأكاديمي العربي للنشر والتوزيع ، القاهرة.

محمد محمد الهادي .(٢٠٠٥).*التعليم الالكتروني عبر شبكة الانترنت* ، الدار المصرية اللبنانية ،القاهرة ، مصر.

محمود محمد محمود الدغيدي.(٢٠١٨). *أثر التفاعل بين أساليب االبحار التكيفي وأسلوب التعلم (حسي/حدسي) في تنمية مهارات البرمجة لدى طالب تكنولوجيا التعليم*.رسالة ماجستير .كلية التربية، جامعة بنها.

مروة أمين الملواني.(٢٠٢١). التفاعل بين مستويين للتغذية الراجعة (الموجزة/التفصيلية) ببيئة تعلم تكيفية مع نمطين للإنفوجرافيك التعليمي (الثابت/المتحرك) وأثرهما على التحصيل وخفض العبء المعرفي لدى طلاب تكنولوجيا التعليم *بتكنولوجيا التعليم: سلسلة دراسات وبحوث،٣١(٦)،٣-١١٧ .*

منى عبد الوهاب أحمد، وسماح زغلول بكير.(٢٠٢١).التفاعل بين نمطي محتوى الإنفوجرافيك الثابت (كلي - جزئي) ببيئة تعلم الكترونية والأسلوب المعرفي (تحمل الغموض -عدم تحمل الغموض) وأثره في تنمية مهارات تحليل النظم والكفاءة الذاتية الأكاديمية لدى طلاب شعبة إعداد معلم الحاسب الألي *.المجلة الدولية للتعليم الالكتروني*، ٤(٣)، ٨٠٥-٩٤٢ .

منير سعيد عوض ومحمود فؤاد برغوث .(٢٠١٧). درجة تضمن كتاب التكنولوجيا الجديد للصف الخامس الأساسي بفلسطين للمعايير العالمية للتنور التكنولوجي .فلسطين. *مجلة الجامعة الاسلامية للدراسات التربوية والنفسية* ،٢٥(٢)،٢٩٢-٣٠٩ .

نبيل السيد محمد حسن. (٢٠٢١). تطوير بيئة للتعلم المصغر النقال قائمة على أنظمة الاستجابة الشخصية وأثرها في تنمية مهارات القرن الحادي والعشرين لطلاب الدراسات العليا المتروبين والمندفعين *بتكنولوجيا التربية دراسات وبحوث*، ٤٨(٣)،٣٠٣-٣٨٢.

نبيل جاد عزمي ومحمد مختار المرادني .(٢٠٠٩).أثر التفاعل بين توقيت تقديم التغذية الراجعة البصرية ضمن صفحات الويب التعليمية والأسلوب المعرفي لتلاميذ المرحلة الابتدائية في التحصيل المعرفي والاتجاه نحوالتعلم من مواقع الويب التعليمية .*تكنولوجيا التعليم: سلسلة دراسات وبحوث*، ١٩(٣)،١٦١-٢٠٥ .

نسرين يسن رشاد سرحان.(٢٠١٨). *تصميم أساليب الإبحار التكيفى وفقًا للسعة العقلية ببيئة تعلم إلكترونية و أثرها على كفاءة تعلم طالب الدراسات العليا و انخراطهم فى التعلم*. رسالة ماجستير، كلية الدراسات العليا للتربية،جامعة القاهرة.

نهير طه حسن .(٢٠١٩). العلاقة بين نمطي الإبحار التكيفي (إظهار/إخفاء الروابط) عبر بيئة التعلم الإلكتروني ونمطي التعلم (الحسي/الحدسي) وأثرها في تنمية التحصيل الأكاديمي واتجاهات الطالبات نحو التعلم بالكلية الجامعية بأضم–جامعة أم القرى .*تكنولوجيا التربية دراسات وبحوث، ٣٩(٢)*، ١٤٧ - ٢٠٦ .

هبة صابر شاكر ومنال السعيد سلهوب .(٢٠٢٢) . بناء بيئة تعلم قائمة على الذكاء الاصطناعي لتنمية مهارات تطوير البانوراما المتحفية والتنور التكنولوجي لدى طلاب الدبلوم العام تخصص التاريخ . *مجلة جامعة الفيوم للعلوم التربوية والنفسية* ،١٦(٢)، ٤٥٢-٥٦٩ .

هبه محمد عبده ماضى.(٢٠١٩).*فاعلية نظام تكيفي ذكى قائم على أساليب الإبحار لتنمية مهارات تصميم مواقع الويب*. رسالة ماجستير، كلية التربية النوعية، جامعة بورسعيد.

هشام محمد الخولي.(٢٠٠٢). *الأساليب المعرفية و ضوابطها في علم النفس* . دار الكتاب الحديث ، القاهرة.

همت عطية السيد .(٢٠٢٢). إختلاف نمط الأنشطة ببيئة تدريب الكترونية وأثرها على جودة تصميم الإنفوجرافيك التعليمي وإنتاجه لمعلمات الطفولة المبكرة .*التربية (الأزهر): مجلة علمية محكمة للبحوث التربوية والنفسية والاجتماعية،٤١(١٩٣)*، ٢٠٦ - ٢٨١ .

هويدا سعيد شرف .(٢٠٢٢). أثر التفاعل بين نمط الإنفوجرافيك (متحرك/ تفاعلي) ومستوي السعة العقلية ببيئة تعلم إلكترونية في تنمية مهارات نظم تشغيل الحاسب الآلي لدى طلاب تكنولوجيا التعليم. *تكنولوجيا التعليم: سلسلة دراسات وبحوث*، ٣٢(١٢)، ٨٥-١٧٨.

وفاء محمود نصار وحنان عبد السميع مبروك ولمياء محمود القاضي .(٢٠٢٣).أثر استخدام تقنية الإنفوجرافيك في تدريس الاقتصاد المنزلي على تنمية التفكير الناقد والدافعية للانجاز لدى تلميذات المرحلة الإعدادية .*مجلة البحوث في مجالات التربية النوعية*، ٩(٤٥)، ٢٩٥١- ٣٠٠٩.

وليد يسري الرفاعي .(٢٠٢١).أثر التفاعل بين أسلوبي عرض الإنفوجرافيك الثابت (التجاور – الاحلال) ومستويي كثافة مثيراته الرقمية (منخفضة -مرتفعة) في بيئة الواقع المعزز على تنمية الفهم العميق واليقظة العقلية لدى طلاب جامعة جدة .*المجلة الدولية للتعليم الالكتروني*، ٤(١)، ٣١٩-٤٤٥ .

وليد محمد دسوقي .٢٠٢٠).أنماط تناسق الألوان "الأحادية -المكملة -التماثلية -الثلاثية "داخل بيئة تعلم الكترونية قائمة على الإنفوجرافيك الثابت وأثرها في تنمية مهارات التفكير البصري والتحصيل وبقاء أثر التعلم لدى طلاب تكنولوجيا التعليم . *تكنولوجيا التعليم: سلسلة دراسات وبحوث*، ٣٠(٣)،٢٣٧-٣٤٠ .

Bayounes, W., Saâdi, I. B., & Kinshuk. (2022). Adaptive learning: toward an intentional model for learning process guidance based on learner's motivation. ***Smart Learning Environments, 9*****(1), 33.**

Bennett, D., Oldham, S., Dawson, A., Parkes, L., Murawski, C., & Yücel, M. (2017). Systematic overestimation of reflection impulsivity in the Information Sampling Task. ***Biological Psychiatry, 82*****(4), e29-e30.**

Bourekkache, S., Kazar, O., Kahloul, L., Tigane, S., & Benharkat, A. N. (2017). Educative and Adaptive System for Personalized Learning: Learning Styles and Content Adaptation. ***Int. Arab. J. e Technol., 4*****(3), 125-132.**

Brusilovsky, P. (2003). Adaptive navigation support in educational hypermedia: the role of student knowledge level and the case for meta-adaptation. ***British Journal of Educational Technology, 34*****(4), 487-497.**

Brusilovsky, P. (2016, January). Educational applications of adaptive hypermedia. In ***Human-Computer Interaction: Interact*** **(Vol. 95, p. 410).**

Chen, M., Chiang, F. K., Jiang, Y. N., & Yu, S. Q. (2017). A context-adaptive teacher training model in a ubiquitous learning environment. ***Interactive Learning Environments, 25*****(1), 113-126**

Clark, L., Robbins, T. W., Ersche, K. D., & Sahakian, B. J. (2006). Reflection impulsivity in current and former substance users. ***Biological psychiatry, 60*****(5), 515-522.**

Damayanov, I. Tsankov, N (2018). The role of Infographics for development of skills for cognitive modeling in Education, International Journal of Emerging Technologies in Learning, Vol 13 (1). Pp 82-92.

Darouich, A., Khoukhi, F., & Douzi, K. (2015, October). A dynamic learning content pattern for adaptive learning environment. In ***2015 10th International Conference on Intelligent Systems: Theories and Applications (SITA)*** **(pp. 1-6). IEEE.**

Dewi, C., & Rusilowati, A. (2021, June). The analysis of exploratory factors on the development of data, technology, and human literacy assessment instrument. In *Journal of Physics: Conference Series* (Vol. 1918, No. 5, p. 052073). IOP Publishing.

Dorigoni, A., Rajsic, J., & Bonini, N. (2022). Does cognitive reflection predict attentional control in visual tasks?. *Acta Psychologica*, *226*, 103562.

El-Hadad, G., Shawky, D., & Badawi, A. (2019). Adaptive Learning Guidance System (ALGS). *arXiv preprint arXiv:1911.06812*.

Elmaadaway, M. A. N., & Abouelenein, Y. A. M. (2023). In-service teachers' TPACK development through an adaptive e-learning environment (ALE). *Education and Information Technologies*, *28*(7), 8273-8298.

Fasihuddin, H., Skinner, G., & Athauda, R. (2017). Towards adaptive open learning environments: Evaluating the precision of identifying learning styles by tracking learners' behaviours. *Education and Information Technologies*, *22*, 807-825.

Fatahi, S. (2019). An experimental study on an adaptive e-learning environment based on learner's personality and emotion. *Education and Information Technologies*, *24*(4), 2225-2241.

Fontaine, G., Cossette, S., Maheu-Cadotte, M. A., Mailhot, T., Deschênes, M. F., & Mathieu-Dupuis, G. (2017). Effectiveness of adaptive e-learning environments on knowledge, competence, and behavior in health professionals and students: protocol for a systematic review and meta-analysis. *JMIR research protocols*, *6*(7), e8085.

Furugori, N., Sato, H., Ogata, H., Ochi, Y., & Yano, Y. (2023, January). Coale: Collaborative and adaptive learning environment. In *Computer Support for Collaborative Learning* (pp. 493-494). Routledge.

Gaudet, B., & Furfaro, R. (2023). Terminal Adaptive Guidance for Autonomous Hypersonic Strike Weapons via Reinforcement Metalearning. *Journal of Spacecraft and Rockets*, *60*(1), 286-298.

Gaudet, B., Linares, R., & Furfaro, R. (2020). Adaptive guidance and integrated navigation with reinforcement meta-learning. *Acta Astronautica*, *169*, 180-190.

Halizah, B., Gede pramudya, A. (2014). Using Adaptive Navigation Suppor Method for Intelligent Web-based learning system .center for research Melaka, pp.1- 8

Hasanov, A., Laine, T. H., & Chung, T. S. (2019). A survey of adaptive context-aware learning environments. *Journal of Ambient Intelligence and Smart Environments*, *11*(5), 403-428.

Herder, E., Sosnovsky, S., & Dimitrova, V. (2017). Adaptive intelligent learning environments. *Technology enhanced learning: Research themes*, 109-114.

Herman, A. M., Elliott, M. V., & Johnson, S. L. (2023). Emotion-related impulsivity moderates the role of arousal on reflection impulsivity. *Pharmacology Biochemistry and Behavior*, *225*, 173557.

Hook, P. (2001). The standards for technological literacy: A needed change for technology education. *The Technology Teacher*, *60*(8), 31-31.

Hsiao, I. H. (2012). *Navigation support and social visualization for personalized E-Learning* (Doctoral dissertation, University of Pittsburgh).

Hernández, M. M., Eisenberg, N., Valiente, C., Spinrad, T. L., VanSchyndel, S. K., Diaz, A., ... & Piña, A. A. (2015). Observed emotion frequency versus intensity as predictors of socioemotional maladjustment. ***Emotion, 15*****(6), 699.**

International Technology Education Association. (2006). Technological literacy for all: A rationale and structure for the study of technology. ***Reston, VA: International Technology Education Association*****.**

Izotova, N., Klimenko, M., & Nikolaenko, E. (2021). Information visualization in context of modern education megatrends. In ***E3S web of conferences*** **(Vol. 284, p. 09011). EDP Sciences.**

Jin, G., Pei, C., Zhao, N., Li, H., Song, Q., & Yu, J. (2022). Environment Adaptive Deep Learning Classification System Based on One-shot Guidance. ***Computers, Materials & Continua, 73*****(3).**

Jonsdottir, A. H., Jakobsdottir, A., & Stefansson, G. (2015). Development and use of an adaptive learning environment to research online study behaviour. ***Journal Of Educational Technology & Society, 18*****(1), 132-144.**

Kabudi, T., Pappas, I., & Olsen, D. H. (2021). AI-enabled adaptive learning systems: A systematic mapping of the literature. ***Computers and Education: Artificial Intelligence, 2,*** **100017.**

Kalaf-Hughes, N. (2023). Promoting information literacy and visual literacy skills in undergraduate students using infographics. ***PS: Political Science & Politics, 56*****(2), 321-327.**

Kardan, A. A., Aziz, M., & Shahpasand, M. (2015). Adaptive systems: a content analysis on technical side for e-learning environments. ***Artificial intelligence review, 44,*** **365-391.**

Kommers, P., Stoyanov, S., Mileva, N., & Mediano, C. M. (2008). The effect of adaptive performance support system on learning achievements of students. ***International Journal of Continuing Engineering Education and Life Long Learning, 18*****(3), 351-365.**

Krauss, J. (2012). Infographics: More than words can say. ***Learning & leading with Technology, 39*****(5), 10-14.**

Kumas, A. (2022). Infographics and Their Applications in the Hybrid Learning Process. ***Acta Didactica Napocensia, 15*****(2), 230-242.**

Lam, K. W., Hassan, A., Sulaiman, T., & Kamarudin, N. (2018). Evaluating the face and content validity of an instructional technology competency instrument for university lecturers in Malaysia. ***International Journal of Academic Research in Business and Social Sciences, 8*****(5), 367-385.**

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

Maaliw III, R. R. (2020). Adaptive Virtual Learning Environment based on Learning Styles for Personalizing E-learning System: Design and Implementation. ***Online Submission, 8*****(6), 3398-3406.**

Martin-Hammond, A., Hamidi, F., Bhalerao, T., Ortega, C., Ali, A., Hornback, C., ... & Hurst, A. (2018, April). Designing an adaptive web navigation interface for users with variable pointing performance. In *Proceedings of the 15th International Web for All Conference* (pp. 1-10).

Miller, J. D. (1986). Technological literacy: Some concepts and measures. *Bulletin of Science, Technology & Society*, *6*(2), 195-201.

Muñoz, J. L. R., Ojeda, F. M., Jurado, D. L. A., Peña, P. F. P., Carranza, C. P. M., Berríos, H. Q., ... & Vasquez-Pauca, M. J. (2022). Systematic review of adaptive learning technology for learning in higher education. *Eurasian Journal of Educational Research*, *98*(98), 221-233.

Nguyen, L. A. T., & Habók, A. (2024). Tools for assessing teacher digital literacy: a review. *Journal of Computers in Education*, *11*(1), 305-346.

Normadhi, N. B. A., Shuib, L., Nasir, H. N. M., Bimba, A., Idris, N., & Balakrishnan, V. (2019). Identification of personal traits in adaptive learning environment: Systematic literature review. *Computers & Education*, *130*, 168-190.

Oliveira, G. T. A., Elsangedy, H. M., Vivas, A., & Fontes, E. B. (2022). Can discrepancies between impulsive and reflective processes be associated with movement behavior among the elderly? The facilitating role of inhibitory control. *Psychology of Sport and Exercise*, *63*, 102272.

Ozdamli, F., & Ozdal, H. (2018). Developing an instructional design for the design of infographics and the evaluation of infographic usage in teaching based on teacher and student opinions. *EURASIA Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, *14*(4), 1197-1219.

Paivio, A. (1991). Dual coding theory: Retrospect and current status. ***Canadian Journal of Psychology/Revue canadienne de psychologie, 45*****(3), 255.**

Paramythis, A., & Loidl-Reisinger, S. (2003). Adaptive learning environments and e-learning standards. In ***Second european conference on e-learning*** **(Vol. 1, No. 2003, pp. 369-379).**

Park, J. Y., Joo, S. H., Cornillie, F., van der Maas, H. L., & Van den Noortgate, W. (2019). An explanatory item response theory method for alleviating the cold-start problem in adaptive learning environments. ***Behavior research methods, 51,*** **895-909.**

Peng, H., Ma, S., & Spector, J. M. (2019). Personalized adaptive learning: an emerging pedagogical approach enabled by a smart learning environment. ***Smart Learning Environments, 6*****(1), 1-14.**

Pokhvisneva, I., Léger, É., Meaney, M. J., & Silveira, P. P. (2018). Systematic overestimation of reflection impulsivity in the information sampling task: age dependency in children. ***Biological Psychiatry, 83*****(2), e33-e34.**

Raj, N. S., & Renumol, V. G. (2022). A systematic literature review on adaptive content recommenders in personalized learning environments from 2015 to 2020. ***Journal of Computers in Education, 9*****(1), 113-148.**

Ratnaningsih, N., Ni'Mah, K., & Hidayat, E. (2021, March). COVID-19 the earliest for digital learning in mathematics: An overview from technology literacy. In ***Journal of Physics: Conference Series*** **(Vol. 1819, No. 1, p. 012027). IOP Publishing.**

Roberts, K., & Kruse, J. (2023). Investigating changes in preservice teachers' conceptions of technological literacy. ***International Journal of Technology and Design Education, 33*****(1), 91-104.**

Scott, E., Soria, A., & Campo, M. (2016). Adaptive 3D virtual learning environments—A review of the literature. ***IEEE Transactions on Learning technologies, 10*****(3), 262-276.**

Shackelford, R. (2007). Technological literacy: A new basic for inclusion in the university's core curriculum. ***University College Cork, Ireland*****.**

Shute, V., & Towle, B. (2018). Adaptive e-learning. In ***Aptitude*** **(pp. 105-114). Routledge.**

Siddique, A., Durrani, Q. S., & Naqvi, H. A. (2019). Developing adaptive e-learning environment using cognitive and noncognitive parameters. ***Journal of Educational Computing Research, 57*****(4), 811-845.**

Snorrason, Í., Smári, J., & Ólafsson, R. P. (2011). Motor inhibition, reflection impulsivity, and trait impulsivity in pathological skin picking. ***Behavior Therapy, 42*****(3), 521-532.**

Somyürek, S., & YALIN, H. (2014). Adaptive learning systems Supporting navigation with customized suggestions. ***International Journal of Human Sciences/Uluslararası İnsan Bilimleri***

Sottilare, R. A. (2018, August). Applying adaptive instruction to enhance learning in non-adaptive virtual training environments. In ***Congress of the International Ergonomics Association*** **(pp. 155-162). Cham: Springer International Publishing.**

Specht, M. (2013). Adaptive learning environment. In *The TEL Thesaurus and Dictionary meta-project*.

Spenner, D. M. (2019). *Student Development of Technological Literacy Skills* (Doctoral dissertation, Eastern Oregon University).

Supriyadi, T., Saptani, E., Rukmana, A., Suherman, A., Alif, M. N., & Rahminawati, N. (2020). Students' technological literacy to improve academic writing and publication quality. *Universal Journal of Educational Research*, *8*(11), 6022-6035.

Technology for All Americans Project, & International Technology Education Association. (2000). *Standards for technological literacy: Content for the study of technology*. International Technology Education Association

Terra,J.(2023). What is Technology Literacy? Everything You Need to Know. Simplilearn. Available at : https://issues.org/young-technological-techliteracy/#.ZAh_B-EMkmc.link

Vandewaetere, M., Desmet, P., & Clarebout, G. (2011). The contribution of learner characteristics in the development of computer-based adaptive learning environments. *Computers in Human Behavior*, *27*(1), 118-130.

Weerasinghe, M., Quigley, A., Pucihar, K. Č., Toniolo, A., Miguel, A., & Kljun, M. (2022). Arigatō: Effects of Adaptive Guidance on Engagement and Performance in Augmented Reality Learning Environments. *IEEE Transactions on Visualization and Computer Graphics*, *28*(11), 3737-3747.

Yang, T. C., Hwang, G. J., & Yang, S. J. H. (2013). Development of an adaptive learning system with multiple perspectives based on students' learning styles and cognitive styles. ***Journal of Educational Technology & Society*****,** ***16*****(4), 185-200.**

Zhang, K., He, L., Li, C., Wang, S., & Zhang, X. Y. (2020). A Multi-source Self-adaptive Transfer Learning Model for Mining Social Links. In ***Knowledge Science, Engineering and Management: 13th International Conference, KSEM 2020, Hangzhou, China, August 28–30, 2020, Proceedings, Part II 13*** **(pp. 202-209). Springer International Publishing.**