التفاعل بين نمط العرض (الكلي - الجزئي) ومستوى كثافة المعلومات (المرتفع/ المنخفض) بالخرائط الذهنية الإلكترونية في ببيئة التعلم الإلكتروني وأثره في تنمية مهارات انتاج وحدات التعلم الإلكترونية الرقمية ومهارات التفكير المتشعب وخفض العبء المعرفي لدى طلاب تكنولوجيا التعليم

أ.م.د. ايمان عطيفي بيومى
أستاذ مساعد تكنولوجيا التعليم
كلية التربية النوعية – جامعة الفيوم

المُستخلص:

هدف هذا البحث إلى الكشف عن أثر التفاعل بين نمط العرض (الكلي - الجزئي) ومستوى كثافة المعلومات (المرتفع/ المنخفض) بالخرائط الذهنية الإلكترونية في بيئة التعلم الإلكتروني على تنمية كل من: مهارات انتاج وحدات التعلم الإلكترونية الرقمية، ومهارات التفكير المتشعب، وخفض العبء المعرفي لدى طلاب تكنولوجيا التعليم. وتطلب ذلك استخدام المنهج الوصفي والمنهج التجريبي، بلغت عينة البحث (١٨٠) طالبًا وطالبة، قسمت إلى أربعة مجموعات تجريبية؛ المجموعة التجريبية الأولى استخدمت نمط الخرائط الذهنية الكلية بكثافة المعلومات المرتفعة، المجموعة التجريبية الثانية استخدمت نمط الخرائط الذهنية الجزئية بكثافة المعلومات المرتفعة، المجموعة التجريبية الثالثة استخدمت نمط الخرائط الذهنية الكلية بكثافة المعلومات المنخفضة، والمجموعة التجريبية الرابعة استخدمت نمط الخرائط الذهنية الجزئية بكثافة المعلومات المنخفضة، وقد تم تطبيق الاختبار التحصيلي تطبيقًا قبليًا على مجموعات البحث، ثم تعرضت كل مجموعة للمعالجة التجريبية الخاصة بها، ثم تم تطبيق كل أدوات القياس بعديًا، وأسفرت النتائج عن أن الخرائط الذهنية الجزئية بكثافة المعلومات المنخفضة أدت إلى تنمية الجوانب المعرفية والأدائية لمهارات انتاج وحدات التعلم الالكترونية الرقمية وخفض الحمل المعرفي لدى الطلاب، وأسفرت النتائج أيضًا عن أن الخرائط الذهنية الكلية بكثافة المعلومات المرتفعة أدت إلى تنمية مهارات التفكير المتشعب لدى الطلاب.

وأوصى البحث بضرورة استخدام الطلاب نمط الخرائط الذهنية الجزئية بكثافة المعلومات

المنخفضة عندما يتعلق الأمر بتنمية مهارات انتاج وحدات التعلم الإلكترونية الرقمية وخفض الحمل المعرفي ، في حين أوصى البحث استخدام الطلاب نمط الخرائط الذهنية الكلية بكثافة المعلومات المرتفعة عندما يتعلق الأمر بتنمية مهارات التفكير المتشعب.

الكلمات المُفتاحية: الخرائط الذهنية الإلكترونية، الخرائط الذهنية الإلكترونية الكلية، الخرائط الذهنية الإلكترونية الجزئية، بيئة التعلم الإلكترونية، مستوى كثافة المعلومات المرتفع، مستوى كثافة المعلومات المنخفض، مهارات انتاج وحدات التعلم الإلكترونية، مهارات التفكير المتشعب، خفض العبء المعرفي.

المقدمة:

إن تنفيذ تكنولوجيا التعلم الالكتروني يعمل على تحديث وتجديد التعلم ويعود بالنفع والفائدة على كلا من المتعلم والمعلم والمؤسسة التعليمية التي تقوم بتقديمه، حيث تتنوع أشكاله وطرق تفاعله حيث المشاركة والتدريب والاتصال الثنائي أو المتعدد وإجراء المناقشات بأنواعها وتقديم الاختبارات، فهو

ومواجهة العديد من المشكلات التربوية من قصور استراتيجيات وطرائق التدريس المتبعة بالجامعة الحالية بوجه عام مما يستدعى إدخال التعليم الالكتروني لتطوير وتحسين الاستراتيجيات والطرق المستخدمة حالياً

حيث يستخدم العديد من مساعدات التعليم والوسائل التعليمية والتي قد لا تتوافر لدي العديد من المتعلمين من الوسائل السمعية والبصرية

توفير بيئة تعليمية تعلميه تفاعلية غير نمطية تخدم العملية التعليمية بكافة محاورها، من خلال تقنيات اليكترونية جديدة والتنوع في مصادر المعلومات والخبرات من حيث الحصول على معلومات وبيانات بحثية هامة وغزيرة مما يجعل المتعلم فعالاً وإيجابيا طول الوقت وذلك من خلال إثارة الدافعية والفهم والاستقصاء وتقديم تغذية راجعة فورية عند التعامل مع المواقع التعليمية

يُعد التعليم الإلكتروني بما يتضمنه من وسائط تعليمية إلكترونية من الطرق الإيجابية التي تساعد المتعلم على التفاعل الايجابى مع متطلبات مجتمع المعرفة، حيث يسعى إلى تحقيق العديد من الأهداف منها: تحسين مستوى فاعلية المتعلمين وزيادة الكفاءة لديهم، وتوفير المادة العلمية بصورتها الإلكترونية للمتعلم والمعلم، ومساعدة المتعلم على الفهم والتعمق أكثر بالدرس من خلال الإبحار فى الروابط المختلفة، وتحقيق سهولة الاتصال والتواصل وتنمية القدرة على التفكير والابداع والابتكار (قسم الشناق، حسن دومي، ٢٠١٠) *.

* يستخدم البحث الحالي في التوثيق وكتابة المراجع الإصدار السادس من نظام جمعية علم النفس الأمريكية APA Style V.6.

ويحتاج التعليم الإلكتروني إلى بيئات تعلم إلكترونية من أجل تحقيق أهدافه المنشودة، كذلك يحتاج إلى إستراتيجيات تعليمية حديثة من إستراتيجيات التعلم النشط؛ وتعتبر الخرائط الذهنية أحد تلك الإستراتيجيات التى تساعد المتعلم على اكتشاف وبناء المعرفة بصورة أسرع من خلال رسم مخطط يوضح المفهوم الأساسى والمفاهيم والأفكار الفرعية، حيث يقوم به المتعلم بنفسه، كما تتميز بقدرتها السريعة على ترتيب الأفكار، وسرعة التعلم، واسترجاع المعلومات (السعيد عبد الرازق، ٢٠١٢).

ويُعرف "ميلر وآخرون" (Mueller, et al, 2010, p24) الخرائط الذهنية أنها: رسومات تمثل الاتصال بين المفاهيم والأفكار المتعلقة بالموضوع الأساسي والمتمركز في منتصف الخريطة، فهي تعتمد علي استخدام الأشكال، والروابط، والألوان من أجل تصنيف الأفكار وتفريعاتها، حيث تمثل الفروع أفكارًا جديدة تترابط مع بعضها البعض من أجل تكوين صورة كلية للتفكير المخطط له، كما يُعرفها "تول" (Toll, 2011, p11) أنها: أشكال ورسومات تخطيطية تبين العلاقات المتسلسلة بين المفاهيم الرئيسة والفرعية، وتعتمد علي البناء المفاهيمي للمعرفة.

وتقوم الخريطة الذهنية على النظرية البنائية التي تستند على مبدأ أن الفرد يبني المعرفة داخل عقله ولا تنتقل إليه مكتملة، كما أنه يفسر ما يستقبله، ويبني المعنى بناءًا على ما لديه من معلومات سابقة، وأن الفهم شرط ضروري للتعلم؛ وهذا يعني ضرورة أن يبني المتعلم المعرفة الجديدة من خلال التفاعل مع معرفته السابقة وبين الأفكار التي هو بصدد تعلمها، أي إعادة بناء الموضوع داخليًا متأثرًا بالبيئة المحيطة به (رشيد التلواني، ٢٠١٤)، كما تقوم على نظرية أوزوبل (التعلم ذو المعنى) على أن كل مادة تعليمية لها بنية تنظيمية حيث تشغل الأفكار والمفاهيم الأكثر شمولية موضوع القمة ثم تندرج منها المفاهيم الأقل شمولية، لأن البنية المعرفية تتكون في عقل المتعلم بنفس الترتيب من الأكثر شمولاً إلى الأقل شمولاً، وتعمل الخرائط الذهنية بنفس الطريقة حتى يتحقق التعلم ذو المعنى من خلال التعلم بصورة قوية تنظم بنفس الطريقة التي تنتظم فيها عقل المتعلم أي تعمل بطريقة غير خطية (متشعبة) وهذا يجعل التعلم ذو معنى (ريحاب نصر، ٢٠١٤).

وتعتمد الخرائط الذهنية على التمثيل البصري للمعلومات الذي يسمح بتأسيس فهم شامل تعجز عنه الكلمات عندما تستخدم بمفردها؛ ويرجع ذلك إلى أن الرسوم تساعد على تمثيل أجزاء الموضوع بطريقة يفتقدها النص المكتوب، كما يؤدي التمثيل البصري للمعلومات إلى صقل لغة المتعلم ومفرداته، وتوجيهه إلى المسائل الأساسية في موضوع التعلم، وتنظيمها في مخطط رسومي ذي معنى يسهل تعلمه وتذكر أجزائه، وهي من ناحية تنقل خبرة المتعلم

في أي مجال من الخبرة الخطية التتابعية إلى الخبرة المتشبعة (هند بيومي، ٢٠١٥، ص٣٤).

وتتميز الخرائط الذهنية بأنها وسيلة من الوسائل، تعمل على ربط جانبي الدماغ الأيمن والأيسر، فالجانب الأيمن هو المسؤول عن الإبداع والصور والتخيل، بينما الجانب الأيسر يتعامل مع اللغة بألفاظها وكلماتها، فهو بذلك يتعامل مع التحليل والمنطق والأرقام، ولذلك نجد أن الخريطة الذهنية تجمع بين الكلمات والعمليات المنطقية من جهة، والتخيل والإبداع والصور من جهة أخرى، فهي وسيلة يستخدمها الدماغ لصياغة الأفكار وترتيبها وتنظيمها بشكل يتيح لها أن تتدفق، وتفتح مجالاً واسعًا من التفكير الإبداعي (نجلاء محمد، ٢٠٢١، ص٦).

وقد أوصت عديد من المؤتمرات بأهمية التقنيات المعتمدة على الحركات البصرية كالخرائط الذهنية، مثل: المؤتمر العلمي لتربية نوعية عين شمس (٢٠١٧) الذي أوصى بأهمية عرض المحتوى التعليمي من خلال المؤثرات البصرية، والاهتمام بتصميم وإخراج الكتب الدراسية بما يناسب التكنولوجيا الحديثة، والملتقى الدولي الأول لمؤتمر التربية بجامعة بنها (٢٠١٧) الذي أوصى بضرورة الاهتمام بالعروض الحركية ودمجها بالمحتوى التعليمي، وتوجيه البحوث المستقبلية نحو تكنولوجيا العروض البصرية بشكل يتناسب مع الأهداف التعليمية للمحتوى التعليمي (نجلاء محمد، ٢٠٢١، ص٦).

وللخرائط الذهنية أنواع، هي:

- خرائط ذهنية ثنائية: هي الخرائط التي تحوي فرعين مُشعين من المركز.
- خرائط ذهنية مركبة: هي الخرائط التي تحوي من ثلاث إلى سبعة فروع، وهذا يرجع إلى أن العقل المتوسط لا يستطيع تحمل أكثر من سبع بنود في الذاكرة قصيرة المدى تساعد على تنمية القدرات العقلية الخاصة.
- خرائط ذهنية جماعية: يقوم بتصميمها عدد من الأفراد معًا في شكل مجموعات، وأهم ميزة للخرائط الذهنية الجماعية أنها تجمع بين معارف ورُؤى عدد من الأفراد، حيث أن كل فرد يتعلم مجموعة متنوعة من المعلومات تخصه وحده، وعند العمل في مجموعات سوف تتجمع معارف أفراد كل المجموعة، ويحدث ارتجال جماعي للأفكار وتكون نتيجته خريطة ذهنية جماعية رائعة ومميزة.
- خرائط ذهنية إلكترونية: وحديثًا يمكن أن تقوم بتصميم الخرائط الذهنية عن طريق الحاسوب، حيث هناك العديد من برامج الحاسب الآلي التي تساعد في

إعداد وحفظ الخرائط، فهناك برامج تساعد على رسم الخريطة الذهنية، وبرامج أخرى تعتبر تطبيق متكامل على الموضوع بصورة مباشرة (منال خيري، ٢٠١٩، ص ١٨).

وقد عرف (أسامة هنداوي، ٢٠١٣، ص١٠) الخرائط الذهنية الإلكترونية أنها: وسيلة بصرية يتم تصميمها وإنتاجها باستخدام إحدى أدوات التأليف المتخصصة من خلال الكمبيوتر؛ بهدف تنظيم المعارف والمعلومات، وتحويلها من الشكل اللفظي إلى مثير بصري يعتمد على إظهار الفكرة العامة واجزائها الفرعية بشكل مترابط، باستخدام الرسم الخطي بامكاناته وعناصره المختلفة، مما يتيح معرفة العلاقة بين الأفكار بسهولة ويسر، كما عرفها (عبد الحميد شيخون، ٢٠١٩، ص٧٧) أنها: استراتيجية تعليمية فعالة، تقوم بربط المعلومات المقروؤة بواسطة رسومات وكلمات على شكل خريطة تحول الفكرة المقروءة إلى خريطة تحوي أشكالاً مختصرة ممزوجة الأشكال في ورقة واحدة، حيث تعطي المتعلم مساحة واسعة من التفكير وتمنحه فرصة مراجعة معلوماته السابقة وربطها بالمعلومات الحديثة.

وتعتمد الخرائط الذهنية الإلكترونية في تصميمها على برامج حاسب ألى مثل Mind Map I، Mind View 3، Free Mind 9، Mind Manager 8، ولا تتطلب تلك البرامج ان يكون المستخدم لديه مهارات رسومية لأنها تقوم بشكل تلقائي بتخليق خرائط مع منحنيات انسيابية للفروع، كما تتيح سحب وإلقاء الصور وكذلك مقاطع الفيديو وروابط مواقع الإنترنت من المكتبة، كما تضيف إمكانيات وقدرات قوية وجديدة للخريطة الذهنية (السعيد عبد الرازق، ٢٠١٢، ص٤٩).

وللخرائط الذهنية الإلكترونية عديد من المميزات التي دعمت استخدامها في التعليم، فهى تعطي صورة شاملة عن الموضوع المراد دراسته أو التحدث عنه، كما أنها تحتوي كل المعلومات الخاصة بالموضوع بشكل مركز ومختصر، وتربط بين المعلومات أو العناصر أو الأفكار باستخدم الأشكال أو الصور للتعبير عن الفكرة المركزية، وتساعد على التخيل والتركيز وتخزين أكبر قدر من المعلومات عبر الربط بينها بروابط ذهنية حية مما يمكن من تنظيمها واسترجاعها بسهولة، وتقوى الذاكرة وتحسن أداء الطلاب، بالإضافة إلى إمكانية ربط الخرائط الذهنية الإلكترونية بالوسائط المتعددة، وروابط الانترنت المباشرة مما يزيد من فاعليتها التعليمية (منى نجيب، ٢٠١٦، ص٢٦؛ نهاد عنوان، نبيل هربيد، ٢٠١٥، ص١١٤).

وقد إجريت العديد من البحوث والدراسات بهدف الكشف عن فاعلية استخدام الخرائط الذهنية الإلكترونية في التعليم كما هو الحال في دراسة كلاً من: (إبراهيم يونس، ٢٠١٩؛ عبد الرؤوف إسماعيل ٢٠١٩؛ حنان يحيى، ٢٠١٩، مصطفى

ماضي، ٢٠١٦؛ Al-Omari and Al-Dhoon, 2020، Awati, Desai and Tope (2020)، Al-Swalha (2021)، (Atmono, et al., 2021; حيث أشارت النتائج إلى أن الخرائط الذهنية الإلكترونية لها أثر إيجابي على جودة التعليم، وتسهم في تنمية جوانب التعلم المختلفة، وتحقق نواتج تعلم أفضل، لذلك اتجه البحث نحو دراسة متغيرات تصميمها، بهدف تحسينها وزيادة فاعليتها.

وتجدر الإشارة إلى أنه لكي يمكن تحقيق أقصى استفادة من إمكانات الخرائط الذهنية، خاصة الإلكترونية منها في المواقف التعليمية، وتحديدًا في بيئات التعلم الإلكترونية فإنه يجب أن لا يقتصر الأمر على توظيف تلك الخرائط داخل المحتوى التعليمي فقط، وإهمال المتغيرات المرتبطة بها، والتي قد يكون لها تأثير كبير على زيادة فاعلية تلك الخرائط كمادة بصرية، حيث تتنوع تصنيفات الخرائط الذهنية وتختلف وفقًا لعدة اعتبارات، وحسب توجهات الخبراء والمختصين، ونظرتهم للخرائط الذهنية، حيث صنفت في ضوء: الهدف من الخريطة، وطريقة التصميم والإنتاج (الإعداد)، ومستوى المعلومات، وبنية المعلومات، والتفاعل (نمط العرض)، والحجم، وطريقة العرض، وأسلوب العرض (الشمول)؛ والذي ينقسم إلى نوعين: خرائط ذهنية جزئية، وخرائط ذهنية كلية، وغيرها من متغيرات التصميم، والعرض، والتفاعل معها، وهنا يمكن القول بأنه على الرغم من أن دراسات عديدة قد أجريت في مجال الخرائط الذهنية، إلا أن عدد الدراسات التي استهدفت التعرف على الظروف والمتغيرات التي يمكن في ظلها أن تزداد فاعلية الخرائط الذهنية (خاصة الخرائط الذهنية الإلكترونية) يعتبر ضئيلاً (عمرو محمد، ٢٠١٦؛ Atmono, et al., 2021).

ويعد أسلوب عرض الخرائط الذهنية الإلكترونية الجزئي والكلي من أشهر أنماط الخرائط الذهنية والتي حظيت باهتمام الباحثين، ويُعرف أسلوب عرض الخرائط الذهنية الإلكترونية الجزئية بأنه: تمثيل بصري للمعلومات يقسم فيه الموضوع إلى عدة أجزاء يمثل كل جزء في خريطة ذهنية إلكترونية فرعية بشكل مستقل لعرض الفكرة الجزئية بتفريعاتها بطريقة متدرجة للوصول إلى أقل نقطة في التفريع، في حين يُعرف أسلوب عرض الخرائط الذهنية الإلكترونية الكلية بأنه: تمثيل بصري لعرض الفكرة الرئيسة للموضوع بكافة تفريعاتها بشكل كلي في الخرائط الذهنية الإلكترونية وصولاً إلى أقل نقطة في التفريع بطريقة متدرجة (هناء رزق، وفاء الدسوقي، ٢٠١٨).

وجدير بالذكر أن نمط الخرائط الذهنية الإلكترونية الجزئية والكلية كان مجالاً للدراسة في عديد من البحوث والدراسات، كما أنها لم تتفق على أفضلية نمط على آخر، فبعض البحوث أثبتت أن النمط الجزئي أكثر فاعلية مقارنة بالنمط الكلي،

والبعض الآخر أثبت أن النمط الكلي أكثر فاعلية مقارنة بالنمط الجزئي، وأثبتت بحوث ثالثة عدم وجود فروق دالة بينهما (رضا عبد المعبود، ٢٠١٨، ص ١٦٦؛ حسن محمد، ٢٠٢٠، ص ٣٥٨)، ويعد هذا التضارب في نتائج البحوث الدراسات أحد مبررات إجراء هذا البحث؛ للوقوف على أي من الأسلوبين أفضل في تنمية متغيرات البحث التابعة، وهو ما يهدف إليه هذا البحث.

لذا فهذ البحث يركز على نمطي الخرائط الذهنية الإلكترونية، وهما:

- خرائط ذهنية إلكترونية جزئية: ويتم فيها تقديم وتنظيم مادة حاسبات الرياضيات بصورة جزئية، حيث يتم فيها تقسيم المعلومات إلى أجزاء صغيرة.
- خرائط ذهنية إلكترونية كلية: ويتم فيها تقديم وتنظيم مادة حاسبات الرياضيات بصورة كلية، حيث يتم فيها تقدم المعلومات دفعة واحدة أي بشكل كامل.

وربما يرجع تباين نتائج البحوث بشأن أفضلية نمط عن الآخر إلى وجود عوامل ومتغيرات أخرى تؤثر فيها، ومن هذه المتغيرات مستوى كثافة المعلومات لدى الطلاب، حيث يُعد متغير كثافة المعلومات في الخرائط الذهنية الإلكترونية عاملاً مهمًا، فهو يؤثر في فاعلية المعلومات وكفاءتها، كما يُعد من العوامل المؤثرة والهامة في فاعلية عملية التعلم، ومن أساسيات بناء المحتوى الإلكتروني (أميرة فؤاد، ٢٠١٩، ص ٣٧).

ويُقصد بكثافة المعلومات كمية المعلومات التي يتم عرضها أمام الطالب، وتعرض هذه المعلومات بطرائق مختلفة، وهذه الطرائق لها أهمية في تنمية قدرة الطلاب على استيعاب المحتوى والربط بين عناصره، ولقد أشار كلا من "ليجي" و "وليام" (Ligi &William, 2017) إلى أن الأنماط المختلفة من العرض؛ فضلاً عن الكميات المختلفة من المعلومات يمكن أن تساعد الطلاب على الاحتفاظ بالمعلومات واسترجاعها ونقلها عند الحاجة، وذلك عن طريق الأجهزة المتصلة بالإنترنت التي توفر فرصة وصول الطلاب في الوقت المناسب وحسب الطلب من المعلومات (Schmidt & Ho, 2016).

وقد تناولت عديد من البحوث والدراسات مستوى كثافة العناصر في تصميم الوسائط المختلفة أو البيئات التعليمية الإلكترونية، منها: (هشام عبد الصادق، ٢٠٠٧؛ محمد عبد العزيز، ٢٠١١؛ عماد سمرة، ٢٠١٣؛ أكرم مصطفى، ٢٠١٦)، والتي أكدت على أن كثافة عرض المعلومات تُعد من العوامل المؤثرة والهامة في بناء الخرائط الذهنية الإلكترونية، كما تعتبر من أساسيات بناء المحتوى الإلكتروني، ألا أنه لا توجد معايير عامة تحدد مستوى كثافة المعلومات في بيئات التعلم المختلفة أو حتى العدد المثالي للعناصر، حيث أن هناك

اختلافات بين الدراسات فيما يتعلق بهذا المتغير، لذا وجدت الباحثة أن هناك حاجة ماسة لدراسة مستوى كثافة المعلومات المعروضة داخل الخرائط الذهنية الإلكترونية، والتي تعد من أهم المعايير المرتبطة بتصميم وتنظيم المحتوى داخل الخرائط الذهنية الإلكترونية، ومن هنا يأتي البحث الحالي لدراسة التأثيرات الفارقة لنمط مستوى كثافة المعلومات (مرتفع - منخفض) بالخرائط الذهنية الإلكترونية (الكلية - الجزئية) على تنمية مهارات انتاج وحدات التعلم الإلكترونية التفكير المتشعب وخفض العبء المعرفي لطلاب تكنولوجيا التعليم.

وتتميز وحدات التعلم الإلكترونية بأشكال متعددة: نصية، حركية، صورية، صوتية، مقاطع وأفلام فيديو، ووحدات تعلم تجمع بين أكثر من نوع من الأنشطة السابقة (عبد العزيز طلبة ، ٢٠١١ ،ص٤٤)، مما قد يشتت انتباه الطلاب أثناء إنتاجهم لتلك الوحدات، وتعد الخرائط الذهنية فى الأساس شكلاً من أشكال المواد البصرية التى يمكن استخدامها بكفاءة فى عرض المفاهيم والمعلومات فى شكل مخطط بصرى يساعد على تنظيم عرض محتوى المادة العلمية وايجاد العلاقات والتصورات الذهنية بين أجزاء المحتوى التعليمي، ولا يقتصر الأمر على اعتبار الخريطة في حد ذاتها مجرد مخطط بصرى لعرض المعلومات ولكن يمكن للخريطة أن تتضمن العديد من المثيرات لعرض المعلومات مثل الصور والرسوم والنصوص بالإضافة الى اللغة اللفظية (أسامة علي، ٢٠١٣، ص١٥).

وبالتالى قد يساعد استخدام الخرائط الذهنية الإلكترونية فى انتاج بيئة التعلم الإلكترونية، ولأنه أصبح من الضروري في برنامج إعداد الطلاب تنمية كفايات التعليم الإلكترونى ومهارات إنتاج البرمجيات التعليمية والمقررات الإلكترونية بإستخدام أدوات التأليف المختلفة، لذلك حاولت الباحثة التعرف على أثر استخدام الخرائط الذهنية الإلكترونية عند تصميم بيئة التعلم الإلكترونية على تنمية تلك المهارات لدى طلاب تكنولوجيا التعليم.

وجدير بالذكر أن اعتماد استراتيجية لرسم الخرائط الذهنية يمكن أن يقلل بشكل كبير من العبء المعرفي (Meng & Ming, 2012)، فمن أهم الاستراتيجيات والأشكال العلمية التي ظهرت لتعزيز وتمكين نظرية العبء المعرفي استراتيجية الخرائط الذهنية، حيث تشير نظرية العبء المعرفي إلى إنه عندما يعالج مخ الإنسان المعلومات فإنه يصنف تلك المعلومات وينقلها إلى ذاكرة طويلة المدى، حيث يتم تخزينها في بنية معرفية تسمى المخططات (مناهل ثابت، ٢٠١٨).

ويعرف رمضان حسن (٢٠١٦) العبء المعرفى بأنه: الجهد المبذول من المتعلم للتعامل مع الأنشطة والمعلومات والمشكلات المفروضة على النظام المعرفى الخاص به، وبصفة خاصة على الذاكرة

العاملة خلال القيام بمهمة معينة، كما يعرفه يوسف القطامي (٢٠١٣) بأنه: الكمية الكلية من النشاط الذهني أثناء المعالجة في الذاكرة العاملة خلال فترة زمنية معينة، ويمكن قياسه بعدد الوحدات والعناصر المعرفية التى تدخل ضمن المعالجة الذهنية فى وقت محدد.

ويعد العبء المعرفى من المشكلات التى تهدد النظام التعليمى، فهو يحدث بسبب استخدام الوسائل التعليمية التقليدية التى تقوم بضخ المعلومات للطالب بشكل مستمر، ويكون دور الطالب دور المتلقى والمستمع للمعلومات التى قدمت خلال محاضرة واحدة، وعدم اعطائه فرصة زمنية لكى يوجه انتباها اليها ويقوم بترميزها ومعالجتها وتخزينها فى الذاكرة العاملة، ثم الذاكرة طويلة المدى، فالعبء المعرفى يحدث نتيجة فشل فى العمليات العقلية، فالذاكرة لكى تقوم بتخزين المعلومات عليها أن تقوم بترميز المعلومات بشكل جيد ومنظم ثم تقوم بمعالجتها ومن ثم تقوم بتخزينها، وتعد مرحلة ترميز المعلومات أهم مرحلة اذ ان المعلومات المرمزة والمنظمة بشكل جيد يسهل تذكرها وهذا يؤدى الى تقليل العبء المعرفي، فالعبء المعرفي يتمثل فى حمل كبير واقع على الذاكرة العاملة، ويتمثل في عبء داخلي وعبء خارجي، ويعتبر العبء الخارجي الصعوبة المضافة وغير الضرورية (أحمد حسن، ٢٠١٨، ص٣).

ولقد وضعت نظرية العبء المعرفي أساسين رئيسين لخفض العبء المعرفي وتحقيق أكبر قدر من التعلم لدى الفرد أولهما: بناء تصاميم تعليمية تستند إلى البناء المعرفي للفرد، وثانيًا: تسليط الضوء بشكل كبير على أسلوب البناء، وأن من المهم الربط بين البناء المعرفي للفرد والتصاميم التعليمية حيث إن الجانب الفريد الذي يميز الفكر الإنساني هو جانب كمي يتمثل في حجم المعلومات في الذاكرة طويلة المدى التي تسبب الاختلافات الفكرية بين البشر وبين كائنات الأخرى، لذا يجب أن تُبنى التصاميم التعليمية تبعًا لمخزون المعرفي للفرد وتحقيق أكبر قدر ممكن من التعلم (Sweller, 2003, p215).

ويشير كل من (محمد خميس، ٢٠١٣، ص ١٧؛ Kalyuga, 2011, p4; Chipperfild, 2006, p80 Bruning, 2003, p2) إلى أن للعبء المعرفي أنواع هي:

- عبء معرفي جوهري: يرتبط بصعوبة المادة التعليمية التي تتم معالجتها ودرجة تعقيدها.
- عبء معرفي وثيق الصلة: يرتبط بالأنشطة الخاصة بالموضوع، والتي ينشغل بها المتعلم حينما يتفاعل مع المادة التعليمية، وبالجهد المبذول في إنتاج المخططات العقلية.

- **عبء معرفي دخيل: ينتج من الأسلوب الذي تم عرض المعلومات بها من طرائق تدريس وأنشطة زائدة، وهو لا يساهم في التعلم؛ لذا يمكن تغييره من خلال التصميم التعليمي.**

ولذلك عندما يُفرض أعباء زائدة على المتعلم نتيجة تقديم المحتوى بشكل غير واضح؛ يؤدي ذلك إلى صعوبة التعلم، لذا فعند تصميم المحتوى الرقمي ينبغي أن يتم الاهتمام بمبادئ نظرية الحمل المعرفي، حيث تركز النظرية على استخدام ذاكرة الأمد القصير، حيث يتم معالجة النصوص المرئية أو السمعية أو المكتوبة في وقت واحد (Errey, 2006, P1)، وهذا ما تناولته الدراسة الحالية من الاهتمام بخفض العبء المعرفي الدخيل.

وقد اهتمت العديد من الدراسات التربوية بدراسة الخرائط الذهنية، والعبء المعرفي، (Meng & Ming, 2012؛ Hsieh&et.al, 2016؛ سحر يوسف، ٢٠١٧؛ علاء حامد، ٢٠١٨) والتي أكدت على أن الخرائط الذهنية الإلكترونية لها أهمية كإسلوب أو طريقة مميزة في التدريس حيث أنها تقدم كل ما هو جديد وتساعد المعلم في تقديم كل ما هو جديد للطالب، وتجعل المحتوى أكثر تشويقًا، وتجعل الطالب يحب الدراسة وتساعده على التفوق والنبوغ، كما أن العبء المعرفي يمثل العامل الرئيس في نجاح عملية التعلم، وأن نظرية العبء المعرفي تهتم بتكوين المخططات العقلية على نحو فعال أثناء التعلم مما يقلل من العبء المعرفي على الذاكرة قصيرة المدى، وتعد الخرائط الذهنية أحد الطرق التي يمكن اختبار أثرها في خفض العبء المعرفي أثناء تعلم (علاء حامد، ٢٠١٨، ص٣١٤)، وعلى الرغم من إشارة بعض الأدبيات لدور الخرائط الذهنية في خفض العبء المعرفي إلا أنه لا توجد دراسات كافية للتحقق من ذلك، ولذلك اهتمت الدراسة الحالية بالتعرف على فاعلية استخدام الخرائط الذهنية الإلكترونية في خفض العبء المعرفي الدخيل أثناء تعلم مقرر البرمجة بلغة الفيجوال.

ويتطلب تنمية التفكير المتشعب رفع كفاءة العقل البشري وإمكاناته من خلال استراتيجيات فعالة في عمليات التعليم والتعلم من شأنها ليس فقط تيسير عمليات الاستيعاب ولكن أيضًا تدريب العقل على سرعة إصدار استجابات فعالة ومناسبة لطبيعة المواقف التي هو بصدد التفاعل معها، ومن بين تلك الاستراتيجيات التي تلقي اهتمامًا في تنمية إمكانات العقل البشري استراتيجية الخرائط الذهنية، فهى استراتيجية تستفيد من قدرات العقل الكامنة للمتعلم وتستثمر طاقاته، مما يعمل على تطوير قدرات المتعلم الدراسية، ويعمل على تنمية تفكيرهم (محمد طلبة، ٢٠١٣، ص٢٠٣).

وتعرف ريم عبد العظيم (٢٠٠٩) التفكير المتشعب أنه: ذلك النمط من التفكير الذي يقوم على حدوث اتصالات بين الخلايا العصبية في المخ؛ مما

يمكن من انطلاق التفكير في اتجاهات متعددة، ويزيد مهارات الفرد في إصدار الاستجابات الإبداعية، كما يؤدي إلى الارتقاء بإمكانات العقل البشري عند معالجته للموضوعات المختلفة.

إن استراتيجية الخرائط الذهنية صممت في ضوء كيف يعمل العقل البشري عندما يستقبل المعلومات؛ فالعقل يستقبل المعلومات، ويضمها إلى ما لديه من معلومات سابقة في قوائم معقدة، ويربط بينها وبين غيرها من معلومات شبيهة في خطوط معقدة أيضًا تبدو وكأنها شبكات على خلايا المخ مما يؤدي إلى تنمية القدرة على التفكير المتشعب من خلال إتاحة الفرص أمام المتعلم لاستدعاء كل الأفكار الممكنة والمتوفرة لديه حول ما يتم تناوله من مفاهيم في الدرس بطريقة أكثر سهولة وسرعة عن كتابتها في قوائم مثلاً (تغريد عمران، ٢٠١١، ص٣٥)، ومن هذا المنطق حاول البحث الحالي معرفة فعالية استخدام استراتيجية الخرائط الذهنية الإلكترونية في تدريس رياضيات الحاسب في تنمية مهارات التفكير المتشعب لدى طلاب تكنولوجيا التعليم.

وبناءً على هذا يحاول البحث الحالي تحديد النمط الأنسب لتصميم الخرائط الذهنية الإلكترونية (الكلية - الجزئية) في تنمية مهارات انتاج وحدات التعلم الإلكترونية ومهارات التفكير المتشعب وخفض العبء المعرفي لدى طلاب تكنولوجيا التعليم، مع دراسة أثر التفاعل بين النمطين ومستوى كثافة المعلومات (المرتفع - المنخفض) لهم، والذي يؤثر أو يتأثر بطبيعة تفضيلية لأسلوب عن آخر، وهو ما يسعى إليه البحث الحالي.

مشكلة البحث:

تمكنت الباحثة من بلورة مشكلة البحث، وتحديدها، وصياغتها، من خلال المحاور التالية:

- استشعرت الباحثة بوجود مشكلة من خلال لقاء مع طلاب الفرقة الثانية من تكنولوجيا التعليم لمعرفة المشكلات التي تواجههم أثناء دراساتهم للمقررات الجامعية، وقد أتضح أن هؤلاء الطلاب يجدون صعوبة في استيعاب وفهم العديد من المفاهيم التي يتضمنها مقرر البرمجة بلغة الفيجوال ؛ نتيجة لعدم قدرتهم على تنظيم وترتيب المعلومات، لأن المقرر يُقدم بشكل نظري بحت، وأن الأسلوب المتبع في تدريس هذا المقرر يعتمد على المحاضرة التقليدية، والتي من أبرز عيوبها سلبية المتعلمين وحفظهم للمعلومات وتكرارها دون فهم، ولا يُقدم لهم بشكل مرئي يستطيعون استيعابه وفهمه كلاً وفق قدراته وامكاناته، بالإضافة لضعف التوازن بين كم المادة، والفترة الزمنية المخصصة لها، فهم يواجهون كمًا

هائلاً من المعلومات والمصطلحات اللفظية التي يتعرضون لها طيلة فترة دراستهم، مما يسبب عديد من المشكلات في الإدراك والاحتفاظ بالمعلومات، مما ترتب عليه انخفاض مستوى كفاءتهم في التمثيل المعرفي للمعلومات، وكذلك في تنمية مهاراتهم على التعلم المنظم ذاتيًا.

- وبالرجوع إلى سجلات درجات الطلاب فى مقرر البرمجة بلغة الفيجوال اتضح أنها متوسطة، مما قد يرجع السبب إلى قصور استراتيجيات التدريس، وعدم قدرتها على مساعدة الطالب على تنظيم المعلومات، خصوصًا وأنه المقرر متعدد ومتداخل إلى حد كبير.
- وعلى الرغم من أن نمط الخرائط الذهنية الكلية – الجزئية كان مجالاً للبحث في العديد من الدراسات التي سبق ذكرهل في مقدمة البحث، إلا أن النتائج لم ترجح أي من النمطين هو الأفضل، أو ما إذا كان أحدهما يتناسب مع مستوى كثافة المعلومات (المرتفع - المنخفض)، والحاجة إلى التعرف على أثر ذلك على تنمية مهارات انتاج وحدات التعلم الإلكترونية والتفكير المتشعب وخفض العبء المعرفي لدى الطلاب.

وفي ضوء ذلك تمكنت الباحثة من تحديد مشكلة هذا البحث الحالي وصياغتها في العبارة التقريرية التالية:

"الحاجة إلى دراسة أثر التفاعل بين نمط العرض (الكلي/ الجزئي) ومستوى كثافة المعلومات (المرتفع/ المنخفض) بالخرائط الذهنية الإلكترونية، وذلك فيما يتعلق بتأثيرهما على تنمية مهارات انتاج وحدات التعلم الإلكترونية، ومهارات التفكير المتشعب، وخفض العبء المعرفي لدى طلاب تكنولوجيا التعليم، وذلك في محاولة لتوفير المعالجة الملائمة للمتعلمين".

أسئلة البحث:

وأمكن معالجة مشكلة البحث من خلال الإجابة عن السؤال الرئيس الآتي:

"ما أثر التفاعل بين نمط العرض (الكلي/ الجزئي) ومستوى كثافة المعلومات (المرتفع/ المنخفض) بالخرائط الذهنية الإلكترونية في تنمية مهارات إنتاج وحدات التعلم الإلكترونية ومهارات التفكير المتشعب وخفض العبء المعرفي لدى طلاب تكنولوجيا التعليم".

وبشكل أكثر تحديدًا حاول هذا البحث الإجابة عن الأسئلة الآتية:

- ما معايير تصميم الخرائط الذهنية الإلكترونية بنمطيها (الكلي - الجزئي)؟

- ما مهارات إنتاج وحدات التعلم الإلكترونية المطلوب تنميتها لدى طلاب الفرقة الثانية تكنولوجيا التعليم؟
- كيف يتم بناء مواد المعالجة التجريبية في ضوء نموذج تصميم تعليمي مناسب؟
- ما أثر اختلاف نمط عرض الخرائط الذهنية الإلكترونية (الكلي/ الجزئي) على تنمية الجوانب المعرفية لمهارات إنتاج وحدات التعلم الإلكترونية لدى طلاب تكنولوجيا التعليم؟
- ما أثر اختلاف مستوى كثافة المعلومات (المرتفع - المنخفض) بالخرائط الذهنية الإلكترونية على تنمية الجوانب المعرفية لمهارات إنتاج وحدات التعلم الإلكترونية لدى طلاب تكنولوجيا التعليم؟
- ما أثر التفاعل بين نمط العرض (الكلي - الجزئي) ومستوى كثافة المعلومات (المرتفع - المنخفض) بالخرائط الذهنية الإلكترونية على تنمية الجوانب المعرفية لمهارات إنتاج وحدات التعلم الإلكتروني لدي طلاب تكنولوجيا التعليم؟
- ما أثر اختلاف نمط عرض الخرائط الذهنية الإلكترونية (الكلي - الجزئي) على تنمية مهارات التفكير المتشعب لدى طلاب تكنولوجيا التعليم؟
- ما أثر اختلاف مستوى كثافة المعلومات (المرتفع - المنخفض) بالخرائط الذهنية الإلكترونية على تنمية مهارات التفكير المتشعب لدى طلاب تكنولوجيا التعليم؟
- ما أثر التفاعل بين نمط العرض ومستوى كثافة المعلومات (المرتفع - المنخفض) بالخرائط الذهنية الإلكترونية في تنمية مهارات التفكير المتشعب لدي طلاب تكنولوجيا التعليم؟
- ما أثر اختلاف نمط عرض الخرائط الذهنية الإلكترونية (الكلي - الجزئي) على خفض العبء المعرفي لدى طلاب تكنولوجيا التعليم؟
- ما أثر اختلاف مستوى كثافة المعلومات (المرتفع - المنخفض) بالخرائط الذهنية الإلكترونية على خفض العبء المعرفي لدى طلاب تكنولوجيا التعليم؟
- ما أثر التفاعل بين نمط العرض ومستوى كثافة المعلومات (المرتفع - المنخفض) بالخرائط الذهنية الإلكترونية في خفض العبء المعرفي لدي طلاب تكنولوجيا التعليم؟

أهداف البحث:

في ضوء التساؤلات السابقة، تسعى الدراسة الحالية إلى تحقيق الأهداف التالية:

١. الكشف عن أثر اختلاف نمط عرض الخرائط الذهنية الإلكترونية (الكلي - الجزئي) في تنمية: مهارات إنتاج وحدات التعلم الإلكترونية ، ومهارات التفكير المتشعب، وتقليل العبء المعرفي لدي طلاب تكنولوجيا التعليم.

٢. الكشف عن أثر اختلاف مستوى كثافة المعلومات (المرتفع - المنخفض) بالخرائط الذهنية الإلكترونية في تنمية: مهارات إنتاج وحدات التعلم الإلكترونية، ومهارات التفكير المتشعب، وتقليل العبء المعرفي لدي طلاب تكنولوجيا التعليم.

٣. الكشف عن أثر التفاعل بين نمط العرض (الكلي - الجزئي) ومستوى كثافة المعلومات (المرتفع - المنخفض) بالخرائط الذهنية الإلكترونية في تنمية: مهارات إنتاج وحدات التعلم الإلكترونية، ومهارات التفكير المتشعب، وتقليل العبء المعرفي لدي طلاب تكنولوجيا التعليم.

٤. التوصل إلى قائمة مهارات انتاج وحدات التعلم الرقمية اللازم تنميتها لدى طلاب تكنولوجيا التعليم.

٥. التوصل إلى قائمة مهارات التفكير المتشعب اللازم تنميتها لدى طلاب تكنولوجيا التعليم.

٦. الكشف عن التوصل إلى قائمة معايير تصميم الخرائط الذهنية الإلكترونية بنمطيها (الكلية - الجزئية) في بيئة التعلم الإلكترونية لتنمية مهارات انتاج وحدات التعلم الإلكترونية ومهارات التفكير المتشعب وخفض العبء المعرفي لدى طلاب تكنولوجيا التعليم.

أهمية البحث:

من المتوقع أن يفيد هذا البحث في:

١. رفع مستوى مهارات إنتاج وحدات التعلم الإلكترونية، ومهارات التفكير المتشعب، وتقليل العبء المعرفي لدى طلاب تكنولوجيا التعليم.

٢. توجيه اهتمام أعضاء هيئة التدريس إلى نمط العرض (الكلي - الجزئي) ومستوى كثافة المعلومات (المرتفع - المنخفض) بالخرائط الذهنية الإلكترونية؛ الذي يؤدي إلى تنمية مهارات كلًا من: مهارات إنتاج وحدات التعلم الإلكترونية ، والتفكير المتشعب، ويقلل العبء المعرفي لدى طلابهم.

٣. تحديد النمط الأنسب للعرض (الكلي/ الجزئي) ومستوى كثافة المعلومات

(المرتفع/ المنخفض) بالخرائط الذهنية الإلكترونية ليكون نموذجًا يمكن أن يحتذى به في التعلم الإلكتروني.

منهج البحث:

نظرًا لطبيعة هذا البحث، والأهداف التي يسعى لتحقيقها؛ تم الاعتماد على مناهج البحث التالية:

- المنهج الوصفي: وذلك في إعداد الإطار النظري للبحث، وإعداد أدواته من خلال التحليل النظري للأدبيات التربوية والبحوث والدراسات السابقة ذات الصلة بموضوع البحث.
- منهج تطوير المنظومات التعليمية: لتطوير الخرائط الذهنية الإلكترونية، باستخدام نموذج محمد عطية خميس ٢٠٠٣ للتصميم التعليمي بعد إدخال بعض التعديلات على بعض الخطوات الفرعية لتناسب مواد المعالجة التجريبية المطورة.
- المنهج التجريبي: وذلك للكشف عن أثر التفاعل بين نمط العرض (الكلي/ الجزئي)، ومستوى كثافة المعلومات (المرتفع/ المنخفض) بالخرائط الذهنية الإلكترونية في تنمية مهارات إنتاج وحدات التعلم الإلكترونية ، ومهارات التفكير المتشعب وخفض العبء المعرفي لدى طلاب تكنولوجيا التعليم.

محددات البحث:

اقتصر هذا البحث على ما يلي:

- محدد بشري: طلاب الفرقة الثانية بقسم تكنولوجيا التعليم بكلية التربية النوعية جامعة الفيوم.
- محدد موضوعي: محتوى تعليمي مرتبط بلغة البرمجة الفيجول بيسك بتصميم وإنتاج وحدات التعلم الإلكترونية.
- محدد بيئة التعلم: تطبيق بيئة التعلم الإلكتروني عبر منصة Schoology ، تم انشاء الخرائط الذهنية من خلال برنامج Coggle من خلال الرابط/Coggle.it https://
- محدد زماني: تم تطبيق تجربة البحث في الفصل الدراسي الثاني من العام الجامعي ٢٠٢١/ ٢٠٢٢م.

متغيرات البحث:

يمكن تحديد متغيرات البحث الحالي فيما يلي:

المتغيران المستقلان:

- نمطا عرض الخرائط الذهنية الإلكترونية (الكلي/ الجزئي).
- مستوى كثافة المعلومات (المرتفع/ المنخفض) بالخرائط الذهنية الإلكترونية.

المتغيرات التابعة:

- **مهارات إنتاج وحدات التعلم الإلكترونية البرمجة بلغة الفيجوال بيسك بجوانبها المعرفية والأدائية.**
- **مهارات التفكير المتشعب.**
- **العبء المعرفي.**

عينة البحث:

تمثلت عينة البحث في طلاب الفرقة الثانية شعبة تكنولوجيا التعليم بكلية التربية النوعية جامعة الفيوم، وعددهم (٢٠٠) طالب وطالبة بالفصل الدراسي الثاني عام ٢٠٢١-٢٠٢٢م، حيث تم تقسيمهم عشوائيًا إلى أربعة مجموعات تجريبية متساوية.

المعالجة التجريبية للبحث:

- **بيئة تعلم إلكترونية قائمة على خرائط ذهنية إلكترونية جزئية.**
- **بيئة تعلم إلكترونية قائمة على خرائط ذهنية إلكترونية كلية.**

التصميم التجريبي:

على ضوء المتغير المستقل الأول موضع هذا البحث: نمط عرض الخرائط الذهنية الإلكترونية (الكلي/ الجزئي)، والمتغير المستقل الثاني: مستوى كثافة المعلومات (المرتفع/ المنخفض) بالخرائط الذهنية الإلكترونية تم استخدام التصميم العاملي (٢×٢)، ويوضح جدول (١) التصميم التجريبي للبحث:

جدول (١) التصميم التجريبي للبحث

نمط الخرائط الذهنية / مستوى كثافة المعلومات	الكلية	الجزئية
المرتفع	م١	م٢
المنخفض	م٤	م٣

- **م١: المجموعة التجريبية الأولى استخدمت نمط الخرائط الذهنية الكلية بكثافة المعلومات المرتفع.**
- **م٢: المجموعة التجريبية الثانية استخدمت نمط الخرائط الذهنية الجزئية بكثافة المعلومات المرتفع.**
- **م٣: المجموعة التجريبية الثالثة استخدمت نمط الخرائط الذهنية الكلية بكثافة المعلومات المنخفض.**
- **م٤: المجموعة التجريبية الرابعة استخدمت نمط الخرائط الذهنية الجزئية بكثافة المعلومات المنخفض.**

فروض البحث:

سعى البحث الحالي نحو اختبار الفروض التالية:

- يوجد فرق دال إحصائيًا عند مُستوى (α =< ٠.٠٥) بين متوسطي درجات طلاب المجموعة (التي درست من خلال الخرائط الذهنية الإلكترونية الكلية) وطلاب المجموعة (التي درست من خلال الخرائط الذهنية الإلكترونية الجزئية) لاختبار الجوانب المعرفية لمهارات البرمجة بلغة الفيجوال بيسك يرجع إلى أثر اختلاف نمط عرض الخرائط في التطبيق البعدي الذهنية الإلكترونية (الكلي/ الجزئي).
- يوجد فرق دال إحصائيًا عند مُستوى (α =< ٠.٠٥) بين متوسطي درجات طلاب المجموعة (التي درست من خلال الخرائط الذهنية الإلكترونية ذات مستوى كثافة المعلومات المرتفع) وطلاب المجموعة (التي درست من خلال الخرائط الذهنية الإلكترونية ذات مستوى كثافة المعلومات المنخفض) في التطبيق البعدي لاختبار الجوانب المعرفية لمهارات البرمجة بلغة الفيجوال بيسك يرجع إلى أثر اختلاف مستوى كثافة المعلومات (المرتفع/ المنخفض) بالخرائط.
- لا توجد فروق دالة إحصائيًا عند مُستوى (α =< ٠.٠٥) بين متوسطات درجات طلاب المجموعات التجريبية الأربع في التطبيق البعدي لاختبار الجوانب المعرفية لمهارات البرمجة بلغة الفيجوال بيسك ترجع إلى أثر التفاعل بين نمط العرض (الكلي مقابل الجزئي) ومستوى كثافة المعلومات (مرتفع مقابل منخفض) بالخرائط الذهنية الإلكترونية.
- يوجد فرق دال إحصائيًا عند مُستوى (α =< 05.0) بين متوسطي درجات طلاب المجموعة (التي درست من خلال الخرائط الذهنية الإلكترونية الكلية) وطلاب المجموعة (التي درست من خلال الخرائط الذهنية الإلكترونية الجزئية) في التطبيق البعدي لبطاقة ملاحظة إنتاج وحدات التعلم الإلكترونية يرجع إلى أثر اختلاف نمط عرض الخرائط في التطبيق البعدي الذهنية الإلكترونية (الكلي/ الجزئي).
- يوجد فرق دال إحصائيًا عند مُستوى (α =< 05.0) بين متوسطي درجات طلاب المجموعة (التي درست من خلال الخرائط الذهنية الإلكترونية ذات مستوى كثافة المعلومات المرتفع) وطلاب المجموعة (التي درست من خلال الخرائط الذهنية الإلكترونية ذات مستوى كثافة المعلومات

المنخفض) في التطبيق البعدي لبطاقة ملاحظة إنتاج وحدات التعلم الإلكترونية يرجع إلى أثر اختلاف مستوى كثافة المعلومات (المرتفع/ المنخفض) بالخرائط.

- لا توجد فروق دالة إحصائيًا عند مُستوى (α =< ٠.٠٥) بين متوسطات درجات طلاب المجموعات التجريبية الأربع في التطبيق البعدي لبطاقة ملاحظة إنتاج وحدات التعلم ترجع إلى أثر التفاعل بين نمط العرض (الكلي مقابل الجزئي) ومستوى كثافة المعلومات (مرتفع مقابل منخفض) بالخرائط الذهنية الإلكترونية.
- يوجد فرق دال إحصائيًا عند مُستوى (α 05.0 =>) بين متوسطي درجات طلاب المجموعة (التي درست من خلال الخرائط الذهنية الإلكترونية الكلية) وطلاب المجموعة (التي درست من خلال الخرائط الذهنية الإلكترونية الجزئية) في التطبيق البعدي لمقياس التفكير المتشعب يرجع إلى أثر اختلاف نمط عرض الخرائط في التطبيق البعدي الذهنية الإلكترونية (الكلي/ الجزئي).
- يوجد فرق دال إحصائيًا عند مُستوى (α 05.0 =>) بين متوسطي درجات طلاب المجموعة (التي درست من خلال الخرائط الذهنية الإلكترونية ذات مستوى كثافة المعلومات المرتفع) وطلاب المجموعة (التي درست من خلال الخرائط الذهنية الإلكترونية ذات مستوى كثافة المعلومات المنخفض) في التطبيق البعدي لمقياس التفكير المتشعب يرجع إلى أثر اختلاف مستوى كثافة المعلومات (المرتفع/ المنخفض) بالخرائط.
- لا توجد فروق دالة إحصائيًا عند مُستوى (α 05.0 =>) بين متوسطات درجات طلاب المجموعات التجريبية الأربع في التطبيق البعدي لمقياس التفكير المتشعب ترجع إلى أثر التفاعل بين نمط العرض (الكلي مقابل الجزئي) ومستوى كثافة المعلومات (مرتفع مقابل منخفض) بالخرائط الذهنية الإلكترونية.
- يوجد فرق دال إحصائيًا عند مُستوى (α 05.0 =>) بين متوسطي درجات طلاب المجموعة (التي درست من خلال الخرائط الذهنية الإلكترونية ذات مستوى كثافة المعلومات المرتفع) وطلاب المجموعة (التي درست من خلال الخرائط الذهنية الإلكترونية ذات مستوى كثافة المعلومات المنخفض) في التطبيق البعدي لمقياس العبء المعرفي يرجع إلى أثر اختلاف نمط عرض الخرائط في التطبيق البعدي الذهنية الإلكترونية (الكلي/ الجزئي).

- **توجد فرق دال إحصائيًا عند مستوى ≤ ٠٥ ,٠ بين متوسطي درجات طلاب المجموعة ذات مستوى كثافة المعلومات المرتفع وطلاب المجموعة ذات مستوى كثافة المعلومات المنخفض في التطبيق البعدي لمقياس العبء المعرفي يرجع إلى أثر اختلاف مستوى كثافة المعلومات (المرتفع/ المنخفض) بالخرائط.**
- **لا توجد فروق دالة إحصائيًا عند مُستوى (α >= 05.0) بين متوسطات درجات طلاب المجموعات التجريبية الأربع في التطبيق البعدي لمقياس العبء المعرفي ترجع إلى أثر التفاعل بين نمط العرض (الكلي مقابل الجزئي) ومستوى كثافة المعلومات (مرتفع مقابل منخفض) بالخرائط الذهنية الإلكترونية.**

أدوات القياس:

تم استخدام أدوات القياس التالية في هذا البحث، وهي من إعداد الباحثة:

- **اختبار تحصيلي لقياس الجوانب المعرفية لمهارات البعدي لبطاقة ملاحظة.**
- **بطاقة ملاحظة الجوانب الادائية لمهارات انتاج وحدات التعلم الإلكترونية**
- **مقياس التفكير المتشعب.**
- **مقياس العبء المعرفي.**

خطوات البحث:

- **الاطلاع على الأدبيات والدراسات والبحوث السابقة ذات الصلة بموضوع الدراسة الحالية لتقديم الخلفية النظرية للبحث ونماذج التصميم لإعداد المعالجات التجريبية.**
- **قائمة بالمعايير اللازمة لتصميم الخرائط الذهنية الإلكترونية بنمطيها.**
- **تصميم وتطوير النموذج التعليمي لتصميم بيئة التعلم الإلكتروني القائمة على الخرائط الذهنية الإلكترونية بنمطيها.**
- **تحديد المحتوى التعليمي المناسب لتقديم متغيرات البحث في صورة خرائط ذهنية إلكترونية، وهو مقرر البرمجية لطلاب الفرقة الثانية من شعبة تكنولوجيا التعليم.**
- **إعداد قائمة بالأهداف التعليمية المراد تحقيقها.**
- **إعداد أدوات القياس للبحث.**
- **انتاج المحتوى التعليمي في صورة دروس بنمط الخرائط الذهنية الإلكترونية المختارين.**
- **تطبيق أدوات القياس قبليًا على المجموعتين التجريبيتين.**
- **إجراء تجربة البحث.**

- تطبيق أدوات القياس بعديًا على المجموعتين التجريبيتين.
- إجراء المعالجة الإحصائية والتوصل للنتائج لمناقشتها وتفسيرها.
- تقديم التوصيات والمقترحات.

مصطلحات البحث:

في ضوء الاطلاع على التعريفات الواردة في عديد من الأدبيات التربوية المرتبطة بمتغيرات البحث، مع مراعاة طبيعة بيئة التعلم والعينة، وأدوات قياس البحث أمكن تحديد مصطلحات البحث إجرائيًا على النحو الآتي:

الخرائط الذهنية الإلكترونية E- Mapping Mind:

هي وسيلة بصرية يتم تصميمها بواسطة أحد برامج انتاج الخرائط الإلكترونية، من خلال تنظيم المعلومات والمفاهيم الخاصة بمقرر البرمجة بلغة الفيجوال ، وتحولها من الشكل الفظي إلي الشكل البصري، بحيث تظهر الفكرة الرئيسة والأفكار الفرعية المنبثقة منها بواسطة مجموعة من الخطوط والألوان والصور مما تساعد طلاب الفرقة الثانية تكنولوجيا التعليم على فهم العلاقة بين الأفكار بسهولة.

الخرائط الإلكترونية الكلية:

هي تمثيل أو تجسيد بصري لعرض الفكرة الرئيسة والمعلومات المرتبطة بمقرر البرمجة بلغة الفيجوال في صورة خريطة ذهنية واحدة لكل موضوع، تتضمن الفكرة العامة، وما تنطوي عليه من أفكار عمومية، وصولاً إلى أقل نقطة في التفريع.

الخرائط الإلكترونية الجزئية:

هي تمثيل أو تجسيد بصري لعرض المعلومات المرتبطة بموضوعات مقرر البرمجة بلغة الفيجوال ، فيه يتم تقسيم الموضوع الواحد إلى عدة أجزاء، يمثل كل جزء منها بخريطة مستقلة، لعرض الفكرة الجزئية، وما تنطوي عليه من فروع بشكل متدرج وصولاً إلى أقل نقطة في التفريع.

كثافة المعلومات Text density:

هي عدد العناصر التي تعبر عن الأفكار والحقائق والعلاقات والروابط التي يمكن للمتعلم التفاعل معها عند عرض المعلومات بالخرائط الذهنية الإلكترونية، وتندرج مستوياتها في هذا البحث إلى مستوى الكثافة المنخفض، ويشتمل على (٢-٤) عناصر بصرية، ومرتفع الكثافة ويشتمل على (٦-٨) عناصر بصرية.

وحدات التعلم الإلكترونية:

هي عناصر تعليمية رقمية صغيرة الحجم مستقلة تحتوي على معلومات في شكل نص أو صورة أو صوت، أو رسوم متحركة، أو لقطة فيديو، يمكن إعادة استخدامها فى مواقف جديدة غير التي أتيحت من أجله، حيث يقوم طلاب

تكنولوجيا التعليم بكلية التربية النوعية بإنتاجها فى مجال تخصصهم باستخدام بيئة تعلم إلكترونية.

مهارات التفكير المتشعب Thinking Divergent:

التفكير الذي يساعد طالب تكنولوجيا التعليم على ممارسة أكبر قدر من الربط بين الأفكار والمفاهيم والمعلومات المرتبطة بمقرر البرمجة بلغة الفيجوال ، والانطلاق بالتفكير في اتجاهات متعددة، كما أنه يدعو الطالب إلى تغيير طريقته كلما تطلب موضوع المقرر هذا التغيير، ويستدل عليه من خلال مرونة التفكير وصدور استجابات غير نمطية، وتعدد الرؤى عند معالجة الطالب للمشكلات الجديدة.

العبء المعرفي:

إجمالي الجهد العقلي والأنشطة العقلية التي يبذلها طالب تكنولوجيا التعليم داخل بيئة التعلم الإلكترونية من أجل تحقيق الأهداف التعليمية بمقرر البرمجة بلغة الفيجوال بكفاءة.

العبء المعرفي الدخيل:

الجهد العقلي الذي يبذله طلاب الفرقة الثانية تكنولوجيا التعليم من أجل معالجة المعلومات الخاصة بمقرر البرمجة بلغة الفيجوال ، وقد ينتج من الطرائق التي تتم بها عرض المعلومات الخاصة بالمقرر، وهو عبء غير فعال في العملية التعليمة، ويمكن معالجته من خلال التصميم التعليمي، كما يقاس بالدرجة التي يحصل عليها الطلاب في مقياس العبء المعرفي.

الإطار النظري للبحث والدراسات المرتبطة

يشمل الإطار النظري للبحث والأدبيات التربوية المتعلقة بمتغيرات البحث الحالي والتي تتمثل في الخرائط الذهنية الإلكترونية وعلاقتها بمستوى كثافة المعلومات، وتنمية مهارات انتاج وحدات التعلم الإلكترونية ومهارات التفكير المتشعب وخفض العبء المعرفي، وسيتم توضيح ذلك فيما يلي:

أولاً: الخرائط الذهنية الإلكترونية:

- مفهوم الخرائط الذهنية الإلكترونية:

يرى Mueller, et al. (2010, p24) أن الخرائط الذهنية عبارة عن رسومات تمثل الاتصالات بين المفاهيم والأفكار المتعلقة بالموضوع الأساسي والمتمركز في منتصف الخريطة، وهي تعتمد على استخدام الأشكال، والروابط، والألوان من أجل تصنيف الأفكار وتفريعاتها، حيث تمثل الفروع أفكارًا جديدة تترابط مع بعضها بعضًا من أجل تكوين صورة كلية للتفكير المخطط، ويعرفها Toll (2011, p11) أنها: أشكال ورسومات تخطيطية تبين العلاقات المتسلسلة بين المفاهيم الرئيسة والفرعية، وتعتمد على البناء المفاهيمي للمعرفة، ويعرفها كل

من (William & Mary, 2012) أنها: لغة بصرية تتكامل فيها مهارات التفكير وفنيات التخريط مما يساعد علي التأمل والتفكير المنظم وتكوين شبكة عصبية للتفكير فيما يدركه العقل ويبني باستمرار علي ما أدركه، أما أماني منتصر، إيناس أحمد (٢٠١٣، ص١٣) فيعرفانها أنها: خرائط إبداعية تمثل رؤية الطالب للمادة الدراسية والعلاقات والروابط التي يقيمها نفسه بين أجزاء المادة فيطرح أفكارًا جديدة، وتعرفها غادة رمضان (٢٠١٣، ص٧) أنها: تقديم المعلومات بطريقة منظمة ومرتبة بحيث تساعد على التخطيط والتعلم والتفكير البناء، وهي تعتمد على رسم وكتابة كل ما نريد على ورقة واحدة بطريقة مرتبة تساعد على التركيز والتذكر، بحيث تجمع بين الجانب الكتابي المختصر مع الجانب الرسمي الصوري مما يساعد على ربط الشيء المراد تذكره برسمه معينة، ويعرفها (أسامة هنداوي، ٢٠١٣، ص١٠) أنها: وسيلة بصرية يتم تصميمها وإنتاجها بإستخدام إحدى أدوات التأليف المتخصصة من خلال الكمبيوتر؛ بهدف تنظيم المعارف والمعلومات، وتحويلها من الشكل اللفظي إلى مثير بصري يعتمد على إظهار الفكرة العامة واجزائها الفرعية بشكل مترابط، باستخدام الرسم الخطي بإمكاناته وعناصره المختلفة، مما يتيح معرفة العلاقة بين الأفكار بسهولة ويسر، ويعرفها كلاً من: (حسن الأسمري، ٢٠١٧، ص١٩؛ مرفت محمد، ٢٠١٧، ص٢٠٣) أنها: مخطط لفكرة معينة على شكل مجموعة من الرسوم والكلمات المختصرة والمرتبطة بعضها بالبعض الآخر بأسهم تساهم على استيعاب المعلومات من الذاكرة البعيدة وبشكل بسيط وسهل وفعال يوفر الوقت والجيد، فهي وسيلة تعبيرية عن الأفكار والمخططات فلا تقتصر على الكلمات فقط بل يستخدم فيها الألوان والرسومات والصور والرموز التعبيرية التي تتكون منها الفكرة الرئيسة، وتعتمد على الذاكرة البصرية برسم توضيحي يسهل استرجاعه وتذكره بأساسيات وتعليمات سهلة وميسرة، وعرفها (عبد الحميد شيخون، ٢٠١٩، ص٧٧) أنها: استراتيجية تعليمية فعالة، تقوم بربط المعلومات المقروءة في الكتب والمذكرات بواسطة رسومات وكلمات على شكل خريطة تحول الفكرة المقروءة إلى خريطة تحوي أشكالاً مختصرة ممزوجة الأشكال في ورقة واحدة، حيث تعطي المتعلم مساحة واسعة من التفكير وتمنحه فرصة مراجعة معلوماته السابقة وربطها بالمعلومات الحديثة.

وبناءً علي ما سبق، تُعد الخرائط الذهنية الإلكترونية وسيلة بصرية لتنظيم المعلومات والمفاهيم في شكل بصري يعتمد علي اظهار الفكرة الرئيسة والأفكار الفرعية المرتبطة بها باستخدام التكوينات الخطية والأشكال، والروابط، والألوان، والصور، مما يسهل علي الطلاب فهم العلاقات بينها بسهولة.

شكل (١) مفهوم الخريطة الذهنية

- **مكونات الخرائط الذهنية الإلكترونية:**

توجد الخرائط الذهنية الإلكترونية على شكل سلاسل هرمية في صور تفريعات تشير إلى مستوي التمايز بين المفاهيم أي مدي ارتباط المفاهيم الأكثر تحديداً بالمفاهيم الأكثر عمومية، ومن المكونات الاساسية للخرائط الإلكترونية ما يلي:

- **الأسهم: تستخدم لتوصيل الأفكار المتناثرة بالأجزاء ذات العلاقة، وتوضح اتجاه سير الأفكار وتدفقها.**
- **الأشكال الهندسية: كالمربع والدائرة والمستطيل والمعين والمتوازي الأضلاع.**
- **الصور: باعتبار أن الصورة الواحدة بألف كلمة.**
- **الرموز: ولها نفس قوة الصورة في تقريب الصورة الذهنية عن الأشياء أو الظواهر وتكوينها.**
- **الألوان: وتستخدم كمنشط للذاكرة وعامل مساعد على الإبداع (أماني منتصر، ٢٠١٣، ص٤٣).**

- **مميزات الخرائط الذهنية الإلكترونية:**

يشير كلاً من: (Tarkashvand, 2015؛ Merchie, et al, 2016؛ إيمان حسن، ٢٠١٦؛ وضحي العتيبي، ٢٠١٦؛ الصافي الجهمي، ٢٠١٦؛ Aljaser, 2017؛ فاطمة تق الدين، ٢٠١٧) إلى أن للخرائط الذهنية الإلكترونية مميزات كثيرة، منها: إعطاء صورة شاملة لموضوع التعلم، تنظم المعلومات وتسلسلها بطريقة سهلة ومختصرة، تساعد على فهم وإدراك الروابط والعلاقات بين جزيئات الموضوع الواحد، تشجع علي توليد الأفكار، تساعد على إعادة ترتيب الموضوعات والأفكار من خلال تحريك بعض الأيقونات مما يساعد على تولي أفكار جديدة ورؤية

الـروابط بـين الأفكـار الموجـودة، سـهولة تضـمين الوثـائق بالخريطـة وعمـل الـروابط داخـل الخريطـة، إمكانيـة تحويلهـا إلـى مـا يعادلهـا مـن قاعـدة بيانـات بصـرية قويـة، تنمـي مهـارات التفكيـر بأشـكالها المختلفـة، كـالتفكير النـاقـد، والإبـداعي، والتـأملي بالإضـافة إلـي مسـاعدة المـتعلم علـي الاحتفـاظ بالمعلومات لفترة اطول مع القدرة علي استرجاعها بسهولة، كما تساعد المتعلم علي تفسير المعلومات وعمـل الاسـتنتاجات، وتشـير الأدبيـات إلـي أن للخريطة الذهنية دور في استثارة الدماغ عن طرق ايضـاح الفكـرة الرئيسـة لموضـوع الـتعلم، وتشـجع المتعلم علي توليد الأفكار، وتدعم الفهم التصوري لكـل مـا يـدور فـي ذهـن المـتعلم، وتـنظم الأفكـار والمعلومـات بشـكل ميسـر، كمـا تتميـز بسـهولة تصميمها واعدادها من قبل المعلم والمتعلم.

كمـا أضـاف كـلاً مـن: (مرفـت محمـد، ٢٠١٧، ص٢٠٨؛ غـادة رمضـان، ٢٠١٣، ص٢١) أن استخدام الخـرائط الذهنيـة تحقـق عديـد مـن المزايـا، فهي:

- **تجعل التعلم أكثر متعة.**
- **تتيح التعلم من خلال اللعب والمرح.**
- **تعطي صورة شاملة عن الموضوع أو المفهوم الذي يتم دراسته.**
- **تشجع المتعلمين على حل المشكلات من خلال طرائق إبداعية جديدة.**
- **تتـيح المراجعـة السـريعة للمعلومـات السابقة.**
- **تساعد على دمج المعارف الجديدة مع المعارف السابقة.**
- **تجمع بين أكبر عدد من المعلومات فى ورقة واحدة بشكل مركز ومختصر.**
- **تساعد على تطوير ذاكرة المتعلم وزيادة تركيزه.**
- **تتميـز بسـهولة تـذكر المعلومـات مـن خلال تذكر الأشكال والصور.**

شكل (٢) مميزات الخريطة الذهنية

النظريات التي تدعم الخرائط الذهنية الإلكترونية:

ترتكز الخرائط الذهنية على عدد من النظريات، هي :

النظرية البنائية: التي تؤكد على ضرورة أن يبني المتعلم المعرفة الجديدة عن طريق التفاعل مع معرفته السابقة وبين الأفكار التي هو بصدد تعلمها؛ أي إعادة بناء موضوع، وبذلك تُعد الخريطة الذهنية استراتيجية متسقة مع النظرية البنائية لأن المتعلم يقوم بتصميم الخريطة اعتمادًا على معرفته وأفكاره السابقة المخزونة في بنيته المعرفية.

نظرية أوزوبل (التعلم ذو المعنى): حيث يرى أوزوبل أن كل مادة تعليمية لها بنية تنظيمية بحيث تشغل الأفكار والمفاهيم الأكثر شمولية موضوع القمة ثم تندرج تحتها المفاهيم والأفكار الأقل شمولية، لأن البنية المعرفية تتكون في عقل المتعلم بنفس الترتيب من الأكثر شمولاً إلى الأقل شمولاً، حيث تعمل الخرائط الذهنية بنفس الطريقة حتى يتحقق التعلم ذو المعنى لدي المتعلم بصورة بصرية قوية تنظم بنفس الطريقة التي تنتظم فيها في عقل المتعلم أي تعمل بطريقة غير خطية (متشعبة) وهذا يجعل التعلم قويًا وذا معنى (السعيد عبد الرازق، ٢٠١٦؛ Barkley, 2010).

نظرية الجشطالت: ولقد دمج "بوازن" مبادئ علم النفس الجشطالت فى طريقته، فالخريطة الذهنية تساعد على استخدام الميل الفطري والطبيعي للعقل لتكملة الكل وكذلك إغلاق الأجزاء المفتوحة أو الغير كاملة، وتضم الخرائط الذهنية عناصر مختلفة من كلا نصفى المخ وتقابل احتياجات المخ بالكامل من استخدام الكلمات والأرقام، والنظام والتسلسل والألوان والصور والأبعاد والإيقاعات البصرية، وبذلك تعكس هذه التقنية عمليات التفكير الطبيعية، وأثناء استخدام الخرائط الذهنية تتميز الأفكار بالتلقائية وعدم التوقع (التعلم بالاستبصار) فتسمح الخرائط الذهنية باستخلاص المعرفة والتي تتم معالجتها على المستوي اللاشعوري وبذلك تساعد فى استكشاف معلومات جديدة من الصعب استكشافها بالطرق التقليدية (إبراهيم علي، ٢٠١٣، ص ص ١١٤-١١٥).

نظرية الترميز الثنائي: وترتبط استراتيجية الخرائط الذهنية بنظرية الترميز الثنائي والتي تفترض وجود شقين للمخ أحدهما متخصص فى معالجة المثيرات اللفظية والأخر متخصص فى معالجة المثيرات المرئية، وطبقًا لهذه النظرية فإن تقديم المعلومات عن طريق القناتين معًا بدلاً من قناة واحدة، يعمل كجرعة مزدوجة مما يعزز ويزيد من قدرة تخزين هذه المعومات. (أحمد فرحات، ٢٠١٥، ص ٧٨٧).

أنواع الخرائط الذهنية الإلكترونية:

بعد الاطلاع علي الأدبيات ذات الصلة بالخرائط الذهنية (Chuck, 2012 ؛ علياء السيد، ٢٠١٣؛ Andrea, 2013؛ Marta, 2014 ؛ Buzan, 2014)أمكن تصنيف الخرائط الذهنية وفق عدة أسس هي:

الهدف من الخريطة: تصنف الخرائط الذهنية وفقا لذلك إلي ثلاثة أنواع، هي: خرائط تتمحور حول المتعلم لإكسابه بعض الجوانب التعليمية، وخرائط تتمحور حول المعلم هدفها إكساب المعلم مهارات تدريسية معينة، أما النوع الثالث فتمثله خرائط تتمحور حول المنهج بهدف تقديم المنهج في صورة أفضل بحيث يسهل فهمه واستيعابه.

الشمول: تصنف الخرائط وفقا للشمول إلي نوعين: خرائط ذهنية كلية؛ وهي التي تعمل علي التمثيل البصري للمعلومات الرئيسة في الموضوع الكلي بحيث تشمل جميع جوانبه، والنوع الآخر خرائط ذهنية جزئية؛ حيث تقوم بتقسيم الموضوع إلي عدة أجزاء كل جزء يتم تمثيله إلي خريطة فرعية مستقلة.

القائم بتصميم الخريطة: هناك خرائط فردية اي يتم تصميمها من قبل فرد واحد سواء أكان معلمًا أم متعلمًا، وهناك خرائط ذهنية جماعية وهي التي يشترك في تصميمها وإنتاجها عدد من الأفراد.

بنيـة المعلومـات: تصـنف الخـرائط وفقـا لهـذا الاعتبـار إلـي عـدة أنـواع أهمهـا: الخـرائط الخطيـة Linear Maps وفيهـا يـتم تمثيـل المعلومـات بطريقـة متسلسـلة ذات بدايـة ونهايـة، الخرائط الهرمية Hierarchical Maps وفيهـا تمثـل المعلومـات مـن خـلال العلاقـات والارتباطات من العام إلي الخاص في صورة من الكـل إلـي التفريعـات، وهنـاك خـرائط المقارنـة Comparison Maps حيث تـتم المقارنـة بـين مفهـومين أو أكثـر بيـنهم خـصائص مشـتركة، وهناك الخرائط الدائريـة Cyclical Maps وفيها تمثـل المعلومـات الرئيسـة الدوريـة كما في العصف الذهني، وهنـاك الخـرائط الشجرية Tree Mapsوتسـتخدم فـي تـصنيف وتبويـب المعلومات في فئات ، وهناك الخرائط العنكبوتية Spider Mapsوهي تشبه الخـرائط المتشعبة ذات الوصـلات الفائقـة وهنـاك أيـضا خـرائط التـدفق المتعـددة Multi Flow Maps وتستخدم في اظهار العلاقات السببية.

التفاعل: وتصـنف الخـرائط الذهنيـة وفقًـا لهـذا الاعتبـار إلـي نـوعين همـا: الخـرائط الذهنيـة التفاعلية، وهي التي توفر اتصالاً ثنائيًا علي الأقل، كمـا تسـمح للمـتعلم بدرجـة مـن الحريـة فيسـتطيع التحكم في تسلسل عرض المعلومات بالخريطة، كما يمكنه التفرع إلـي النقاط المتشابكة في أ ثناء عمليـة العرض، والنـوع الآخر: الخـرائط الذهنيـة السـاكنة، وهـي تتـضمن تمثـيلًا بـصريًا للمعلومـات فـي شكل كلي دون السماح بتتبـع الروابط أو التفاعل معهـا أو الإبحار خلالها.

يركز هذا البحث على تصنيف الشمول والعرض للخرائط الذهنية الإلكترونية الكلية والجزئية.

أ- الخرائط الذهنية الإلكترونية الجزئية:

ويتم في هذا النمط تنظيم وتقديم المـادة العلميـة أو المحتوى بصورة جزئيـة، وفيـه تقسم المعلومـات إلى أجزاء صـغيرة، وهنـاك عدد من النظريـات التـي أيدت العرض الجزئي للمحتوى التعليمي؛ ومنهـا مـا يلي:

- نظريـة برونـر فـي النمـو المعرفـي: وضـع عـالم الـنفس الأمريكـي (Bruner) نظريـة النمـو المعرفـي كنمـوذج لإعـادة تنظـيم المحتـوى المعرفـي مـن خـلال إدراك العلاقات بين عناصر الموضوع، فـالتعلم عنـد برونـر، هـو الـتعلم الـذي يحـدث عنـد تقـديم جـزء مبسـط مـن المحتـوى التعليمـي للطـلاب، ثـم يقـوم المـتعلم بتنظيمـه أو اكتشـاف العلاقـات بـين المعلومـات، وفـي هـذه النظريـة افترض برونـر أنـه لبنـاء المعرفـة فـي ذهن المتعلم بطريقة صحيحة ينبغي أن تـنظم المـادة الدراسـية بشـكل يسـمح للمـتعلم فهمهـا واسـتيعابها عن طريـق

نمط عرض المعرفة المتمثلة في (النمط العياني، والنمط التصويري، والنمط الرمزي).

- نظرية معالجة المعلومات البصرية: وتشير في تفسيرها للعرض الجزئي للمعلومات البصرية ارتكاز النظرية على قدرة الفرد على استخدام الصور المرئية في إصلاح الأخطاء، ومدى استيعابه للصورة البصرية، وأن المتعلم يمتلك نظامًا خاصًا لمعالجة الصور المرئية، وأن المعلمات البصرية يتم إدخالها للعين في أجزاء ويقوم الفرد بتنظيمها في نموذج مرئي يشمل هذه الأجزاء (زاهر أحمد، ١٩٩٦).

- وتؤكد بعض الدراسات على أن التعلم بالطريقة الجزئية أكثر فاعلية في التعلم، حيث يرى كلًا من (Richard & Mayer (2001, p390 تفوق نمط العرض الجزئي في زيادة التحصيل وحل المشكلات من خلال دراسته، وقد جاءت النتائج لصالح المجموعة التي استخدمت طريقة العرض من الجزء إلى الكل، ودراسة أشرف عبد العزيز (٢٠٠٤) والتي جاءت نتائجها لصالح المجموعة التي تعرضت لنمط التتابع الجزئي.

ب- الخرائط الذهنية الإلكترونية الكلية:

ويتم في هذا النمط تقديم تنظيم وتقديم العلمية أو المحتوى بصورة كلية، وفيه تقدم المعلومات دفعة واحدة أي بشكل كامل، وهناك بعض النظريات التربوية التي أيدت العرض الكلي؛ ومنها ما يلي:

- نظرية أوزابل للتعلم ذو المعنى: وضع أوزابل نظرية التعلم ذو المعنى كنموذج لتنظيم المحتوى في شكل هرمي متدرج تكون فيها العموميات في القمة والخصوصيات في القاعدة، وقد اقترح أوزابل نموذج المنظم القبلي لتحقيق التعلم ذو المعنى، حيث أشار إلى أنه يجب تقديم تصورات للمتعلم تشمل الربط بين أجزاء المادة التعليمية في بداية التعلم، وأن التعلم بطريقة التلقي يساعد على ربط المادة الجديدة بالبنية المعرفية القائمة، وتحدد المنظمات القبلية بمثابة العرض الكلي الذي يقدم في بداية التعلم ويليه العرض الجزئي (توفيق مرعي، محمود الحيلة، ٢٠٠٠، ص١٧٠).

- نظرية الجشطالت: والتي تؤكد أن الإدراك البصري يكون إدراك لصيغ كاملة، لأن عقل الإنسان لا يميل إلى العناصر المتنافرة، بل يكشف في هذه العناصر نوعًا من التنظيم كالتقارب والتشابه

والإتصال بين عناصر المحتوى العلمي (إسماعيل شوقي، ٢٠٠٠، ص٤٢)، ونظرًا لتأكيد نظرية الجشطالت على العرض الكلي للعناصر البصرية في إشارتها لتقديم المحتوى المعرفي بشكل كلي، ثم يليه العرض الجزئي للتوضيح والربط بين أجزاء العرض الكلي.

يسعى هذا البحث لتحديد أنسب نمط لعرض وتقديم الخرائط الذهنية الإلكترونية الذي يؤدي إلى زيادة تحصيل الطلاب

- فاعلية استخدام الخرائط الذهنية الإلكترونية في التعليم:

وفى إطار الاهتمام بالخرائط الذهنية الإلكترونية فقد أجريت عديد من الدراسات والبحوث، للتعرف على مدى فاعليتها في جوانب العملية التعليمية، منها دراسة " Hallen, Sangeetha,(2015) التي هدفت إلي التعرف على فعالية رسم خرائط العقل في تدريس اللغة الانجليزية لدى الطلبة المتفوقين، وتوصلت الدراسة إلي أن تقنية خريطة العقل هي أكثر فعالية من الأسلوب التقليدي، ودراسة Sabbah (2015)& Salman التي هدفت إلي التعرف على تأثير العقل في الخرائط المحوسبة المنشأة ذاتيًا من قبل الطلاب على فهمهم القرائي، وأظهرت النتائج وجود فروق ذات دلالة إحصائية لصالح المجموعة التجريبية، كما أجري ضحي العتيبي(٢٠١٦) دراسة استهدفت التعرف علي فاعلية استراتيجية الخرائط الذهنية الإلكترونية غير الهرمية في تنمية مهارات التفكير البصري في مادة العلوم لدى طالبات المرحلة الابتدائية، وتوصلت إلي فاعلية استراتيجية الخرائط الذهنية الإلكترونية غير الهرمية في تنمية مهارات التفكير البصري في مادة العلوم، كما قامت Afaf m (2017) بدراسة استهدفت تعرف أثر استخدام خرائط العقل الإلكترونية على التحصيل الدراسي للطالبات الابتدائي من الصف الخامس في منهج اللغة الإنجليزية مقارنة بالطريقة التدريسية التقليدية المعتمدة علي دليل المعلم، وأظهرت نتائج الدراسة إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات المجموع خرائط العقل الإلكترونية على التحصيل الدراسي للطالبات الابتدائي من الصف الخامس في منهج اللغة الإنجليزية مقارنة بالطريقة التدريسية التقليدية المعتمدة علي دليل المعلم، وأظهرت نتائج الدراسة إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات المجموع التجريبية في الاختبار التحصيل البعدي لصالح المجموعة التجريبية، وكان تأثير حجم استخدام خرائط العقل عاليًا

شكل (٣) استخدامات الخريطة الذهنية في التعليم

معايير وشروط يجب مراعاتها عند تصميم الخرائط الذهنية الإلكترونية:

حدد كلاً من (فوزية المدهوني، ٢٠١٨؛ طارق عبد الرؤوف، ٢٠١٦؛ Trevion,2005) معايير وشروط يجب مراعاتها عند تصميم الخرائط الذهنية الإلكترونية، هي:

- **البدء بالرسم من منتصف الصفحة، لإعطاء الذهن حرية الانتشار في جميع الاتجاهات.**
- **استخدام ألوان متعددة في جميع أنحاء الخريطة أثناء الرسم.**
- **استخدام شكل أو صورة للتعبير عن الفكرة المركزية.**
- **يجب أن تكون الخطوط متصلة وغير متقطعة، وأن تكون الخطوط المركزية أكثر سمكًا من الخطوط الفرعية، فكلما بعدنا عن المركز كلما قلت سماكة الخطوط.**
- **يجب أن تتصل الفروع الرئيسة بالفكرة المركزية، لأن اتصال الفروع الرئيسة بالفكرة المركزية تساعد المتعلم على سهولة التذكر.**
- **يجب أن تأخذ الفروع الشكل المنحنى بدلاً من الخطوط المستقيمة، لأن فروع الشكل المنحنى تجعل الذهن لا يصاب بالملل.**
- **يفضل استخدام كلمة واحدة رئيسة في كل سطر، وجعل طول الخطوط بنفس طول الكلمة أو الصورة التي تدعمها.**
- **ادراج صورة مناسبة على كل فرع رئيسي بشكل وظيفي.**

- تجنب الاهتمام بالناحية الجمالية في رسم الخرائط الذهنية على حساب الأفكار.
- إمكانية طباعة الخريطة الذهنية الإلكترونية.
- مرونة الخريطة لاستيعاب تفرعات جديدة.
- وجود مفتاح للخريطة لتوضيح دلالة الرموز بالخريطة.
- إمكانية حفظ الخريطة الذهنية بأكثر من صيغة (pdf – html – jpeg).

شكل (٤) انفوجرافيك مجمع عن الخرائط الذهنية الالكترونية

ثانيًا: كثافة المعلومات:

مفهوم كثافة المعلومات:

يُقصد بكثافة المعلومات كمية المعلومات التي يتم عرضها أمام الطالب، حيث تعرض هذه المعلومات بطرائق مختلفة، ولهذه الطرائق أهمية في تنمية قدرة الطلاب على استيعاب المحتوى والربط بين عناصره، ولقد أشار كلا من Ligi &William (2017) إلى أن الأنماط المختلفة من العرض؛ فضلاً عن الكميات المختلفة من المعلومات يمكن أن تساعد الطلاب على الاحتفاظ بالمعلومات واسترجاعها ونقلها عند الحاجة، وذلك عن طريق الأجهزة المتصلة بالإنترنت التي توفر فرصة وصول الطلاب في الوقت المناسب وحسب الطلب من المعلومات (Schmidt & Ho, 2016).

مستويات كثافة المعلومات:

يشير أكرم مصطفى (٢٠١٦، ص٢٤١) إلى أن عدد العناصر التي يمكن أن تعبر عن الأفكار والحقائق والروابط التي يتفاعل معها المتعلم تندرج مستوياتها من الكثافة المنخفضة، وتشمل أربعة عناصر، ثم الكثافة المتوسطة وتشمل ست عناصر، وأخيرًا الكثافة المرتفعة وتشمل على ثمان عناصر.

وقد أجريت عديد من الدراسات والبحوث والتي أكدت على أهمية تقديم الوسائط الإلكترونية ذات الكثافة المنخفضة والمتوسطة بمعدلات مناسبة للمتعلمين حتى يسهل عليهم استيعاب وفهم المعلومات المعروضة لهم، ومن هذه الدراسات: هشام عبد الصادق (٢٠٠٧) التي قامت بدراسة مستوى كثافة العناصر في الرسومات التعليمية، وتوصلت إلى أن هناك ثلاثة مستويات لكثافة التفاصيل، وهي:

- **الرسومات قليلة التفاصيل: وتشمل تمثيل مبسط بالخطوط يحذف منه معظم التفاصيل الموجودة بالشكل بدرجة عالية من التجريد.**
- **الرسومات متوسطة التفاصيل: وهي تركز على تفاصيل العنصر المعروض فقط وليس كل التفاصيل الموجودة بالشكل.**
- **الرسومات كثيرة التفاصيل: وتعرض جميع التفاصيل الموجودة بالشكل.**

يهتم هذا البحث بدراسة التأثيرات الفارقة لمستوى كثافة المعلومات (مرتفع - منخفض) بالخرائط الذهنية الإلكترونية (الكلية - الجزئية) على تنمية مهارات انتاج وحدات التعلم الإلكترونية التفكير المتشعب وخفض العبء المعرفي لطلاب تكنولوجيا التعليم.

أهمية كثافة المعلومات:

تناولت العديد من البحوث والدراسات السابقة أهمية كثافة العناصر في تصميم الوسائط المختلفة أو البيئات التعليمية الإلكترونية، منها: (دراسة هشام عبد الصادق، ٢٠٠٧؛ محمد عبد العزيز، ٢٠١١؛ عماد سمرة، ٢٠١٣؛ أكرم مصطفى، ٢٠١٦)، والتي أكدت على أن كثافة عرض المعلومات تُعد من العوامل المؤثرة والهامة في بناء الخرائط الذهنية الإلكترونية، كما تعتبر من أساسيات بناء المحتوى الإلكتروني.

وتشير البحوث إلى أن الوسائط الإلكترونية ذات الكثافة المرتفعة ليست هي النمط الأفضل الذي يحفز المتعلم على اكتساب المعارف والمعلومات، بل إن زيادة كثافة هذه العناصر داخل المحتوى قد تسبب صعوبات للمتعلم في حفظ وتخزين هذه العناصر داخل الدماغ، ويؤكد التوجه السابق نظرية تجميع المثيرات، والتي تفترض أنه كلما زاد عد المثيرات والعناصر والدلالات المستخدمة في الموقف التعليمي، كلما قلت فرص التعلم، وحيث أن الانتباه

للمثيرات يعد خطوة أولى للتعلم حيث يسبق الإدراك، وحيث أن الانتباه لا يحدث في وجود الكثافة المرتفعة للمثيرات، فإن انتباه المتعلم يتأثر بزيادة مستوى كثافة تلك المثيرات (أنوار جعفر، ٢٠١٦، ص٣١٥).

فعالية مستوى كثافة المعلومات المنخفض في تحسين التعلم:

وقد أجريت دراسات حول فعالية مستوى كثافة المعلومات المنخفض في تحسين التعلم منها: دراسة Kashal & Criag (2000) التي هدفت قياس فعالية استخدام مستوى الكثافة المنخفض للعناصر والمثيرات، مؤكدًا أنه يعطي أفضل نتائج لتحسين البحث واسترجاع المعلومات داخل المحتوى، وأسفرت النتائج على تفوق المجموعة الأولى التي تدرس بمستوى كثافة منخفض، وفسر الباحثان ذلك بأن إعطاء المتعلمين عديد من الاختبارات قد يزيد من الحمل المعرفي لدى المتعلم، ومن ثم تعمل الكثافة المنخفضة للمثيرات على خفض الحمل المعرفي مما يؤدي إلى سهولة البحث عن المعلومات واسترجاعها (محمد عبد العزيز، ٢٠١١، ص٧)، ودراسة عماد عبد العزيز (٢٠١٣) التي استهدفت قياس أثر كثافة الروابط بالخرائط الذهنية (مرتفع/منخفض) الكثافة على تنمية التحصيل ومهارات إنتاج برامج الكمبيوتر متعدد الوسائط لطلاب تكنولوجيا التعليم، وقد أسفرت نتائج الدراسة عن تفوق الروابط منخفضة الكثافة داخل الخرائط الذهنية، وكان لها تأثير دال على كل من التحصيل المعرفي والأداء العملي المرتبط بمهارات تصميم وإنتاج برامج الكمبيوتر متعدد الوسائط، ودراسة محمد عبد العزيز (٢٠١١) التي هدفت التوصل إلى أنسب كثافة للروابط الفائقة داخل الكتب الإلكترونية (مرتفع / منخفض / بدون روابط) وأثرها على كفاءة التعلم لدى طلاب تكنولوجيا التعليم، وقد توصلت نتائج الدراسة إلى فعالية كثافة الروابط سواء كانت منخفضة أو مرتفعة في التحصيل المعرفي، إلا أن الدراسة أثبتت عدم فعالية الروابط فيما يتعلق بكفاءة التعلم، ودراسة أميرة الجابري (٢٠٠٥) التي سعت للكشف عن مستوى كثافة العناصر أو التفاصيل التي يجب أن تتضمنها الرسومات التعليمية، وقد توصلت نتائج الدراسة إلى أن مستوى الكثافة المنخفض لعرض العناصر أو التفاصيل بالرسومات التعليمية كانت ذات فعالية أكبر من مستوى الكثافة المرتفع، وذلك فيما يتعلق بالإدراك البصري، ودراسة أكرم مصطفى (٢٠١٦) التي سعت إلى التعرف على العلاقة بين مستوى كثافة المثيرات (منخفض / متوسط / مرتفع) وتنمية التفكير البصري وتطوير كائنات التعلم البصرية لدى طلاب الدبلوم العام في التربية عند تصميم الإنفوجرافيك التفاعلي، وقد توصلت نتائج الدراسة

إلى فعالية مستوى كثافة عرض المثيرات (مرتفع) في الإنفوجرافيك التفاعلي على مهارات التفكير البصري.

في حين أشارت نتائج دراسة Brenstein, (2000) والتي ارجعت ارتباك المتعلم وتشتت انتباهه إلى سوء تنظيم المحتوى وليس إلى كثافة الروابط الفائقة للنصوص، وأكدت الدراسة أن هذه الروابط بصرف النظر عن كثافتها داخل المحتوى يمكن أن تتسبب في تشتت المتعلم في حالة استخدامها بشكل غير هادف، وتتفق معها دراسة (Lgnacio, et al., 2009) أنه لا توجد فروق دالة بين مستويات كثافة العناصر على التحميل المعرفي لدى المتعلمين فيما يتعلق بالمجموعات التجريبية للبحث (محمود عبد الغني، ٢٠١٧، ص ص٨٧،٨٨).

ثالثًا: مهارات انتاج وحدات التعلم الإلكترونية:

مفهوم وحدات التعلم الإلكترونية:

يعرف الغريب زاهر (٢٠٠٩، ص٣٦٩) وحدات التعلم الإلكترونية أنها: وحدات منفردة ذات معنى تعليمي تخزن في قاعدة بيانات، ويمكن استخدامها في أنشطة التعليم أو التعلم أو التدريب بصورة متفاعلة ومتكررة في ضوء معايير تصف المواد التعليمية وحقوق النشر والاستخدام.

ويعرفها حسين عبد الباسط (٢٠١١، ص٢٥) أنها: مواد أو وسائط رقمية صغيرة يتم اعادة استخدامها في مواقف تعليمية جديدة غير التى تم انتاجها من أجله، وتتراوح بين النص والصوت والصورة والخرائط والأشكال والرسوم الثابتة والمتحركة ولقطات الفيديو والمحاكاة التفاعلية، ويستغرق عرض كل منها فى الموقف التعليمي ما بين أقل من ١ دقيقة الى ١٥ دقيقة.

حيث تُعد وحدات التعلم الإلكترونية بمثابة وعاء الكترونى يحتوي على معلومات متنوعة فى شكل نص وصوت وصورة ورسومات ثابتة ومتحركة بعضهم أو كلهم مجتمعين لخدمة محتوى واحد محدد مصحوبة ببيانات وصفية يتم تخزينها داخل ما يسمى بالمستودعات الرقمية (نبيل عزمي، ٢٠١٤، ص٣٢٥).

ويعرفها محمد خميس (٢٠١٥، ص١٥٧))بأنها كينونة أو وحدة تعليمية رقمية مستقلة ومكتفية بذاتها، صغيرة الحجم نسبيًا من المعلومات بأشكالها المختلفة (نصوص، صوت، صور، فيد يو)، تشتمل على الأهداف والأنشطة التعليمية، والتقويم، توزع عبر الانترنت، قابلة للاستخدام واعادة الاستخدام فى سياقات تعليمية متعددة، لتسهيل تصميم المحتوى التعليمي المناسب للحاجات الفردية والمواقف والسياقات التعليمية المختلفة.

ويمكن تعريف وحدات التعلم الإلكترونية اجرائيًا أنها: عناصر تعليمية رقمية صغيرة الحجم مستقلة

تحتوي على معلومات في شكل نص أو صورة أو صوت، أو رسوم متحركة، أو لقطة فيديو، يمكن إعادة استخدامها فى مواقف جديدة غير التي أتيحت من أجله، حيث يقوم طلاب تكنولوجيا التعليم بكلية التربية النوعية بإنتاجها فى مجال تخصصهم باستخدام بيئة تعلم إلكترونية.

خصائص وحدات التعلم الإلكترونية:

يحدد محمد خميس (٢٠١٥، ص١٥٨) خصائص وحدات التعلم الإلكترونية فيما يلي:

- **العمومية: فهى غير محددة بهدف أو موقف، ولكنها محتوى ثرى يجمع مصادر متعددة تصلح لأغراض متعددة.**
- **المرونة: بمعنى أنها قابلة للتعديل فى مكوناتها (أصولها)، حيث يمكن اجراء التعديلات المناسبة للموقف التعليمي.**
- **البيانات الفوقية: هي معلومات فوقية، أي بيانات عن البيانات، كطريقة لوصف الكينونات وادارتها، لكي يمكن لمحرك البحث تحديدها والتعرف عليها والوصول اليها بسهولة لادماجها فى الموديول او الدرس الجديد وهذه المعلومات تشمل محتوى الكينونة، المؤلف، والمطور، الفئة، المستهدف، مالك الكينونة، وكيفية الاستخدام.**
- **السياق واعادة الاستخدام: تصمم كينونات التعلم بطريقة تكيفية، بمعنى أنها غير محددة بهدف أو موقف محدد، ولكن يمكن اعادة استخدامها فى سياقات مختلفة، على أساس المعاني.**

ويشير حسين عبد الباسط (٢٠١١، ص٢٥) إلى أن لوحدات التعلم الرقمية العديد من الخصائص منها: القدرة على الوصول Accessibility، التوافق Vdaptability، اعادة الاستخدام Reusability، الفعالية Affordability أى تزيد من الفاعلية عندما تقلل من الوقت والجهد والتكلفة.

ويشير نبيل عزمي لخصائص (٢٠١٤، ص٣٣١) عناصر التعلم أنها كائنات أساسية لبناء بيئات التعلم الإلكترونية تتمثل فى قابلية الاستخدام، امكانية الوصول، الاستقلالية، المرونة، امكانية النقل، التكلفة الفاعلة، قابلية الدمج، امكانية الربط، قابلية المشاركة، الاستدامة، قابلية التحديث، قابلية البحث، سهولة الاستخدام، المعيارية، تعددية الأوجه، تعددية الأغراض، امكانية التعديل، الموضوعية، التوافقية.

كما يشير مصطفى صالح، أشرف عبد العزيز (٢٠٠٧) إلى خصائص وحدات التعلم الإلكترونية فيما يلي:

- الاستقلالية Stand – alone بمعنى أن وحدات التعلم الإلكترونية تعمل بشكل مستقل دون الحاجة إلى ملفات وموقع مساعدة.
- اعادة الاستخدام Reusable بمعنى أن الوحدة قد تستخدم فى أكثر من سياق لخدمة أكثر من هدف.
- امكانية النقل portability بمعنى أن وحدة التعلم قد تستخدم مع نظم إدارة مختلفة دون الحاجة إلى إعادة نسخها.
- قابليته التحديث updateability بمعنى امكانية تحديث وحدات التعلم، دون الحاجة لاعادة التصميم.
- التفاعلية interactivity من خلال تصميم واجهزة تفاعل الوحدة مع المستخدم.
- سهولة الاستخدام usability بمعنى أنها لا تحتاج من المتعلم مهارات متقدمة او تدريب مسبق لاستخدامها.

أهمية استخدام وحدات التعلم الإلكترونية في التعليم:

استخدام وحدات التعلم الإلكترونية في التعليم يحقق العديد من المميزات حددها كلاً من: (حسين عبد الباسط، ٢٠١١؛ Wagner, 2002؛ نبيل جاد ، ٢٠١٤) في أنها:

- توفر مواقف تعليمية أكثر تفاعلية.
- تزيد من فهم مادة التعلم.
- توفر للمتعلمين التعرض لخبرات تعليمية أقرب للواقعية.
- تتيح الفرصة للمتعلمين للحصول على نسخ منها بعكس المواد المطبوعة.
- امكانية اشتراك للمتعلمين فى جمع وحدات جديدة منها وتبادلها فيما بينهم .
- تساعد على تقديم الممارسة العملية والتطبيق للمفاهيم النظرية من خلال اجراء تجارب بشكل افتراضي.
- تساعد على توفير المهارات والمعارف بشكل دائم ومستمر ومتاح فى أي وقت.
- تساعد فى اكتساب المهارات والمعارف الجديدة من خلال التعليم بالممارسة والخبرة.
- توفر أنواع متعددة من الوسائط وأساليب عرض المحتوى الثى تتناسب مع احتياجات المتعلمين.
- البيانات الواصفة المصاحبة لعناصر التعلم تمكن المتعلمين من سهولة اختيار العناصر.

- تعمل على زيادة مرونة استخدام المحتوى، حيث لا يقتصر استخدامها على محتوى محدد، وبالتالى لا توجد حاجة إلى إعادة إنتاجها.
- تعمل على خفض التكلفة، حيث يمكن اعادة استخدام وحدات التعلم الإلكترونية أكثر من مرة فى المقرر الدراسي، كما يمكن اعادة توظيفها فى مقررات اخرى وبالتالى توفر وقت وجهد المعلم.

فاعلية استخدام وحدات التعلم الإلكترونية في التعليم:

أكدت العديد من الدراسات والبحوث السابقة على أهمية استخدام وحدات التعلم الإلكترونية وتوظيفها فى مجال التعليم، منها دراسة Turel & Gurol (2011) والتي هدفت الكشف عن فاعلية التدريس وحدات التعلم الإلكترونية فى مقرر العلوم لدى طلاب الصف السابع واتجاهاتهم نحوها، وتوصلت نتائج الدراسة إلى أن وحدات التعلم الإلكترونية تعمل على زيادة التحصيل الدراسي وزيادة الدافعية وتكوين اتجاهات ايجابية نحو التعلم، وأوصت الدراسة بضرورة استخدام وحدات التعلم الإلكترونية فى تدريس المواد المختلفة.

دراسة عبد العزيز عبد الحميد (٢٠١١) توصلت نتائج الدراسة إلى وجود فروق دالة احصائيا بين متوسطات درجات طلاب مجموعات البحث الثلاث فى التطبيق البعدي لكل من الاختبار التحصيلي وبطاقة تقييم انتاج البرمجية التعليمية لصالح المجموعة التجريبية الأولى تعزى إلى استخدام مستودع وحدات التعلم الإلكترونية.

كما أكدت دراسة كلاً من (عبد العزيز عبد الحميد، ٢٠١١؛ حنان خليل، ٢٠١٢؛ Poggiali & Farrell, 2014؛ أحمد عبد المجيد، ٢٠١٤؛ سهام الجريوى، ٢٠١٤) على أهمية استخدام وحدات التعلم الإلكترونية فى التعليم والتعلم حيث أن مستودعات وحدات التعلم الإلكترونية لديها القدرة والامكانيات لتحسين التعليم والتعلم بمرحلة التعليم المختلفة، وأن هذه الوحدات ضرورية لانخراط الطلاب فى التعلم، وجعل المفاهيم المجردة أكثر محسوسية لهم، وتحفيزهم، واثارة دافعيتهم نحو التعلم من خلال استحواذها على انتباههم، وتقديم المحتوى المناسب لهم، وزيادة الثقة لديهم، وكسب رضاهم.

كما أوصت دراسة حنان خليل (٢٠١٢) بضرورة توفير دورات تدريبية لأساتذة الجامعات والمتعلمين لتنمية مهاراتهم فى تصميم وحدات التعلم الإلكترونية ورفعها فى المستودعات الإلكترونية، لتكون متاحة للطلاب فى اى وقت وتوفير الوقت والجهد الذى يبذل فى البحث عنها،

وأوصت دراسة حسين عبد الباسط (٢٠٠٦) بضرورة تدريب المتعلمين على الكفايات المناسبة لاستخدام وحدات التعلم الإلكترونية فى العملية التعليمية.

دراسة فاطمة الجاسر (٢٠١٥) توصلت الدراسة إلى فاعلية استخدام وحدات التعلم الإلكترونية في تحسين تحصيل الطالبات في اللغة الانجليزية وأوصت باستخدامها في جميع المواد الدراسية.

وهدفت دراسة محمد عبد العزيز (٢٠١٥) وتوصل الى فاعلية وحدات التعلم الإلكترونية فى تنمية تلك المهارات، وأوصى باستخدامها فى تدريس جميع المواد.

وهدفت دراسة وفاء عبد الفتاح (٢٠١٥) وأوصت بضرورة تدريب المعلمين والطلاب على إنتاج وحدات التعلم الإلكترونية للاستفادة منها فى رفع كفاءة العملية التعليمية.

دراسة أمانى عوض (٢٠١٥) أوصت الدراسة بضرورة اكساب طلاب التربية مهارات تطوير وحدات التعلم الإلكترونية لأهميتها بالنسبة للمعلم فى التدريس.

دراسة عاصم عمر (٢٠١٧) أوضحت النتائج وجود علاقة ايجابية ذات دلالة احصائية بين مستويات عرض المعرفة العلمية والثقة بالقدرة على تعلم العلوم لدى طلاب الصف الثاني المتوسط وأوصى بضرورة تدريب المعلمين على استخدام وحدات التعلم الإلكترونية فى التدريس.

دراسة محمد يوسف (٢٠١٧) أوصت الد راسة بتدريب معلمى مرحلة التعليم الأساسى على كيفية توظيف وحدات التعلم الإلكترونية فى تدريس مادة تخصصهم نظرًا لأهميتها وفاعليتها فى التعليم.

معايير تصميم وحدات التعلم الإلكترونية:

هناك مجموعة من المعايير الخاصة بتصميم وحدات التعلم الإلكترونية حددها كلاً من (إيمان خليل، ٢٠١٣، ص٤٢؛ أحمد المباريدي، ٢٠١٨، ص٣٣٠) فيما يلي:

- شمولية الأهداف ووضوحها ومناسبتها لموضوع وحدات التعلم الإلكترونية.
- مراعاة خصائص المتعلمين وقدراتهم ومستواهم العقلي.
- تحكم المتعلم في السير في وحدات التعلم الإلكترونية وفق قدراته ومستواه التحصيلي.
- استخدام وسائط تعليمية ملائمة لخصائص المتعلمين، وبما يخدم الموضوع.
- إيجاد نوع من التفاعل النشط بين المتعلم ووحدات التعلم.

- **عرض وتنظيم المحتوى بطريقة شيقة تلائم المتعلم.**
- **استخدام أساليب تقويم مناسبة ومتنوعة للمتعلمين.**
- **التنوع في طرائق التغذية الراجعة والتعزيز.**
- **جودة تصميم النص المعروض على الشاشة.**
- **تَبني نظريات تربوية علمية في عرض المحتوى.**

مهارات انتاج وحدات التعلم الإلكترونية الواجب توافرها لدى طلاب تكنولوجيا التعليم:

حدد كلاً من (خالد الحولي، ٢٠١٠؛ إيمان خليل، ٢٠١٣؛ رلي سليمان، ٢٠١٧) المهارات الواجب توافرها لدى طلاب تكنولوجيا التعليم عند انتاج وحدات التعلم الإلكترونية، وهي:

- **مهارات إعداد السيناريو التعليمي.**
- **مهارات التعامل مع برنامج تحرير الصور.**
- **مهارات التعامل مع برنامج تحرير الصوت والفيديو.**
- **مهارات التعامل مع برنامج البرمجة.**
- **مهارات إنتاج وحدات التعلم الإلكترونية.**

العلاقة بين الخرائط الذهنية الإلكترونية وتنمية مهارات انتاج وحدات التعلم الإلكترونية:

يساعد استخدام الخرائط الذهنية الإلكترونية فى بيئة التعلم الإلكترونية على التغلب على معوقات وسلبيات انتاج تلك التقنية، وقد أجريت دراسات للكشف عن العلاقة بين الخرائط الذهنية الإلكترونية وتنمية مهارات انتاج وحدات التعلم الإلكترونية، منها دراسة عماد عبد العزيز (٢٠١٣) والتى هدفت قياس أثر كثافة الروابط بالخرائط الذهنية الالكترونية (مرتفعة الكثافة ـ منخفضة الكثافة) على تنمية التحصيل ومهارات تصميم وانتاج برامج الكمبيوتر متعددة الوسائط لدى عينة من طلاب تكنولوجيا التعليم، وكان من نتائج البحث أن لكثافة الروابط المنخفضة بالخرائط الذهنية الالكترونية أثره على تحصيل الجوانب المعرفية وله تأثير دال على الأداء العلمي المرتبط بمهارات تقييم وانتاج برامج الكمبيوتر متعددة الوسائط، وأوصى باستخدام الخرائط الذهنية الالكترونية المنخفضة الروابط فى تنمية التحصيل والأداء العملي للمهارات.

ودراسة رشا حسن (٢٠١٩) والتي تناولت أثر الاختلاف في تصميم بيئة التعلم القائمة على تكنولوجيا الواقع المعزز باستخدام الخرائط الذهنية الإلكترونية على تنمية مهارات إنتاج وحدات التعلم الرقمية لدى طلاب الدراسات العليا بكلية التربية، وكان من نتائج البحث أن الشكل المنظم الذي تقدم

به الخرائط الذهنية أدى إلى تنمية مهارات إنتاج وحدات التعلم الإلكترونية لدى الطلاب.

ومن هذا المنطق يحاول البحث الحالي معرفة فعالية استخدام استراتيجية الخرائط الذهنية في تنمية مهارات طلاب الفرقة الثانية من تكنولوجيا التعليم في انتاج وحدات التعلم الإلكترونية بمقرر البرمجة بلغة الفيجوال

رابعًا: مهارات التفكير المتشعب:

يعد التفكير المتشعب نمطًا من أنماط التفكير، وأحد الدعائم الأساسية في الدراسات المستقبلية لتنمية التفكير؛ حيث ترتكز الفلسفة التي يقوم عليها على التعلم المستند إلى الدماغ والنظرية المعرفية (وائل علي، ٢٠٠٩، ص٧١)، فهو تفكير مرن يجعل المتعلم ينطلق في اتجاهات متعددة مفيدة نحو تغيير طريقته في معالجة جميع الاحتمالات الممكنة للموضوع القائم عن طريق خلق وصلات جديدة بين الخلايا العصبية؛ وتوليد العديد من البدائل المنطقية أو المعقولة (نهلة جاد الحق، ٢٠١٧ ،ص٧١).

مفهوم التفكير المتشعب:

يقصد بالتفكير المتشعب: القدرة على الربط بين الأفكار والمفاهيم والمعلومات والحقائق والمعارف المرتبطة بالموضوع، وهو ما يُحدث اتصالات جديدة بين الخلايا العصبية في الشبكة العصبية بالمخ، ويتعلق بالكيفية التي يعمل بها العقل عند معالجته للمشكلات أو الأفكار أو المواقف (تغريد عمران، ٢٠٠٥، ص٨)، كما يُعرف أنه: القدرة على توليد أفكار عديدة ومتنوعة تعطي معاني مختلفة (Coskun, 2005, p466)، وعرفته مرفت آدم (٢٠٠٨، ص٩٨) أنه: أحد أنماط التفكير التي تسهم في تنمية قدرة المتعلم على استقبال واستيعاب المعرفة ودمجها في البنية العقلية، والمواءمة بينها وبين خبراته السابقة، وتحويلها إلى خبرة مكتسبة ذات معني؛ ويحدث ذلك نتيجة حدوث التقاءات جديدة بين خلايا الأعصاب تشكل مسارات تسمح بالعديد من الاتصالات بين الخلايا المكونة لبنية العقل، ويستدل عليه من خلال مرونة الأفكار وصدور استجابات تباعديه غير نمطية تعدد الرؤي للمشكلات الجديدة، ويوضح Furnham, (et. Al, 2009, p536) أن التفكير المتشعب هو قدرة الأفراد على إنتاج وتوليد استجابات متعددة لحافز معين، ويُعرفه كلاً من فريال أبو عواد، وانتصار عشا (٢٠١١، ص٧٧) أنه: القدرة على توليد العديد من الاستجابات المختلفة والمتنوعة للمشكلة الواحدة أو للسؤال الواحد، كما عرفه (Shan, et. Al, 2012, p9) أنه: تفكير خارج الصندوق للحصول على أفكار وحلول غير تقليدية ومتنوعة، وعرفه محمد شحاته (٢٠١٣، ص٧١) أنه: نوع من التفكير المرن يؤدي التدريب عليه وممارسته لتوليد الأفكار والاستجابات المختلفة لموقف أو حدث أو مشكلة ما، وتهيئة المخ للتعلم

وإدراك العلاقات بين الأفكار لمعالجة المشكلات والأحداث بطريقة مبتكرة.

وعرفه ماهر زنقور (٢٠١٣، ص١٥) أنه: قدرة المتعلم على دمج أكبر قدر ممكن من الأفكار والمعلومات حول موضوع ما، وإدخالها في بنيته المعرفية الداخلية فترتبط الأفكار والمعلومات الجديدة بما هو موجود في دماغ المتعلم بصورة ديناميكية دائمة التغير، مما يؤدي إلى تعلم ذو معنى، ونستدل عليها عندما يبدع الفرد بطريقة غير تقليدية في استجاباته للمواقف والمهام المختلفة، ويري محمد شحاته (٢٠١٣، ص٢٠) أن التفكير المتشعب هو نوع من التفكير المرن، يؤدي التدريب عليه وممارسته إلى توليد الأفكار والاستجابات المختلفة لمشكلة أو موقف ما، وتهيئة المخ لعملية التعلم، وإدراك العلاقات بين الأفكار لمعالجة المشكلات والأحداث بطريقة مبتكرة، بينما تشير نهلة جاد الحق (٢٠١٧، ص٦٠) أنه: مجموعة العمليات غير المرئية التي تحدث اتصالات بين الخلايا العصبية في الشبكة العصبية للمخ، ويتم تدريب المتعلم عليها وممارستها من خلال موضوعات التعلم؛ لتوليد العديد من الأفكار وصدور استجابات تباعدية غير نمطية، وإدراك العلاقات بين الأفكار لتعدد الرؤي في معالجته للمشكلات الجديدة، وعرفه أحمد خطال (٢٠١٨، ص٢٤١) أنه: نمط من التفكير الذي تؤدي ممارسته والتدريب عليه إلى إحداث وصلات جديدة بين الخلايا العصبية؛ مما يدعم بناء أنسجة عصبية في شبكة الأعصاب بالدماغ، بما يسمح للتفكير عبر مسارات جديدة، ويقود العقل للعمل بفاعلية أفضل، وعلى نحو أسرع، وبكفاءة أعلى، من خلال دمج الأفكار الجديدة في البنية المعرفية لدى المتعلم.

ويتضح من التعريفات السابقة أن التفكير المتشعب هو ذلك النوع من التفكير الذي يساعد الفرد على الربط بين الأفكار والمفاهيم والمعلومات والحقائق والمعارف المرتبطة بالموضوع والانطلاق بالتفكير في اتجاهات متعددة ويدعو الفرد إلى تغيير طريقته كلما تطلب الموضوع هذا التغيير ويستدل عليه من خلال مرونة التفكير وصدور استجابات تباعدية غير نمطية، وتعدد الرؤى عند معالجة المتعلم للمشكلات الجديدة.

مهارات التفكير المتشعب:

يتفق ماهر زنقور (٢٠١٣، ص١٥)؛ مرزوق العنزي، يحيي صهلولي (٢٠١٦، ص٥٤٢) على أن مهارات التفكير المتشعب هي: مجموعة الممارسات والقدرات التي تربط بين الأفكار والمفاهيم والمعلومات والحقائق التي تبدأ بحوار داخلي في دماغ المتعلم، وتظهر في قدرته على معالجة المشكلات والمواقف، من خلال القدرة على إنتاج أكبر قدر ممكن من الأفكار والتعبيرات في وحدة زمنية (التفكير الطلق)، والقدرة على توليد أفكار متنوعة ليست من نوع الأفكار المتوقعة،

وتوجيه مسار التفكير مع متطلبات الموقف (التفكير المرن)، والقدرة على إنتاج أفكار وأشكال جديدة متميزة وفريدة (التفكير الأصيل) والقدرة على التوسع وتوضيح الفكرة البسيطة وتحسين الاستجابات العادية وجعلها أكثر دقة ووضوح (التفكير الموسع) .

كما أشار وائل علي (٢٠٠٩، ص٧١) إلى أن مهارات التفكير المتشعب هي: مهارات تظهر في صورة أنشطة معرفية وما وراء معرفية من خلال تشعب عمليات التفكير، وتتضمن المهارات التالية: المرونة، والطلاقة، وإدراك وتركيب علاقات جديدة، والتوليد المتزامن للأفكار، وإدخال تحسينات وتفصيلات، وتقديم رؤي جديدة، والتحويل من فكرة لأخرى.

كما ترى سامية جودة (٢٠١٨، ص٢٩٥) أن مهارات التفكير المتشعب تتضمن: إدراك علاقات جديدة، وإعادة التصنيف، والتركيب والتأليف، كما أشار كل من (تغريد عمران، ٢٠٠٢، ص٥٢٥؛ هالة العامودي، ٢٠١٦، ص٦٣٧؛ نهلة جاد الحق، ٢٠١٧، ص٧٣؛ عماد هنداوي، ٢٠١٨، ص٨٤) إلى أن مهارات التفكير المتشعب تتمثل في :التركيب والتأليف، وإدراك علاقات جديدة، وإعادة التصنيف، وتقديم الرؤي وإدخال التحسينات.

ويهتم هذا البحث بمهارات التفكير المتشعب التالية، والتي يمكن تنميتها لدي طلاب الفرقة الثانية تكنولوجيا التعليم، وهي:

- التركيب والتأليف: وتشير إلى قدرة الطالب على تجميع العناصر والأشياء مع بعضها لتكوين نمط جديد غير موجود من قبل.
- إدراك العلاقات الجديدة: وتعني قدرة الطالب على إيجاد علاقات جديدة بين العناصر والأشياء.
- إعادة التصنيف: وتشير إلى قدرة الطالب على إعادة وضع العناصر والأشياء التي لها خصائص متشابهة في مجموعة جديدة.

خصائص التفكير المتشعب:

يتميز التفكير المتشعب عن غيره من أنماط التفكير الأخرى بعدة خصائص، حددها محمد شحاتة (٢٠١٣، ص٢٦) فيما يلي:

- تفكير مرن يرتبط بعملية الإبداع.
- يرتبط بالأسئلة التي تمثل صورًا داخل دماغ المتعلم.
- يظهر فاعليته عندما تتوافر له بيئة مناسبة وثرية بالأنشطة المحفزة.
- يساعد على توليد العديد من الأفكار المختلفة المتعلقة بالموضوع.
- يحدث اتصالات متميزة بين الخلايا العصبية في شبكة الأعصاب في

المخ؛ مما يساعد على تهيئة المخ للتعلم.

- يستدل عليه من خلال الأفكار المتنوعة والاستجابات التباعدية.

وأشار جابر عبد الحميد (٢٠٠٨، ص٢٢٤) إلى أن التفكير المتشعب يرتبط بأسئلة تمثل حوارًا داخليًا في دماغ المتعلم، وتساعد على دمج المعلومات الجديدة في بنيته المعرفية، كما يتطلب التفكير المتشعب تعدد الاستجابات والانطلاق بحرية في مناخ متعدد الجوانب وهو الذي يميز الشخص المبدع، ولذا نجد أن الشخص ذا التفكير المتشعب يكون قادر على توليد مجموعة من الاستجابات لأية قضية تطرح أمامه ويميل للإبداع، حيث إنه يمارس تفكيرًا غير مقيد يشمل كافة الأحداث وإلى كل المواقف، ويتوصل إلى حلول جديدة لم يسبق لأحد أن جاء بها، فقدرته على الاستكشاف والتوسع كبيرة (أحمد زارع، ٢٠١٢، ص١٨).

كما حددت (نهلة جاد الحق، ٢٠١٧، ص٧١) خصائص التفكير المتشعب فيما يلي:

- التفكير المتشعب يجعل صاحبه قادرًا على أن يولد عدد من الإجابات للقضايا التي تطرح أمامه، كما أنه قادر علي ابتكار إجابات وحلول جديدة للقضايا التي تطرح عليه من وجهات نظر متعددة.
- يزيد من دافعيتهم نحو التعلم، ويساعدهم في إثراء وتحسين إمكانات العقل البشري لديهم .
- تحديد إجراءات تصميم المناهج التعليمية بطريقة تتناسب مع طبيعة المتعلمين باختلاف نمط تعلمهم.
- استثمار الطاقات الإبداعية لدى المتعلمين، وتنمية مهارات التفكير لديهم .
- إدارة عملية التعلم بفاعلية، من خلال تعرف طبيعة المتعلمين.
- يميل الشخص الذي يمارس التفكير إلي الإبداع، أي أنه يفكر بطريقة غير مقيدة ويتجه إلي الماضي والمستقبل وإلي المواقف كافة.
- التفكير المتشعب تفكير بلا حدود، يجعل عملية التعليم والتعلم نظامًا ديناميكيًا مفتوحًا مما يؤدي إلى الابتعاد عن الإطار الضيق لحل المشكلة من خلال إدراك العلاقات بين المفاهيم، وبناء علاقات جديدة، وتقديم رؤى متعددة، والوصول إلي أكثر من حل للمشكلة أو القضية مما يعمق فهم الموضوع عند المتعلم .

- صاحب التفكير المتشعب قادر على توليد مجموعة من الإجابات لأية قضية تطرح أمامه، وعلى ابتكار إجابات جديدة، فقدرته على الاستكشاف والتوسع كبيرة، يمارس تفكيرًا غير مقيد ويغلب عليه الطلاقة والمرونة والأصالة في كل ما يقدمه من حلول للمشكلات المختلفة التي تواجهه.

أهمية التفكير المتشعب:

يمكن تحديد أهمية تنمية التفكير المتشعب لدى الطلاب فيما يلي:

- يساعد المتعلم على البحث والاكتشاف، والتغلب على ما يواجههم من مشكلات وقضايا سواء كانت مرتبطة بالعلوم أو مرتبطة بحياتهم اليومية، وتوليد أكبر عدد ممكن من الأفكار والاستجابات للمشكلات المطروحة (عماد هنداوي، ٢٠١٨، ص٨٥).
- يكون اتجاهات إيجابية لدى المتعلم من خلال تنفيذ المشروعات وحل المشكلات (Shan, et. al, 2012, p9).
- يولد عديد من الأفكار، ويصدر استجابات تباعديه غير نمطية، ويدرك العلاقات بين الأفكار لتعدد الرؤي في معالجته للمشكلات الجديدة (أحمد خطاب، ٢٠١٨، ص٢٤١).
- ينمي قدرة المتعلم على إصدار استجابات تتميز بالطلاقة الفكرية والمرونة العقلية، ويزيد من فرص الإبداع لدى المتعلم (مرفت آدم، ٢٠٠٨، ص٩٨).
- يساعد على تشعب التفكير ومرونته لدى المتعلم، ويعمل على زيادة إمكانات العقل وقدراته فيفتح أفاقًا جديدة لتعلم العلوم واكتساب المعرفة بشقيها مادة وطريقة، وتعديل أفكاره، ويشجع البحث من مصادر متعددة ، ويهتم بإدراك العلاقات بين الأفكار والحقائق، ويزيد من دافعيته للتعلم (نهلة جاد الحق، ٢٠١٧، ص٥٦).
- يسهم في تنمية الابتكار وتوليد الأفكار والحلول الممكنة لحل المشكلات وتوسيع القدرة على تحديد العديد من اتجاهات التفكير (Ni, et. al , 2014, p158).

يتضح مما سبق أن تنمية مهارات التفكير المتشعب لها أهمية كبيرة، حيث تساعد المتعلم في

التغلب على المشكلات والقضايا التي تواجههم في حياتهم، واقتراح أفكار وحلول غير تقليدية ومتنوعة، وتحسين طريقة تفكيرهم؛ مما يسهم في فهم القضايا من منظور أوسع، والنظر للأشياء المألوفة بنظرة جديدة، وبناء علاقات جديدة، وتكوين رؤية شاملة ومتكاملة لها.

فعالية تنمية مهارات التفكير المتشعب في العملية التعليمية:

وهناك بعض الدراسات التي اهتمت بتنمية مهارات التفكير المتشعب من خلال المناهج التعليمية، وأكدت على أهمية تنميتها لدى المتعلم، ومنها: دراسة كريمة محمد (٢٠١٤) التي اهتمت بتنمية مهارة التركيب والتأليف، ومهارة إدراك علاقات جديدة، ومهارة إعادة التصنيف، ومهارة إدخال تحسينات وتقديم رؤى جديدة، وتوصلت إلى وجود حجم تأثير كبير لاستخدام استراتيجية شكل البيت الدائري في تدريس العلوم على التحصيل وتنمية مهارات التفكير التأملي والمتشعب لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية.

كما توصلت دراسة مرزوق العنزي، يحيي صهلولي (٢٠١٦) إلى أن مهارات التفكير المتشعب توافرت في محتوى مقررات العلوم للصفوف العليا للمرحلة الابتدائية بدرجة منخفضة بلغت (٣٩,٦٩%)، وأوصي الباحثان بضرورة تصميم بعض الأنشطة والمهام للوحدات الدراسية لتنمية مهارات التفكير المتشعب، وتوفير عنصر الإثارة والتشويق في كتاب النشاط، والبيئة التعليمية المناسبة لذلك.

بينما أشارت دراسة نهلة جاد الحق (٢٠١٧) إلى فاعلية المدخل الجدلي التجريبي في تنمية التفكير المتشعب والمهارات العملية في العلوم لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية، كما أثبتت دراسة عماد هنداوي (٢٠١٨) فاعلية استراتيجية سكامبر في تنمية مهارات التفكير المتشعب والخيال العلمي في العلوم لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية، واهتمت دراسة كل من ماهر زنقور (٢٠١٣، ص١٤)، وأحمد خطاب (٢٠١٨، ص٢١٥) بتنمية بعض المهارات الأخرى وهي: مهارة التفكير الطلق، ومهارة التفكير المرن، ومهارة التفكير الأصيل، ومهارة التفكير الموسع.

ويُلاحظ من خلال ما تم عرضه من دراسات ذات صلة بتنمية مهارات التفكير المتشعب ما يلي:

- وجود انخفاض في مهارات التفكير المتشعب لدى المتعلمين، وانخفاض توافرها في محتوى بعض المقررات.
- اتفقت الدراسات السابقة على ضرورة الاهتمام بتنمية مهارات التفكير المتشعب لدى الطلاب.
- وقد استفادت الباحثة من الدراسات السابقة في تحديد مهارات التفكير

المتشعب وإعداد اختبار التفكير المتشعب.

استراتيجيات التفكير المتشعب:

تتعدد استراتيجيات التفكير المتشعب، ومن أهم هذه الاستراتيجيات ما يلي:

- استراتيجية التفكير الافتراضي: هي مجموعة من العمليات مثل النشاطات المتداخلة المعقدة التي يقوم بها الدماغ، والتي تدفع الإنسان إلى التعامل مع نفسه أو مع من حوله عندما يتعرض لمثير يتم استقباله عن طريق حاسة واحدة أو أكثر، فينتج عنه استجابات مختلفة تختلف باختلاف الظروف التي يمر بها (جودت سعادة، ٢٠٠٩).
- استراتيجية التفكير العكسي: هي إحدى أنواع التفكير التي تدفع المتعلم لأن يقلب الوضع، وتعتمد هذه الاستراتيجية على توجيه المتعلم لأن يبدأ من النهاية، أو يعكس الوضع، أو يفترض عكس الواقع الموجود، وهي تهدف إلى إلقاء الضوء على صفات الموقف أو الحدث التي ربما لا تلاحظ إلا بالنظرة العكسية له، وهذا النمط يزيد من إدراك المتعلم للعلاقات بين عناصر الموقف، وينمي قدرته على النظرة الشمولية الكلية له من خلال رؤية أكثر عمقًا (Cardellichio & Field, 1997).
- استراتيجية الأنظمة الرمزية المختلفة: إن هذه الاستراتيجية تعتمد على استخدام الأنظمة الرمزية المختلفة في مواقف التعلم، فكلما نمت قدرة المتعلم على التعبير باستخدام أنظمة رمزية مختلفة دل ذلك على قدرته على استيعاب عناصر الموقف، وإدراك العلاقات بين أجزائه، والتعبير عنها بأسلوبه، فيمكن للمتعلم أن يرسم خرائط أو خطوط توضح العلاقات بين الأفكار والمواقف المختلفة، أو يعبر بمعادلة عن ترابط مجموعة من العلاقات بين الأحداث (ريم عبد العظيم، ٢٠٠٩).
- استراتيجية التناظر: تدعم هذه الاستراتيجية فرص البحث عن العلاقات بين الأشياء لتحديد أوجه التشابه وأوجه الاختلاف فيما بينها، فهي تعمل على تنشيط القدرات الذهنية وإعمال العقل لتوضيح العلاقات بين العناصر والأشياء، ومثل هذا التفكير يتطلب إبداعا عاليا

لأن الإجابة دائما تتطلب رؤية جديدة بين العناصر (تغريد عمران، ٢٠٠٥).

- استراتيجية تحليل وجهة النظر: هذا النوع من التفكير يساعد الفرد على مواجهة المشكلات بطريقة منهجية، مثل جمع أكبر قدر من المعلومات وتنظيمها، والتخطيط بحرص قبل اتخاذ القرار، وتوضيح الجزئيات للوصول إلى استنتاجات عقلانية ويمكن تفعيل هذه الاستراتيجية من خلال بعض الأنشطة أو طرح أسئلة (يشير إبراهيم العلي، ٢٠١٢).
- استراتيجية إكمال النواقص: تشير إلى أن إكمال الأشياء يحث المتعلم على التفكير في اتجاهات متعددة؛ وذلك بغرض محاولة إيجاد علاقات بين العناصر الموجودة، بحيث تساعده في معرفة العنصر الناقص، أو إيجاد علاقة بين الأحداث تساعده على التنبؤ بما يمكن حدوثه (تغريد عمران، ٢٠٠٥).
- استراتيجية التحليل الشبكي: إن الأحداث كالظواهر ترتبط عادة بطريقة معقدة؛ إلا أن دماغ الإنسان يميل إلى تبسيط هذه العلاقات واستكشاف الروابط بينها؛ حيث يهتم الدماغ بتحليل الأشياء وتنظيمها؛ كتصنيفها في أنماط ونماذج إلى جانب اكتشاف التشابهات والاختلافات والمقارنات فيها) ذوقان عبيدات وسهيلة أبو السميد، ٢٠١٢). تساعد استراتيجية التحليل الشبكي على تنمية مهارات التنظيم الذاتي، وتوظيف المعرفة لأداء المهمة العلمية، والضبط الإجرائي، وتسعي لتبسيط العلاقات والارتباطات التي تشكل الظاهرة واكتشاف تعقد العلاقات يساعد في تشعيب الخلايا العصبية (ذوقان عبيدات وسهيلة أبو السميد، ٢٠١٢).

كما حدد كل من (كريمة محمد، ٢٠١٤، ص١٩٩؛ محمد شحاته، ٢٠١٣، ص٢٥، طاهر الحنان، ٢٠١٣، ص٣٠) أهم إيجابيات استراتيجيات التفكير المتشعب فيما يلي:

- أحيانًا تكون معرفية؛ عندما تستخدم للحصول علي المعرفة واستخداماتها، وتطبيق مفاهيم وعلاقات ومهارات ذات علاقة بالمسألة أو المشكلة.
- وأحيانًا تكون ما وراء معرفية؛ عندما تستخدم للتخطيط لحل مسألة أو

مشكلة، وتنظيم ومراقبة التقدم في الحل، وتقويم الحل .

- استراتيجية التفكير الافتراضي؛ تساعد علي تعديل مسارات التفكير وتوجيهها علي الوجهة الصحيحة، كما يساعد علي تكوين وابتكار معلومات جديدة وهو مثير قوي لتنمية الخلايا العصبية.
- استراتيجية التفكير العكسي؛ توفر النظرة الشمولية الكلية للمشكلة، تجعل المتعلم يذهب إلي ما وراء المعلومات أو يعطي للمحتوى رؤي جديدة، وهذا في جوهره تفكير افتراضي.
- استراتيجية تطبيق الأنظمة الرمزية المختلفة؛ تساعد علي تتبع مسارات التفكير، وتنمية مهارات ما وراء المعرفة، ويعتمد علي طريقة مخالفة لما وضعت الأنظمة من أجله.
- استراتيجية التناظر؛ تنشط الذهن وتزيد من أعمال العقل، مما يؤدي إدي التفكير بمرونة، وهو تفكير يتطلب إبداعًا لأن الإجابة تتطلب دائمًا ابتكارًا ورؤية جديدة بين العناصر.
- استراتيجية تحليل وجهات النظر؛ تساعد المتعلم علي ابتكار العديد من التعليقات المرحة للصور، وتنمية التفكير بمرح لديه.
- استراتيجية التكملة؛ تساعد علي اكتشاف العلاقات الجديدة، وتشعب التفكير في اتجاهات متعددة، مما يدعم التفكير بمرونة، والتفكير بمرح لديه.
- استراتيجية التحليل الشبكي؛ تساعد علي تنمية مهارات التنظيم الذاتي، وتوظيف المعرفة لأداء المهمة العلمية، والضبط الإجرائي، وتسعي لتبسيط العلاقات والارتباطات التي تشكل الظاهرة واكتشاف تعقد العلاقات يساعد في تشعيب الخلايا العصبية.

وقد اعتمدت الباحثة على جميع الاستراتيجيات السابقة في بناء وحدة التعلم الإلكترونية المقترحة بغرض تنمية مهارات تنمية مهارات انتاج وحدات التعلم الإلكترونية ومهارات التفكير المتشعب وخفض العبء المعرفي لدى طلاب تكنولوجيا التعليم.

العلاقة بين الخرائط الذهنية الإلكترونية ومهارات التفكير المتشعب:

يتطلب تنمية مهارات التفكير المتشعب الاستعانة باستراتيجيات تدريسية تسهم في ذلك، وتتواءم مع تنمية هذا النوع من التفكير، والتي أكد التربويون

في ضوء نتائج أبحاث العقل البشري على أهميتها في إحداث التشعب في خلايا الأعصاب بالمخ، ودور هذا التشعيب في تطوير إمكانات العقل البشري، وتُعد استراتيجية الخرائط الذهنية من بين الاستراتيجيات التدريسية التي يمكن أن تسهم في تنمية مهارات التفكير المتشعب، حيث صممت هذه الاستراتيجية في ضوء كيف يعمل العقل البشري عندما يستقبل المعلومات؛ فالعقل يستقبل المعلومات، ويضمها إلى ما لديه من معلومات سابقة في قوائم معقدة، ويربط بينها وبين غيرها من معلومات شبيهة في خطوط معقدة أيضًا تبدو وكأنها شبكات على خلايا المخ مما يؤدي إلى تنمية القدرة على التفكير المتشعب، من خلال إتاحة الفرص أمام المتعلم لاستدعاء كل الأفكار الممكنة والمتوفرة لديه حول ما يتم تناوله من مفاهيم في الدرس بطريقة أكثر سهولة وسرعة عن كتابتها في قوائم مثلاً (تغريد عمران، ٢٠٠١، ص٣٥).

وقد أجريت العديد نت البحوث ودراسات للكشف عن العلاقة بين الخرائط الذهنية ومهارات التفكير المتشعب، منها دراسة (ابتسام محمد، ٢٠١٦) التي هدفت إلى تنمية مهارات التفكير المتشعب لدى تلاميذ الصف الخامس الابتدائي باستخدام الخرائط الذهنية في تدريس الرياضيات، وتوصلت الدراسة إلى أن استراتيجية الخرائط الذهنية تؤدي إلى تنمية مهارات التفكير المتشعب لدى تلاميذ عينة البحث.

بينما هدفت دراسة (زكريا حناوي، ٢٠١٥) إلى التعرف على أثر استخدام استراتيجية الخرائط الذهنية في تدريس الهندسة على تنمية مهارات التفكير المتشعب لدى تلاميذ الصف الثاني الاعدادي، وتوصلت الدراسة إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي تلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار مهارات التفكير المتشعب لصالح تلاميذ المجموعة التجريبية.

وهدفت دراسة (سماح سليمان، ٢٠١٧) إلى التعرف على فعالية برنامج قائم على استراتيجيات التفكير المتشعب والخرائط الذهنية على تنمية التحصيل والتفكير البصري في الرياضيات لطلاب المرحلة الثانوية، وتوصلت الدراسة إلى أن الخرائط الذهنية تُعد من أدوات التدريس البصرية التي توفر للمتعلم فرص أكثر للقراءة البصرية، من خلال الخرائط الذهنية ودمجها مع استراتيجيات التفكير المتشعب وما تقدمه هذه الاستراتيجيات من تنوع في مسارات التفكير يساعد المتعلم على إدراك العلاقات المكانية وتفسير المعلومات وتحليلها وبالتالي استنتاج المعنى المطلوب مما ينمي مهارات التفكير البصري في الرياضيات.

وتوصلت دراسة (محمد صلاح، ٢٠١٦) إلى فعالية وحدة قائمة على الدمج بين التفكير المتشعب والخرائط الذهنية في تنمية التفكير الرياضي لدى طلاب الصف الأول الثانوي.

ومن هذا المنطق يحاول هذا البحث تعرف أثر استخدام استراتيجية الخرائط الذهنية في تنمية مهارات التفكير المتشعب لدى طلاب الفرقة الثانية من تكنولوجيا التعليم من خلال دراستهم لمقرر البرمجة بلغة الفيجوال.

خامسًا: نظرية العبء المعرفي:

تُعد نظرية العبء المعرفي من النظريات التي توضح تأثير تصميم المحتوى التعليمي على عملية التعلم، وتوضح العلاقة بين البنية المعرفية للمتعلم والمحتوى التعليمي وكيفية حدوث التعلم، فهى ترى أن التعلم يحدث عن طريق نوعين من الذاكرة هما، الذاكرة العاملة والذاكرة طويلة المدى، وأن الذاكرة العاملة هي المكون النشط الذي يقوم بمعالجة المعلومات المطلوبة، وأن المعلومات المراد معالجتها تفرض مستوى مرتفعًا من الصعوبة أن تستوعبه الذاكرة في وقت معين (Park, Plass & Brünken, 2014, p 125; Meissner & Bogner, 2012, p127)

ويعد العبء المعرفي من المشكلات التي تهدد النظام التعليمي، حيث يحدث بسبب استخدام الوسائل التعليمية التقليدية التي تقوم بضخ المعلومات للمتعلم، ويلعب المتعلم دور المتلقي والمستمع للمعلومات التي قدمت له بصورة مستمرة خلال فترة محددة، وعدم إعطائه فرصة زمنية لكي يوجه انتباهًا إليها ويقوم بترميزها ومعالجتها وتخزينها في الذاكرة العاملة؛ ثم الذاكرة طويلة المدى (Bruning, Horn & Pytlikzillig, 2003, p 2)، فجميع الأفراد لديهم القدرة على التعلم إلا أنهم يتعلمون بطرق مختلفة، أو أن لديهم طرقًا متنوعة في استقبال المعلومات ومعالجتها وإدراكها، والتي تكون مريحة لهم بشكل خاص فكلما قل العبء المعرفي كان الاستيعاب والتقدم في التعلم أيسر وأسرع (لبنى جديد، ٢٠١٠، ص٩٥؛ Kamarulzaman, 2012, p1).

وتشير زينب عباد العليم (٢٠١٤) إلى أن المتعلم الذي يعاني من العبء المعرفي تظهر لديه أعراض العجز، والإغلاق العقلي، وتدني مستوى الكفاءة والدافعية في أداء المهام، والصعوبة في تجميع المعلومات، وعدم القدرة على الاحتفاظ بالمعلومات المطلوبة، بالإضافة إلى عدم القدرة على فهمها، وحتى مع وجود مستوى عالي من الانتباه للمثيرات المطروحة إلا أن المتعلم لا يستطيع معالجتها لأن الفهم يحدث عند معالجة جميع عناصر المعلومات (المرتبطة بالمفهوم) في وقت واحد في الذاكرة العاملة؛ فإذا احتوى المفهوم على كثير من العناصر التي لا يمكن معالجتها بوقت واحد في الذاكرة العاملة فإن المفهوم يصبح صعب الاستيعاب.

مفهوم العبء المعرفي:

يعرف (Haapalainen et al, 2010, p 302) العبء المعرفي أنه: مفهوم متعدد الأبعاد،

يمثل العبء الذي تفرضه مهمة ما على الفرد القائم بالأداء، كما أنه يشير إلى مستوى الجهد المدرك للتعلم والتفكير كمؤشر على الضغط الواقع على الذاكرة العاملة خلل تنفيذ المهمة، ويعرفه (Na, 2012, p12) أنه: العبء الكلي الذي تفرضه الأنشطة المعرفية على الذاكرة العاملة خلال إتمام مهام التعلم، ويعرفه يوسف قطامي (٢٠١٣، ص٥٦٠) أنه: الكمية الكلية من النشاط الذهني أثناء المعالجة في الذاكرة العاملة خلال فترة زمنية معينة، ويمكن قياسه بعدد الوحدات والعناصر المعرفية التي تدخل ضمن المعالجة الذهنية في وقت محدد، كما يعرفه (مهدي حسن، ٢٠١٦) أنه: الجهد المبذول من المتعلم للتعامل مع الأنشطة والمعلومات والمشكلات المفروضة على النظام المعرفي الخاص به، وبصفة خاصة على الذاكرة العاملة خلال القيام بمهمة.

ويتضح من التعريفات السابقة للعبء المعرفي أنه:

- **مفهوم متعدد الأبعاد.**
- **يرتبط بمستوى أداء مهام التعلم وحل المشكلات.**
- **يزداد معدله بصعوبة المهمة أو تعقد المشكلة.**
- **جهدًا مدركًا وملحوظًا بالنسبة للمتعلم.**

ويحدث العبء المعرفي نتيجة فشل في العمليات العقلية؛ فالذاكرة لكي تقوم بتخزين المعلومات عليها أن تقوم بترميز المعلومات بشكل جيد ومنظم ثم تقوم بمعالجتها ومن ثم تقوم بتخزينها، وتعد مرحلة ترميز المعلومات أهم مرحلة، إذ إن المعلومات المرمزة والمنظمة بشكل جيد يسهل تذكرها، وهذا يؤدي إلى تقليل العبء المعرفي، كما أن طبيعة المفاهيم والمهارات المراد تعلمها تؤثر على بقاء المعلومات في ذاكرة المتعلم، فالمادة التي تكون غير مترابطة المعاني يصعب تذكرها، وبالتالي تسبب عبء معرفي على المتعلم والعكس (يوسف أبو الحجاج، ٢٠٠٨، ص٣٤).

من السابق يتضح أن:

- **يحدث العبء المعرفي تأثيرًا سلبيًا على العمليات العقلية المختلفة ومنها التفكير بصفة عامة، واكتساب المهارات اللغوية ومنها القراءة بصفة خاصة لاعتمادها على الذاكرة طويلة المدى.**
- **يمكن تقليل مستوى العبء المعرفي من خلال إيجاد طرق فعالة لعرض المعلومات والتي من أفضلها للمتعلم الوسائط المتعددة.**
- **بتقليل العبء المعرفي يسهل تخفيف الضغط على الذاكرة العاملة، مما يؤدي إلى فاعلية المعالجة.**

وتُعرف الباحثة العبء المعرفي إجرائيًا في هذه الدراسة أنه: إجمالي الجهد العقلي والأنشطة العقلية

التي يبذلها طلاب تكنولوجيا التعليم داخل بيئة التعلم الإلكترونية من أجل تحقيق الأهداف التعليمية الخاصة بمقرر البرمجة بلغة الفيجوال كفاءة.

أنواع العبء المعرفي:

يشير العبء المعرفي إلى الحمل الواقع على الذاكرة العاملة أثناء حل المشكلة، كما يشير إلى الشحنة المعرفية الكلية الخاصة بإحدى المهام من خلال جزئين أساسيين هما: العبء المعرفي الداخلي والعبء المعرفي الخارجي؛ ويعبر العبء الداخلي عن صعوبة مواد المهمة، بينما يمثل العبء الخارجي الصعوبة المضافة وغير الضرورية التي تفرضها طريقة عرض مادة التعلم، الأنشطة المطلوبة من المتعلمين (Mendel & Pak, 2009, p7-8; Stachel, 2011, p31)، ولذلك فإن المواد التعليمية ينبغي أن تصمم بحيث تبقى مستوى العبء المعرفي لدى المتعلمين عند أدنى مستوياته خلال عملية التعلم.

وتشير معظم البحوث التي تناولت نظرية العبء المعرفي إلى وجود ثلاثة أنواع للعبء المعرفي هي: العبء المعرفي الداخلي، العبء المعرفي الخارجي، العبء المعرفي وثيق الصلة.

العبء المعرفي الداخلي Intrinsic Cognitive Load:

يشير إلى عدد العناصر التي يجب معالجتها في وقت واحد في الذاكرة العاملة، وهذا يعني تفاعل هذه العناصر مع بعضها مما يسبب عبء معرفي ويتطلب التعامل مع العبء المعرفي الداخلي لدى المتعلم بواسطة المعالجات التعليمية، فمثلاً يمكن خفض العبء المعرفي الداخلي عن طريق حذف بعض العناصر والعلاقات أو استبدالها بمهام أبسط نسبيًا (Kirschner, 2009; De Jong, 2010; Kalyuga, 2011).

ويتم ذلك مع صعوبات التعلم القرائية من خلال تقديم حرف واحد في النشاط الواحد بعدد من الصور الدالة عليه مع سماع صوت الحرف، ويتعلق العبء المعرفي الداخلي بالتعقيد الطبيعي للمعلومات التي يجب فهمها، والمادة التي يجب تعلمها، ويتحدد مستوى العبء المعرفي الداخلي لمهمة ما ومستوى معين من المعرفة بمستوى التفاعل بين العناصر (Sweller, 2010, p124)، ولأن العبء المعرفي الداخلي ضروري لفهم المادة وبناء البنية المعرفية فإنه ملزم في توفير جميع المصادر اللازمة للتكيف مع هذا العبء دون تجاوز حدود سعة الذاكرة العاملة (Kalyuga, 2011, p2)، ويتميز العبء المعرفي الداخلي بأنه فطري ومن ثم فلا يمكن فصله عن المعلومات التي يتم تعلمها (Allen, 2011, p12).

العبء المعرفي الخارجي Extraneous Cognitive Load:

هو العبء الواقع على الذاكرة العاملة والذي تسببه الظروف التعليمية وبيئة التعلم

(Musallam & Musallam 2010, p 21). ، فالعبء المعرفي الخارجي هو العبء الذي يفرضه تركيب المادة المتعلمة، والذي يتضمن طريقة تصميم التعليم وطريقة عرضه أيضًا، ولا يتولد العبء المعرفي الخارجي بواسطة المعلومات، وإنما بواسطة طريقة عرض المعلومات على المتعلم (Chipperfield, 2006, p80) وهذا النوع من العبء المعرفي يعتمد جزئيًا على البيئة، فهو يعد زائدًا عن المعلومات التي يتم تعلمها (Allen, 2011, p13)، كما يرى (Currie, 2008, p 10)أن العبء المعرفي الخارجي والذي يشار إليه أحيانًا بأنه عبء غير فعال يمثل عمليات تعلم غير مباشرة مرتبطة بالجودة التعليمية.

العبء المعرفي وثيق الصلة Germane Cognitive Load:

المصدر المعرفي الذي يسببه استخدام المتعلم لعمليات الذاكرة العاملة التي تؤدي لبناء المخططات (صفاء محمد، ٢٠١٢، ص١١٠؛ Cheon & Grant, 2012, p403)، ويشير العبء المعرفي وثيق الصلة إلى العبء الذي يترتب على محاولات المتعلم لمعالجة وفهم المادة المتعلمة (Savana, 2009, p26)والجهد العقلي الذي يبذله المتعلم لمعالجة المعلومات التي يتم تعلمها وربطها بالبنية المعرفية الموجود لديه، فهو العبء المعرفي الجيد المطلوب لتوليد تعلم ذي معنى (Allen, 2011, p13) ولا يمكن أن يحدث العبء المعرفي وثيق الصلة إلا إذا توافرت مصادر معرفية كافية لهذا النوع من المعالجة بعد توزيعها على العبء المعرفي الداخلي والعبء المعرفي الخارجي (DeLeeuw, 2009, p 5).

أهمية وحدات التعلم الإلكترونية في خفض العبء المعرفي:

إن وحدات التعلم الإلكترونية لها دور فعال في مراحل التعليم المختلفة، من حيث قدرتها على تنمية المفاهيم المرتبطة بمراحل التعليم بكافة مستوياتها مثل: التفكير والقدرة على الابتكار والقدرات الفنية واللغوية والرياضية والاجتماعية؛ من خلال حل المشكلات بواسطة ممارسة بعض الأنشطة والألعاب التعليمية المشوقة والمثيرة، فالمتعلم يتعلم من استقبال المعرفة والخبرة من خلال أكثر من حاسة، ولذلك أكدت العديد من البحوث والدراسات السابقة على أهمية استخدام وحدات التعلم وبرمجيات الوسائط المتعددة الإلكترونية في التعليم (هشام العشيري، ٢٠١١؛ أماني محمد، ٢٠١٠؛ رشا أحمد، ٢٠٠٩؛ محمود الحنفاوي، ٢٠٠٦؛ أحمد عيادات، ٢٠٠٤؛ محمد خميس، ٢٠٠٣؛ Provenzo, 2004 ؛) فهي تتميز بأنها:

- توفر بيئة واقعية أو شبه واقعية للتعلم.
- تنمي قدرة المتعلم على التميز البصري والتآزر اللفظي والبصري.
- تبث الثقه في المتعلم، مما تقلل من مشاعر الخوف والقلق.

- تساعد المتعلم على التذكر والاحتفاظ المعلومات.
- توفير الوقت والجهد خلال عملية التعلم.
- التقليل من مشكلة الفروق الفردية بين المتعلمين.
- توفر للمتعلم بيئة تعلم ممتعة وجذابة ومثيرة للفضول.
- تمكن المتعلم من معرفة مستواه، مع تزويده بالتغذية الراجعة.

مبررات اختيار نظرية العبء المعرفي في البحث الحالي:

- يعاني النظام التعليمي من بعض المشكلات التي يتأثر بها المتعلم منها داخلي خاص بالمتعلم نفسه، ومنها خارجي خاص بالبيئة والنظام المحيطة به، وتظهر المشكلات عندما تتحد المشكلتان سويًا يظهر ما يسمى بالعبء المعرفي.
- إن العبء المعرفي الداخلي يستند إلى طبيعة المواد التعليمية، ومن ثم يتم التركيز على التعقيد المتضمن بالمادة المتعلمة في الذاكرة العاملة، بينما ينصب الاهتمام في العبء المعرفي الخارجي على بنية المواد التعليمية وطريقة عرضها، وتخصص مصادر الذاكرة العاملة لجهد المتعلم والمخططات التي يقوم بها في حالة العبء المعرفي وثيق الصلة.
- لذا يجب بناء تصميم تعليمي قائم على أسس عملية لتسهيل اكتساب المعلومات وتخزينها وهو الشغل الشاغل لنظرية العبء المعرفي، وهو ما دعت إليه الباحثة عند تصميم وحدات التعلم الإلكترونية مما كان له كبير الأثر في سهولة نقل وتعليم المهارات والمفاهيم بصورة جذابة وشيقة.

العلاقة بين الخرائط الذهنية الإلكترونية والعبء المعرفي:

إن الخرائط الذهنية الإلكترونية لها أهمية كطريقة مميزة في التعليم، فهي تساعد المتعلم على فهم وإدراك المحتوى، فتجعل التعلم أكثر تشويقًا، مما تساعد المتعلم على الاستذكار وخفض العبء المعرفي، فكلما زاد كم المعلومات المراد استرجاعها لإجراء معالجة ما، زاد العبء المعرفي على العمليات الخاصة بالتفكير والذاكرة العاملة، الأمر الذي يعيق عملية التعلم، فيصبح المتعلم غير قادر على حل هذه المشكلة، دون أن يكون لديه استراتيجيات معينة تمكنه من خفض العبء المعرفي على الذاكرة العاملة، وهنا يأتي دور الاستراتيجيات المختلفة؛ ومن أهمها الخرائط الذهنية التي يمكن من خلالها التحكم في المعلومات، بحيث تستبعد المعلومات الدخيلة، وتبقى المعلومات ذات الصلة بموضوع التعلم (علاء حامد، ٢٠١٨؛ Van Merrienboer, 2005).

وقد أجريت بحوث ودراسات عدة للكشف عن العلاقة بين الخرائط الذهنية والعبء المعرفي، منها دراسة (Meng & Ming, 2012) التي توصلت إلى أن اعتماد استراتيجية لرسم الخرائط الذهنية يمكن أن يقلل بشكل كبير من العبء المعرفي، ودراسة (علاء حامد، ٢٠١٨) التي هدفت إلى التعرف على فاعلية استراتيجية الخرائط الذهنية الإلكترونية في تنمية مهارات الاستدلال الجبري وخفض العبء المعرفي لدى طالبات الصف الثاني الإعدادي، وقد أوصى الباحث بضرورة توظيف استراتيجية الخرائط الذهنية الإلكترونية في تدريس الرياضيات، ودراسة (Lai and Lee, 2016) التي توصلت إلى أن استخدام الخرائط الذهنية في التعلم قلل العبء المعرفي للطلاب في الرياضيات الهندسية، كما أشارت نتائج كل من خالد مالك وعلي خليفة (٢٠١٧)، ليندا خير (٢٠١٧)، حسن الباتع (٢٠٢٠) إلى فاعلية الخرائط الذهنية بشكل عام في خفض العبء المعرفي.

ومن هذا المنطق يحاول هذا البحث معرفة فعالية استخدام استراتيجية الخرائط الذهنية في خفض العبء المعرفي لدى طلاب الفرقة الثانية من تكنولوجيا التعليم أثناء دراستهم لمقرر البرمجة بلغة الفيجوال.

إجراءات البحث:

فيما يلي عرض للإجراءات التي اتبعتها الباحثة لتطوير الخرائط الذهنية الإلكترونية، وما يتضمنه ذلك من تصميم مواد المعالجة التجريبية، والتجريب الميداني للبحث، إضافة إلى إعداد أدواته، والتجربة الاستطلاعية، وتنفيذ تجربة البحث الأساسية، وفيما يلي وصف تفصيلي لهذه الإجراءات:

تبنت الباحثة نموذج محمد خميس (٢٠٠٣)؛ نظرًا لشمولية مراحله، وتكاملها فيما بينها، ومناسبة هذا النموذج لطبيعة البحث، وقابلية مراحله الفرعية للتعديل بما يناسب طبيعة محتوى موضوعات التعلم واختلاف بيئته؛ لذا فقد أجريت بعض التعديلات على النموذج كما سيأتي تفصيله، وقد مر تطوير مواد المعالجة التجريبية للبحث وفقًا لهذا النموذج بخمس مراحل رئيسة، هي: التحليل، والتصميم، والتطوير، والتقويم النهائي، والنشر والاستخدام والتوزيع، وفيما يلي وصف تفصيلي لهذه المراحل:

١- مرحلة التحليل: ضمت تلك المرحلة الخطوات الفرعية التالية:

١-١ تحديد معايير تصميم الخرائط الذهنية الإلكترونية (الكلية مقابل الجزئية):

قامت الباحثة بتحديد قائمة معايير تصميم الخرائط الذهنية الإلكترونية (الكلية مقابل الجزئية)، وفق الإجراءات التالية:

أ- الهدف من قائمة المعايير: إعداد معايير تصميم الخرائط الذهنية الإلكترونية (الكلية

مقابل الجزئية)، حيث تندرج هذه المعايير تحت بُعدين رئيسين هما:

- معايير تصميم الخرائط الذهنية الإلكترونية الكلية وإنتاجها.
- معايير تصميم الخرائط الذهنية الإلكترونية الجزئية وإنتاجها.

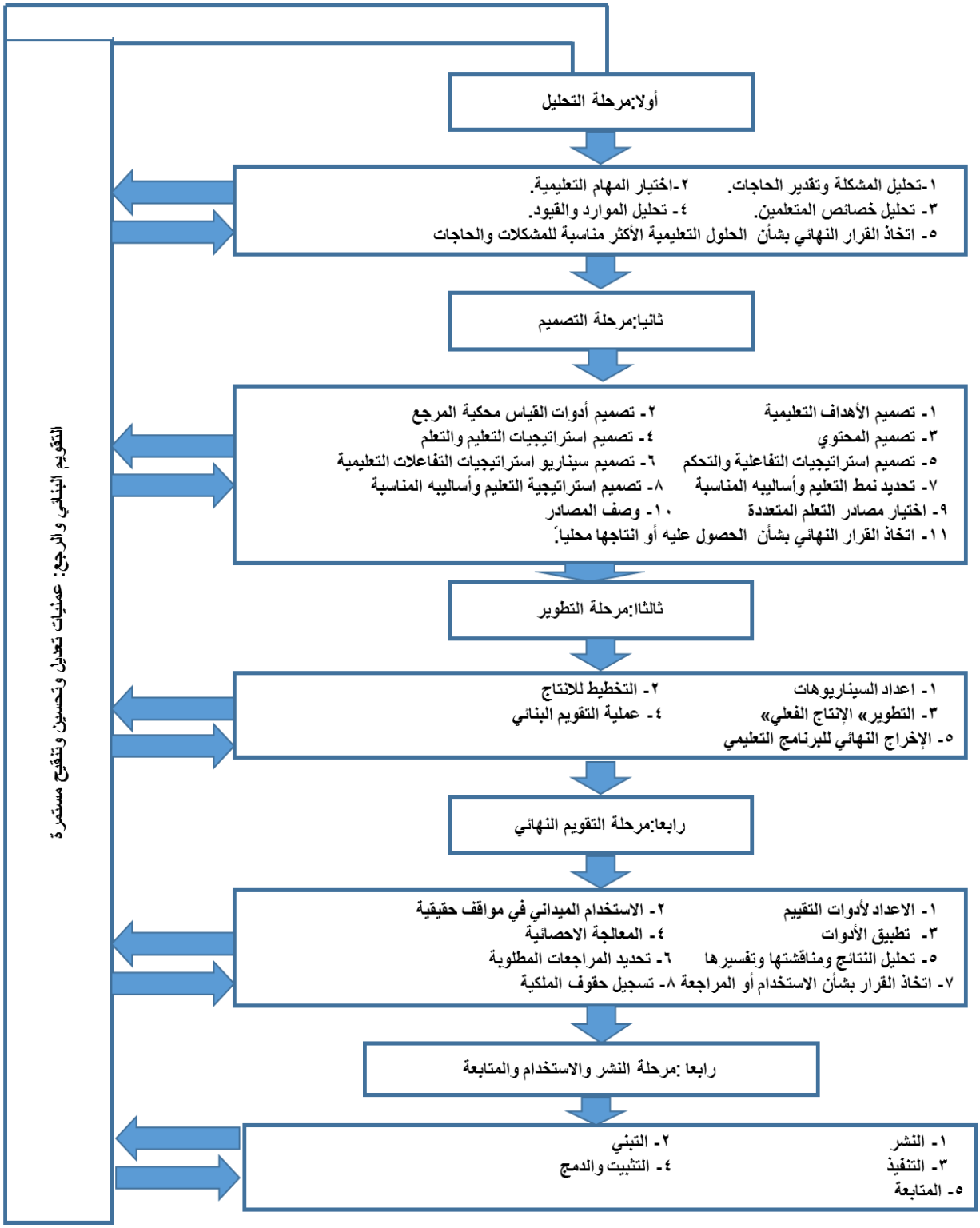
ب- مصادر اشتقاق المعايير: قامت الباحثة بتحليل محتوى عديد من المصادر من أجل بناء قائمة معايير تصميم الخرائط الذهنية الإلكترونية (الكلية مقابل الجزئية)، وإنتاجها لطلاب تكنولوجيا التعليم، وهذه المصادر هي:

- المراجع والكتب المتخصصة في مجالي الخرائط الذهنية الإلكترونية بنمطيها (الكلية مقابل الجزئية)، ومستوى كثافة المعلومات (المرتفع مقابل المنخفض).
- الدراسات والبحوث التي هدفت إلى تحديد معايير تصميم الخرائط الذهنية الإلكترونية (الكلية مقابل الجزئية)، وإنتاجها لطلاب تكنولوجيا التعليم.

وقد تم عرض هذه المصادر بالتفصيل في الإطار النظري لهذا البحث.

جـ- إعداد القائمة المبدئية للمعايير: تمت صياغة المعايير والمؤشرات التي تندرج تحت كل معيار والتي تم التوصل إليها من المصادر السابقة في صورتها المبدئية تتكون من عشرون معيارًا تضم مائة وأربعون مؤشر.

د- عرض الاستبانة على الخبراء: للتأكد من صدق قائمة المعايير تم وضع القائمة في صورة استبانة لاستطلاع آراء الخبراء والمتخصصين في مجال تكنولوجيا التعليم وعددهم (١٠)؛ لتعرف آرائهم حول مدى أهميتها، وكفايتها وسلامة صياغتها، ودلالة الأوزان النسبية لمدى أهمية هذه المعايير، وإضافة أو حذف أو تعديل بعض المعايير والمؤشرات في ضوء ما يرونه مناسبًا، وتراوحت نسب الاتفاق بين المحكمين على المعايير والمؤشرات ما بين ٨٥ %: ٩٥ %، وقدم المحكمون بعض التوصيات والتعديلات التي أخذت في الاعتبار، وعليه أصبحت قائمة معايير تصميم الخرائط الذهنية الإلكترونية (الكلية مقابل الجزئية) صادقة، وتكونت القائمة في صورتها النهائية من (١٣) معيارًا و (١٣٠) مؤشرًا، ويوضح ملحق (١) معايير ومؤشرات تصميم الخرائط الذهنية الإلكترونية (الكلية مقابل الجزئية).



شكل (٥) نموذج محمد خميس (٢٠٠٣، ٤١٨)

٢-١ تحليل المشكلة، وتقدير الحاجات: تمكنت الباحثة من بلورة مشكلة البحث، وصياغتها من خلال المحاور التالية:

- يُعد نمط الخرائط الذهنية الإلكترونية متغيرًا مهمًا في بيئات التعلم القائمة على الخرائط الذهنية، وفقًا لما أشارت إليه الدراسات والبحوث السابقة في الإطار النظري.

- كما يُعد مستوى كثافة المعلومات متغيرًا مهمًا في هذا الموضوع، وفقًا لما أشارت إليه أيضًا الدراسات والبحوث السابقة في الإطار النظري.

- ومن خلال تعامل الباحثة مع طلاب الفرقة الثانية من تكنولوجيا التعليم أثناء تدريسهم مقرر البرمجة بلغة الفيجوال، وجدت الباحثة العديد من المشكلات لدى الطلاب أثناء تدريس المقرر في الجانب المهاري، وصعوبة فهم لغة برمجة فيجوال بيسك بدون إدخال بعض التحديثات الجديدة والتي من شأنها أن تخفف عن الطلاب من عناء البرمجة المملة وتوجههم نحو التصميم والإبداع، وحاجة مقرر البرمجة إلى إثراء مستمر وزيادة في الجانب العملي، وذلك من أجل تنمية المهارات الأدائية لدى الطلاب، وابتكار طرق وأدوات جديدة في البرمجة والتي من شأنها ان تنمي وتطور قدرات الطلاب، والتخفيف من العلوم النظرية والاتجاه إلى العلوم التطبيقية والتي من شأنها أن تفيد الطالب في حياته المستقبلية.

- وبالاطلاع على الدراسات السابقة المتعلقة بموضوع البحث والتي تتضمن مقرر البرمجة بلغة الفيجوال بيسك، والدراسات التي تناولت فاعلية استخدام الخرائط الذهنية الإلكترونية وأنماطها، ومستوى كثافة المعلومات بالمحتوى التعليمي، ومدى تأثير كل منهم على تنمية مهارات إنتاج وحدات التعلم الإلكترونية ومهارات التفكير المتشعب وخفض العبء المعرفي لدى طلاب تكنولوجيا التعليم، والتي لم تحسم بعد أيًا من تلك الأنماط هو الأنسب والأكثر فاعلية في بيئات تعلم الخرائط الذهنية الإلكترونية القائمة على مستوى كثافة المعلومات (المرتفع مقابل المنخفض).

- لذا سعى البحث الحالي في تقديم نمطان للخرائط الذهنية الإلكترونية (الكلية مقابل الجزئية) وبحث أثر تفاعلهما مع مستوى كثافة المعلومات (المرتفع مقابل المنخفض)، وذلك لتنمية مهارات إنتاج وحدات التعلم الإلكترونية، ومهارات التفكير

المتشعب، وخفض العبء المعرفي لدى طلاب تكنولوجيا التعليم.

- تحددت مشكلة البحث في الحاجة إلى دراسة أثر التفاعل بين نمط العرض (الكلي/ الجزئي) في إطار تفاعله مع مستوى كثافة المعلومات (المرتفع/ المنخفض) بالخرائط الذهنية الإلكترونية، وذلك فيما يتعلق بتأثيرهما على تنمية مهارات انتاج الوحدات التعليمية باستخدام البرمجة بلغة الفيجول بيسك، ومهارات التفكير المتشعب، وتقليل العبء المعرفي لدى طلاب تكنولوجيا التعليم، وذلك في محاولة لتوفير المعالجة الملائمة للطلاب، وبالتالي تحددت الحاجة التعليمية لهذا البحث في تحديد أثر التفاعل بين نمط العرض (الكلي/ الجزئي) ومستوى كثافة المعلومات (المرتفع/ المنخفض) بالخرائط الذهنية الإلكترونية على تنمية مهارات انتاج الوحدات التعليمية باستخدام البرمجة بلغة الفيجول بيسك، ومهارات التفكير المتشعب، وتقليل العبء المعرفي لدى طلاب تكنولوجيا التعليم.

أولاً: مرحلة التحليل:

وقد اشتملت هذه المرحلة على الخطوات التالية:

١- تحليل المشكلة، وتقدير الحاجات:

تمكنت الباحثة من بلورة مشكلة البحث، وصياغتها من خلال المحاور التالية:

- يُعد نمط الخرائط الذهنية الإلكترونية متغيرًا مهمًا في بيئات التعلم القائمة على الخرائط الذهنية، وفقًا لما أشارت إليه الدراسات والبحوث السابقة في الإطار النظري.

- كما يُعد مستوى كثافة المعلومات متغيرًا مهمًا في هذا الموضوع، وفقًا لما أشارت إليه أيضًا الدراسات والبحوث السابقة في الإطار النظري.

- ومن خلال تعامل الباحثة مع طلاب الفرقة الثانية من تكنولوجيا التعليم أثناء تدريسهم مقرر البرمجة بلغة الفيجوال، وجدت الباحثة العديد من المشكلات لدى الطلاب أثناء تدريس المقرر في الجانب المهاري، وصعوبة فهم لغة برمجة فيجوال بيسك بدون إدخال بعض التحديثات الجديدة والتي من شأنها أن تخفف عن الطلاب من عناء البرمجة المملة وتوجههم نحو التصميم والإبداع، وحاجة مقرر البرمجة إلى إثراء مستمر وزيادة في الجانب العملي، وذلك من أجل تنمية المهارات الأدائية لدى الطلاب، وابتكار طرق وأدوات جديدة في البرمجة والتي من شأنها ان تنمي وتطور قدرات الطلاب، والتخفيف من العلوم النظرية والاتجاه إلى العلوم التطبيقية والتي من شأنها أن تفيد الطالب في حياته المستقبلية.

- وبالاطلاع على الدراسات السابقة المتعلقة بموضوع البحث والتي تتضمن مقرر البرمجة بلغة الفيجوال بيسك، والدراسات التي تناولت فاعلية استخدام الخرائط الذهنية الإلكترونية وأنماطها، ومستوى كثافة المعلومات بالمحتوى التعليمي، ومدى تأثير كل منهم على تنمية مهارات إنتاج وحدات التعلم الإلكترونية ومهارات التفكير المتشعب وخفض العبء المعرفي لدى طلاب تكنولوجيا التعليم، والتي لم تحسم بعد أيًا من تلك الأنماط هو الأنسب والأكثر فاعلية في بيئات تعلم الخرائط الذهنية الإلكترونية القائمة على مستوى كثافة المعلومات (المرتفع مقابل المنخفض).
- لذا سعى البحث الحالي في تقديم نمطان للخرائط الذهنية الإلكترونية (الكلية مقابل الجزئية) وبحث أثر تفاعلهما مع مستوى كثافة المعلومات (المرتفع مقابل المنخفض)، وذلك لتنمية مهارات إنتاج وحدات التعلم الإلكترونية، ومهارات التفكير المتشعب، وخفض العبء المعرفي لدى طلاب تكنولوجيا التعليم.

١-٣ تحليل مهارات البرمجة بلغة الفيجوال بيسك:

تم تحليل مهارات البرمجة بلغة الفيجوال بيسك إلى المهارات التالية:

- التعامل مع لغة الفيجوال بيزيك دوت نت Visual Basic.Net
- التعامل مع نافذة الخصائص
- استخدام أداة العنوان Label
- استخدام زر الأمر Button
- استخدام أداة صندوق الكتابة Text Box
- استخدام أداة صندوق القائمة List Box
- استخدام اداة صندوق التحرير والسرد Combo Box
- استخدام أداة صندوق المجموعة Group Box
- استخدام أداة زر اختيار بديل واحد Radio Button
- استخدام أداة زر صندوق الاختيار Check Box

١-٤ تحديد الأهداف العامة، وتحليل المهمات التعليمية:

يرتكز هذا البحث على بعض المهمات التعليمية التي حددت وفقًا لمقرر البرمجة بلغة الفيجوال بيسك لطلاب الفرقة الثانية بقسم تكنولوجيا التعليم، حيث ارتكز البحث على دراسة بعض الموضوعات الخاصة بمفاهيم مقرر البرمجة بلغة الفيجوال بيسك، وهي الموضوعات التي تعتمد بشكل أكبر على المشكلات التي تواجه الطلاب أثناء الدراسة، وقد استخدمت الباحثة أسلوب التحليل الهرمي من

أعلي إلى أسفل، وذلك أنه يستخدم في تحليل المهمات التعليمية المعرفية حيث يبدأ من أعلى بالمهمات العامة، ويندرج لأسفل نحو المهمات الفرعية.

وللتأكد من صدق تحليل المهام تم عرضها على مجموعة من المحكمين المتخصصين في تكنولوجيا التعليم حيث عرضت عليهم الأهداف التعليمية والمحتوى التعليمي والأنشطة الخاصة بكل موضوع وذلك بهدف استطلاع رأيهم في مدى صحة التحليل، وكفاية هذه الأنشطة لتحقيق الأهداف العامة للمقرر، وقد جاءت نتائج التحكيم على أن جميع محاور المحتوى التعليمي جاءت نسبة كفايتها لتحقيق الأهداف التعليمية أكثر من ٨٥% مما يعني أن نسبة الاتفاق على مدى كفاية المحتوى لتحقيق الأهداف السلوكية فضلاً عن ارتباط الأنشطة التعليمية التي تم تحديدها بالمحتوى التعليمي، كما أشار المحكمون ببعض التعديلات في الصياغة وقد قامت الباحثة بإجراء هذه التعديلات لتصبح في صورتها النهائية.

وفيما يلي الأهداف العامة المطلوب أن يكتسبها طلاب الفرقة الثانية من شعبة تكنولوجيا التعليم أثناء دراستهم للجانب المهاري من مادة البرمجة بلغة الفيجوال بيسك:

- التعامل مع لغة الفيجوال بيزيك دوت نت Visual Basic.Net
- التعامل مع نافذة الخصائص
- استخدام أداة العنوان Label
- استخدام زر الأمر Button
- استخدام أداة صندوق الكتابة Text Box
- استخدام أداة صندوق القائمة List Box
- استخدام اداة صندوق التحرير والسرد Combo Box
- استخدام أداة صندوق المجموعة Group Box
- استخدام أداة زر اختيار بديل واحد Radio Button
- استخدام أداة زر صندوق الاختيار Check Box

١-٥ تحليل خصائص المتعلمين:

عينة هذا البحث من طلاب الفرقة الثانية بقسم تكنولوجيا التعليم، كلية التربية النوعية جامعة الفيوم في العام الجامعي ٢٠٢١/ ٢٠٢٢م، ويتوافر لديهم المهارات الرئيسة في استخدام الكمبيوتر والإنترنت، ولديهم رغبة في التعلم باستخدام الخرائط الذهنية الإلكترونية

١-٦ اختيار الحلول المناسبة للمشكلات والحاجات:

تم اختيار منصة التعلم الإلكتروني (Schoology) كبيئة إلكترونية جاهزة ملائمة

لرفع الخرائط الذهنية الإلكترونية (الكلية مقابل الجزئية) بها، وإدارة المحتوى من خلالها وذلك لتنمية مفاهيم مقرر البرمجة بلغة الفيجوال بيسك، ومهارات إنتاج وحدات التعلم الإلكترونية والتفكير المتشعب وخفض العبء المعرفي لدى طلاب تكنولوجيا التعليم، حيث أن المنصة تتميز بأنها:

- توفر مجموعة متنوعة من أدوات الاتصال التي تسهل عملية التعلم والتي يمكن استخدامها من جانب عدد من المستخدمين بطرائق مختلفة.
- تعمل على تنسيق العلاقات بين الطلاب والمعلمين.
- توفر عديد من الأدوات التي يمكن من خلالها إدارة الموقف التعليمي، وكذلك إدارة محتوى التصميم التعليمي الموجود في الخرائط الذهنية الإلكترونية الكلية والجزئية.

ثانيًا: مرحلة التصميم:

وقد اشتملت هذه المرحلة على الخطوات التالية:

٢- ١- إعداد قائمة الأهداف التعليمية:

تم تحديد الأهداف التعليمية للدروس في ضوء الهدف العام وتحليل المهام، وقد تمت مراعاة شروط ومبادئ صياغة الأهداف التعليمية، وقد قامت الباحثة بإعداد قائمة الأهداف في صورتها المبدئية وعرضها على مجموعة من المحكمين المتخصصين في مجال تكنولوجيا التعليم بهدف استطلاع رأيهم في مدى تحقيق صياغة الهدف للسلوك التعليمي المطلوب ومدى كفايتها لتحقيق الهدف العام، وقد جاءت نتائج التحكيم بأن جميع الأهداف التعليمية بالقائمة بلغت نسبة صحة صياغتها وكفايتها أكثر من ٨٥% كذلك اتفق بعض المحكمين على إجراء تعديلات في صياغة بعض الأهداف وقد قامت الباحثة بتعديلها؛ وبذلك أصبحت قائمة الأهداف في صورتها النهائية، وهي:

- التعامل مع لغة الفيجوال بيزيك دوت نتVisual Basic.Net
- التعرف على مكونات بيئة التطوير المتكاملةIDE
- إنشاء مشروع جديدNew Project
- إضافة نافذة النموذج Form للمشروعProject
- حفظ المشروع. Project
- التعامل مع نافذة الخصائص
- مكونات نافذة الخصائص
- ضبط خصائص النموذجForm
- استخدام أداة العنوانLabel
- إضافة أداة العنوان Label إلى النموذج

- ضبط خصائص أداة العنوانLabel
- استخدام زر الأمرButton
- إضافة زر الأمر Button إلى نافذة النموذجFrom
- ضبط خصائص زر الأمرButton
- استخدام أداة صندوق الكتابة Text Box
- إضافة أداة صندوق الكتابة Text Boxإلى النموذج
- ضبط خصائص صندوق الكتابة Text Box
- استخدام أداة صندوق القائمة List Box
- إضافة أداة صندوق القائمة List Boxإلى النموذج
- ضبط خصائص أداة صندوق القائمة List Box
- استخدام اداة صندوق التحرير والسردCombo Box
- إضافة أداة صندوق التحرير والسرد Combo Boxإلى النموذج
- ضبط خصائص أداة صندوق التحرير والسرد Combo Box
- استخدام أداة صندوق المجموعة Group Box
- إضافة أداة صندوق المجموعة Group Boxإلى النموذج
- ضبط خصائص أداة صندوق المجموعةGroup Box
- استخدام أداة زر اختيار بديل واحد Radio Button
- إضافة أداة زر اختيار بديل واحد Radio Buttonإلى النموذج
- ضبط خصائص أداة اختيار بديل واحد Radio Button
- استخدام أداة زر صندوق الاختيار Check Box
- إضافة أداة زر صندوق الاختيار Check Boxإلي النموذج.
- ضبط خصائص أداة زر صندوق الاختيار Check Box .
- يستخدم عناصر التحكم (OCX) في برامج الفيجوال بيسك.
- يضيف عناصر التحكم (ACTIVEX) إلى صندوق الأدوات (TOOLBOX).

- يصمم واجهة تطبيق جديدة باستخدام الأدوات المطورة (OCX).
- يعدل في خصائص الأدوات الجديدة من حيث التحكم في (الخطوط، الألوان، الصور).
- يستطيع استخدام التعزيز الموجود ضمن الأدوات الجديدة.
- يستطيع التفريق بين الأدوات المطورة من حيث استخدامها.

٢-٢- تصميم استراتيجية تنظيم المحتوى، وتتابع عرضه:

تم تحديد المحتوى في ضوء الأهداف التعليمية السابق تحديدها، وقد روعي عند اختيار المحتوى أن يكون مرتبطًا بالأهداف ومناسبًا للمتعلمين وصحيحًا من الناحية العلمية وقابل للتطبيق، وقد قامت الباحثة باتباع الأسلوب المنطقي في ترتيب المحتوى، مع مراعاة تنوع مستوى كثافة المعلومات (المرتفع مقابل المنخفض) وفقًا لمتغيرات البحث الحالي، كما تم تحديد الأنشطة، وللتأكد من صدق المحتوى والأنشطة المرتبطة به تم عرضه على مجموعة من المحكمين المتخصصين في مجال تكنولوجيا التعليم بهدف استطلاع رأيهم في مدى ارتباط المحتوى التعليمي بالأهداف وكذلك كفاية المحتوى لتحقيق الأهداف، ومدى الصحة العلمية للمحتوى ووضوحه وملائمته بخصائص المتعلمين ومدى ملائمة الأنشطة لموضوعات المحتوى، وقد أشار المحكمون ببعض التعديلات في الصياغة، وقد قامت الباحثة بإجراء التعديلات، وبذلك قامت الباحثة بصياغة قائمة تحليل المحتوى والأنشطة في صورتها النهائية.

٢-٣- تحديد طرائق واستراتيجية التعليم والتعلم:

اعتمد هذا البحث على استراتيجية العرض حيث يتم عرض المحتوى باستخدام الخرائط الذهنية الإلكترونية، ورفعه على منصة التعلم الإلكتروني (Schoology) الخاصة بالمقرر، حيث قامت الباحثة بشرح كيفية تنفيذ مهام وأنشطة التعلم للطلاب داخل المنصة من خلال استخدام الخرائط الذهنية الإلكترونية.

٢-٤- تصميم سيناريو استراتيجيات التفاعلات التعليمية:

تم تحديد أدوار أستاذ المقرر والمتعلم والمصادر وشكل بيئة التعلم، سواء أكانت بيئة عرض أم بيئة تعلم تفاعلي، ونمط هذه التفاعلات بالنسبة لأهداف محتوى موضوعات التعلم، وقد تحدد دور أستاذ المقرر في بيئة التعلم الإلكتروني في توجيه الطلاب وإرشادهم من خلال أدوات الاتصال المتزامن وغير المتزامن، ومتابعة إنجاز المهام المطلوبة، وأما عن دور الطلاب فقد تحدد في إتاحة الفرصة لهم للاطلاع على موضوعات التعلم، وأداء الأنشطة.

٢-٥- تصميم استراتيجية التعليم العامة:

تشتمل على عدد من النقاط المتسلسلة، وهى:

- **استثارة الدافعية والاستعداد للتعلم: ويتم ذلك من خلال جذب انتباه الطالب، وعرض الأهداف التعليمية، ومراجعة التعلم السابق.**
- **تقديم التعلم الجديد: ويتم ذلك من خلال عرض الخرائط الذهنية وفقًا لتسلسل تعليمي محدد سلفًا لموضوعات التعلم.**
- **تشجيع مشاركة المتعلمين: وذلك بهدف تنشيط استجاباتهم عن طريق تقديم أنشطة ومهام، وتوجيه التعلم، وتقديم التعزيز والرجع المناسبين للطلاب.**
- **قياس الأداء باستخدام اختبار محكي.**
- **ممارسة التعلم: ويتم ذلك عن طريق تطبيق التعلم وممارسته في مواقف جديدة.**
- **تطبيق الاختبار النهائي.**

٢-٦- تصميم الأنشطة التعليمية:

تم تصميم الأنشطة التعليمية بالمحتوى، وهي:

- **قم بتصميم شكل تخطيطي توضح من خلاله أهم وظائف الشاشات الرئيسة في لغة الفيجوال بيسك، بعد مشاهدتك لخريطة ذهنية لها.**
- **قم بالاشتراك مع زملائك في عمل عرض بصري يتضح من خلاله خصائص عناصر التطبيق باستخدام الأدوات المطورة في لغة الفيجوال بيسك بالخرائط الذهنية الإلكترونية.**
- **قم بالبحث عبر الإنترنت عن الخرائط ذهنية إلكترونية توضح عناصر التحكم (OCX) في برامج الفيجوال بيسك.**
- **قم بالاشتراك مع زملائك في عمل خريطة ذهنية إلكترونية (كلية - جزئية) تصف فيها أداة التحكم (OCX).**
- **قم بإنتاج عرض بصري يحتوي على مجموعة من خرائط ذهنية إلكترونية توضح من خلاله استخدام التعزيز الموجود ضمن الأدوات الجديدة.**
- **قم بتصميم شكل تخطيطي نفرق من خلاله بين الأدوات المطورة من حيث استخدامها.**

٢-٧- اختيار مصادر التعلم المتعدة:

يقوم هذا البحث على تنفيذ الأنشطة التي تسمح للطلاب بالتعليم باستخدام الخرائط الذهنية الإلكترونية واستخلاص المعاني والبحث عن

المفـاهيم الجديـدة باعتبـار أن الخـرائط الذهنيـة الإلكترونية هي مصدر التعلم.

ثالثًا: مرحلة التطوير:

وقد اشتملت هذه المرحلة على الخطوات التالية:

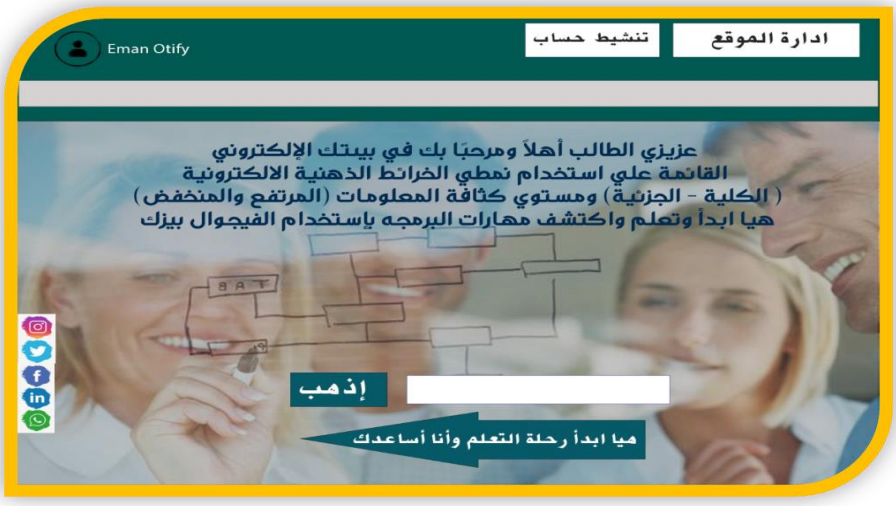
وقد اشتملت هذه المرحلة على خطوات تطـوير مـواد المعالجـة التجريبيـة (خـرائط ذهنيـة إلكترونية كلية ذات كثافة معلومات مرتفعة/ خرائط ذهنية إلكترونية كلية ذات كثافة معلومات منخفضة، خرائط ذهنية إلكترونية جزئية ذات كثافة معلومات مرتفعة/ خرائط ذهنية إلكترونية جزئية ذات كثافة معلومات منخفضة)، وهى كالتالي:

٣-١- إنشـاء فصـل لكـل مجموعـة عبـر منصـة Schoology.

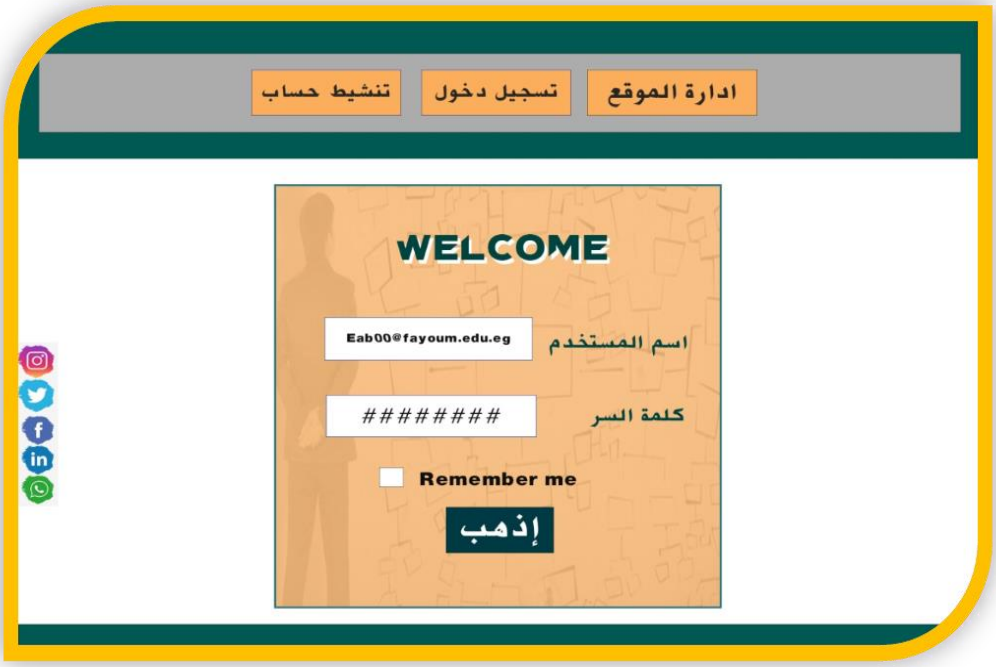
٣-٢- رفع الخـرائط الذخنيـة ذات العلاقـة بمحتـوى موضوعات التعلم، ومشاركتها مع الطلاب.

٣-٣- إنتـاج الخـرائط الذهنيـة بنمطيهـا الكلـي والجزئي باستخدام برنـامج Coggle لعمل الخرائط الذهنية، موزعة على موضوعات التعلم.

٣-٤- تم عرِض الخرائط الذهنية الكلية والجزئية على عدد من المحكمين المتخصصين في تكنولوجيا التعليم، ومرفق بها قائمة معايير ومؤشرات تصميم الخرائط الذهنية؛ لإبداء ملاحظاتهم، وقد أبدوا بعض الملاحظات التي أخذت في الاعتبار، ثم تم رفع مصادر التعلم (الخرائط الذهنية) على منصة Schoology؛ لملاحظة تنظيم عناصر بيئة التعلم، ومناسبة محتوياتها، وشكلها النهائي، بالإضافة إلى فحص روابط المواقع المرتبطة بمحتوى موضوعات التعلم قبل إتاحتها لعينة البحث الأساسية، واكتشاف أية مشكلات فنية، أو أية مشكلات أخرى في التصميم، وبمراعاة ما أوصى به المحكمون من ملاحظات، أصبحت بيئة التعلم الإلكترونية جاهزة وصالحة للتطبيق على عينة البحث الأساسية.

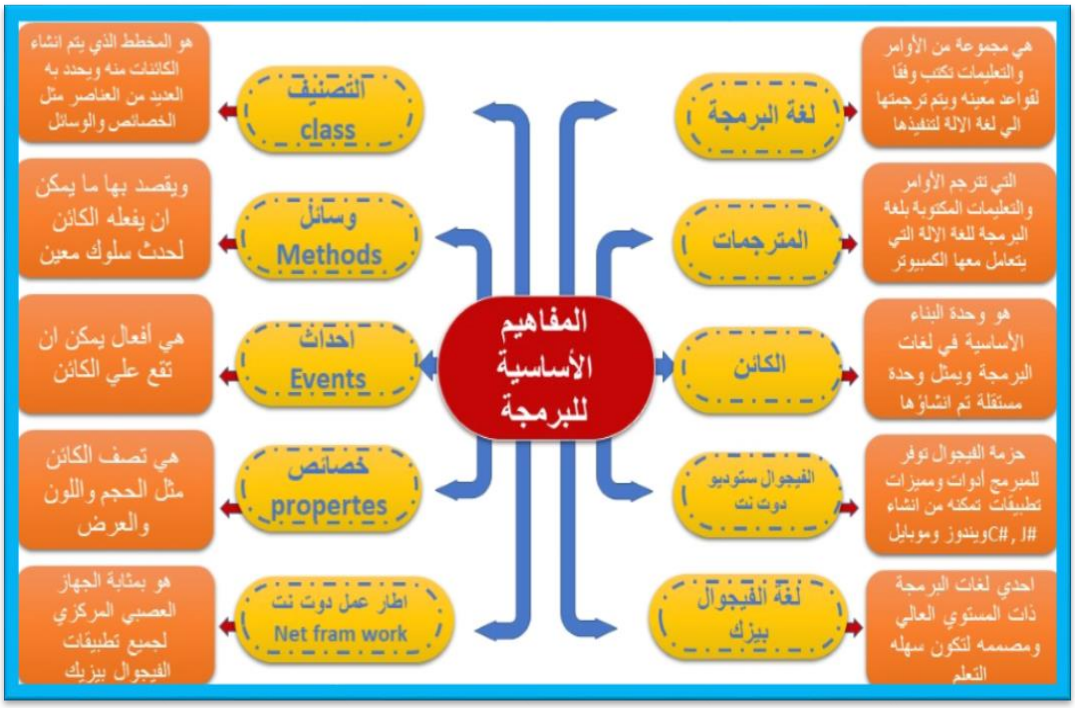


شكل(٦) الشاشة الرئيسة لبيئة التعلم الإلكتروني

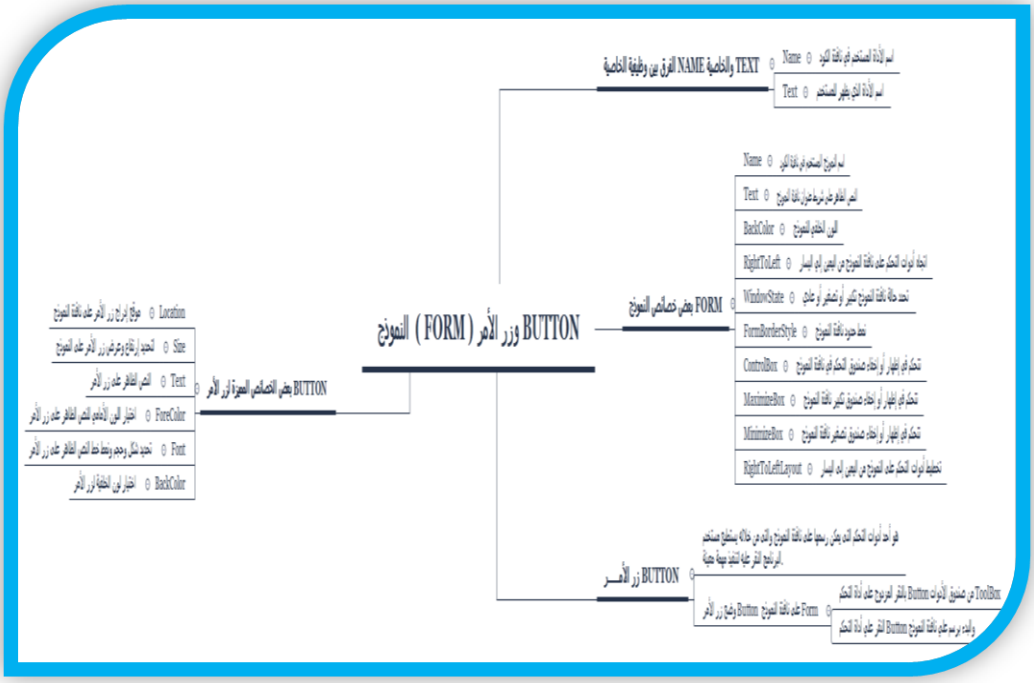


شكل(٧) شاشة الدخول بكلمة المرور

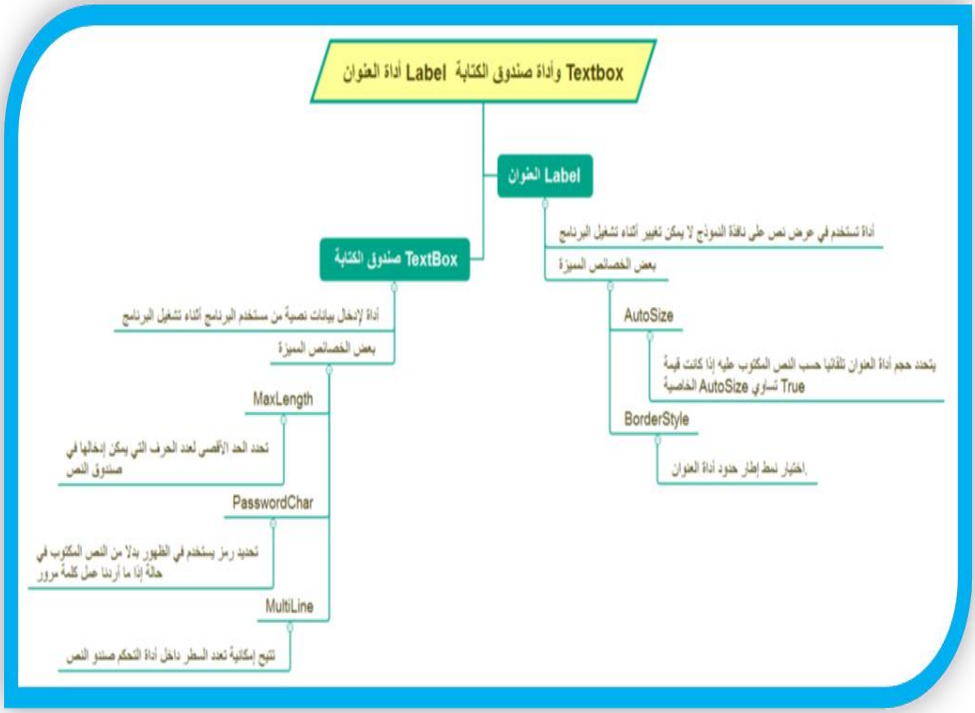
شكل (٨) الشاشة الرئيسية لأهداف المحتوى



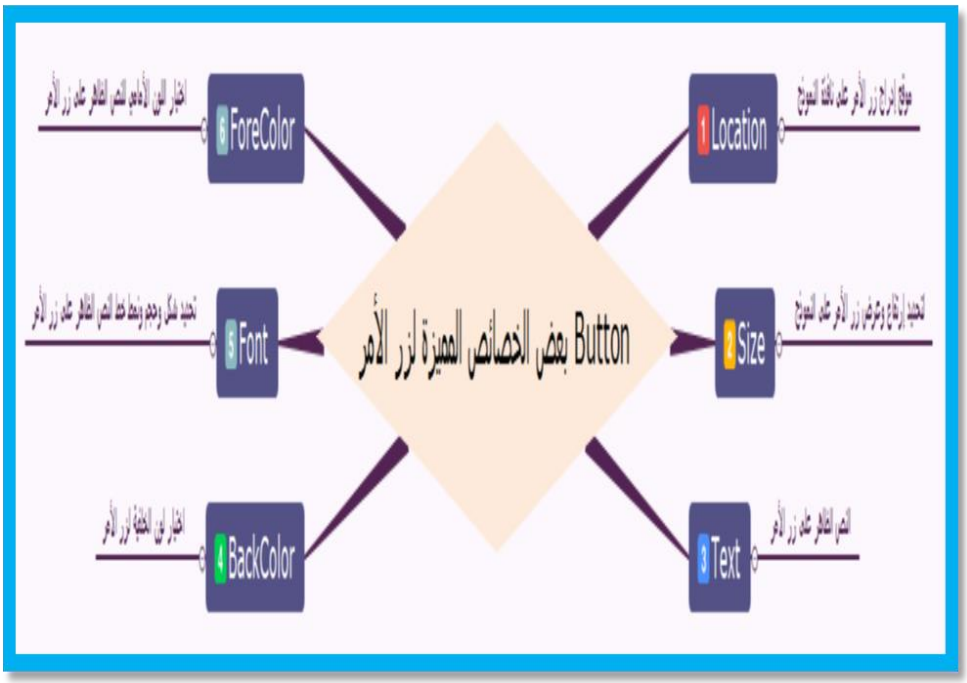
شكل (٩) مثال لخريطة ذهنية كلية ذات مستوى معلومات مرتفع



شكل (١٠) مثال لخريطة ذهنية جزئية ذات مستوى معلومات مرتفعة

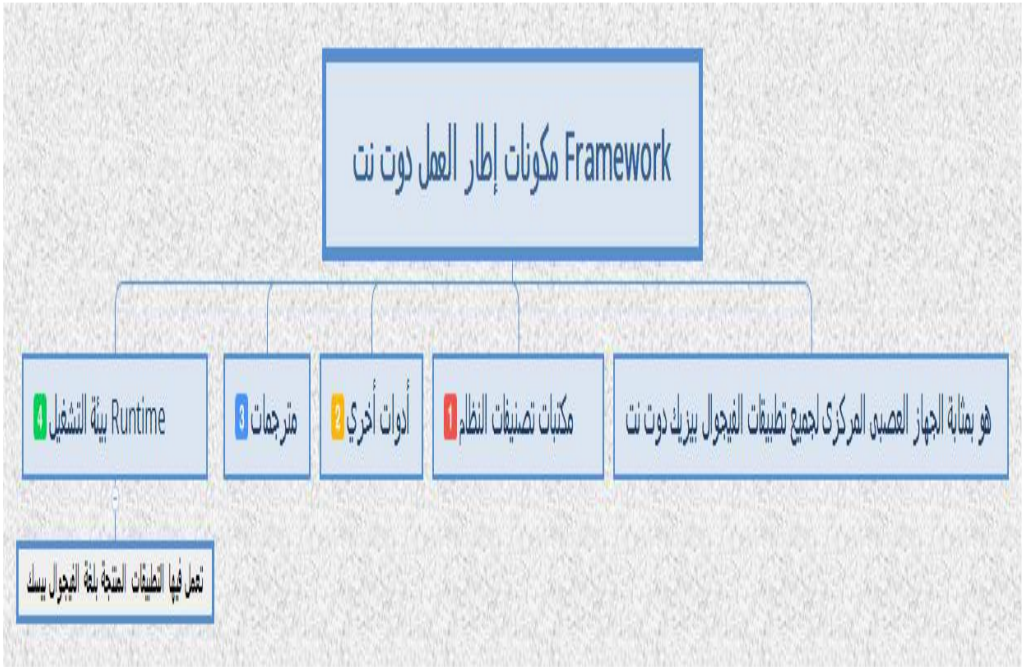


شكل (١١) مثال لخريطة ذهنية كلية ذات مستوى معلومات مرتفع

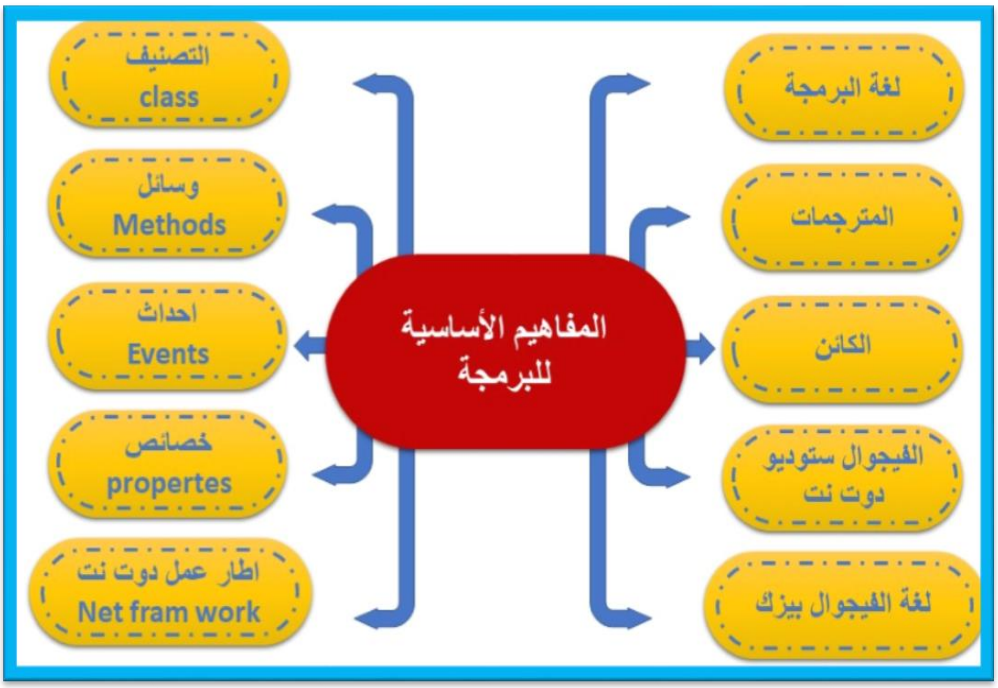


شكل (١٢) مثال لخريطة ذهنية كلية ذات مستوى معلومات منخفض

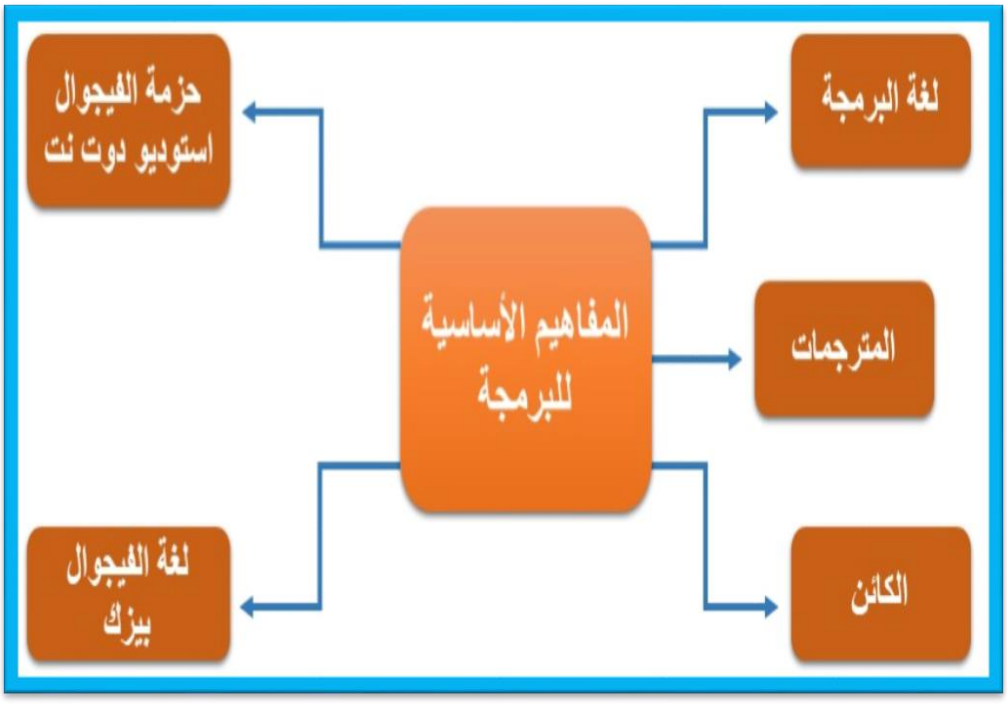
شكل (١٣) مثال لخريطة ذهنية كلية ذات مستوى معلومات منخفض



شكل (١٤) مثال لخريطة ذهنية جزئية ذات مستوى معلومات منخفض

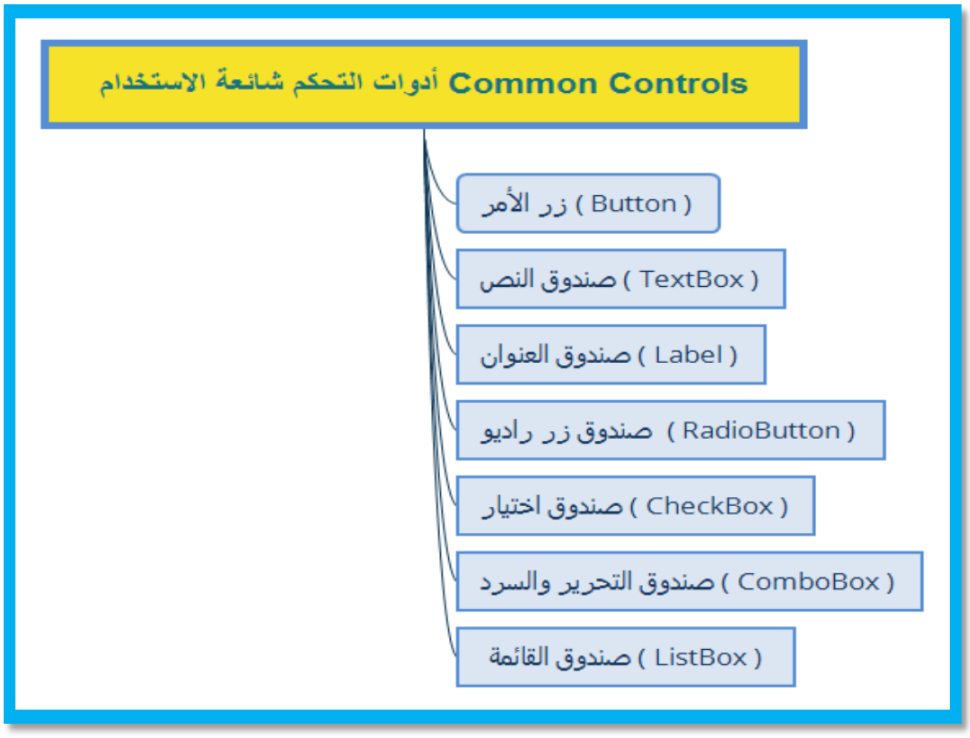


شكل (١٥) مثال لخريطة ذهنية جزئية ذات مستوى معلومات منخفض

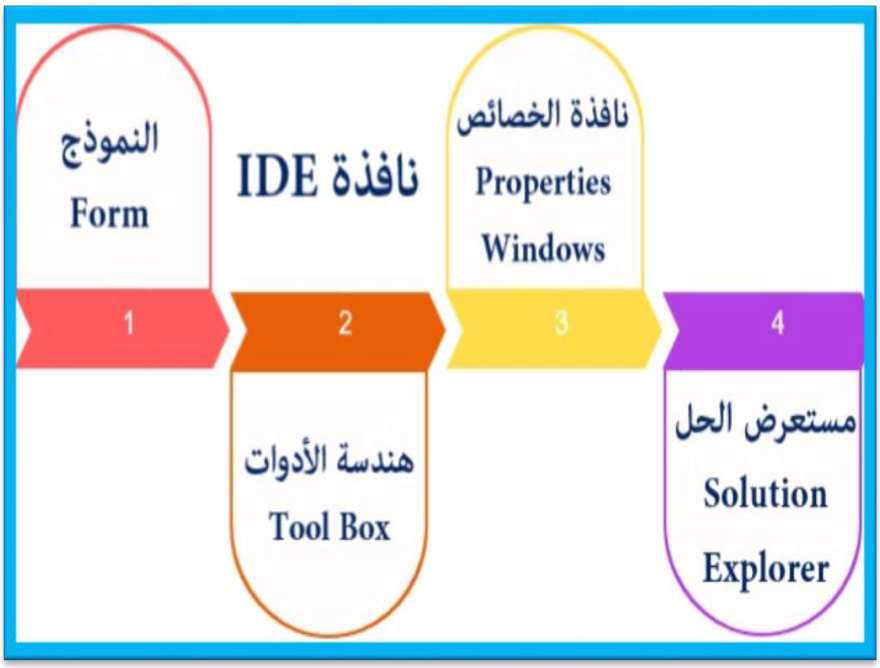


شكل (١٦) مثال لخريطة ذهنية جزئية ذات مستوى معلومات منخفض

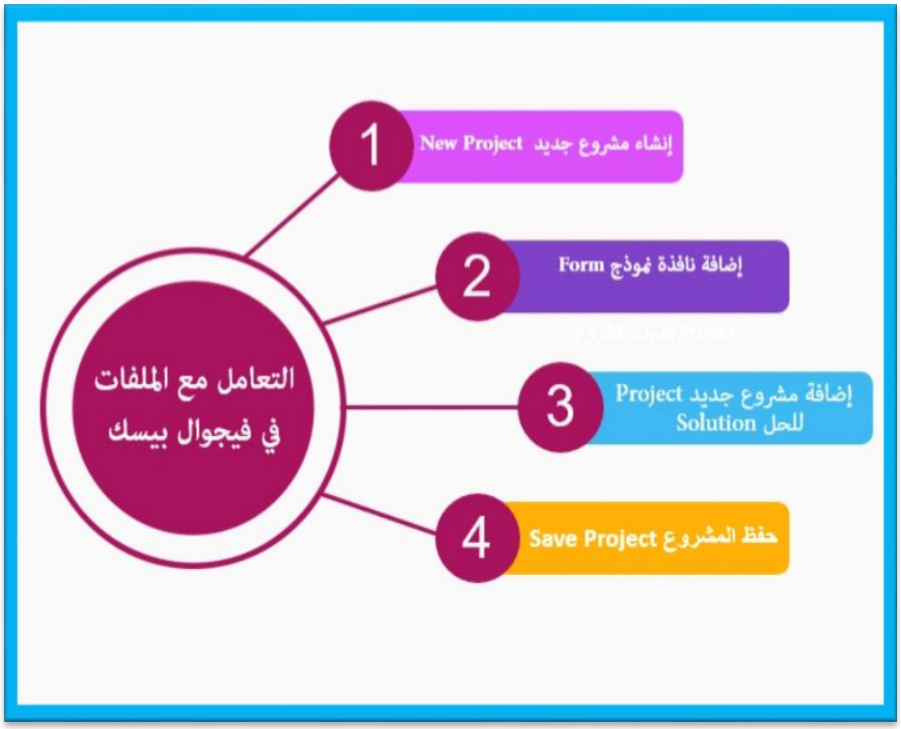
شكل (١٧) مثال لخريطة ذهنية جزئية ذات مستوى معلومات منخفض



شكل (١٨) مثال لخريطة ذهنية جزئية ذات مستوى معلومات منخفض



شكل (١٩) مثال لخريطة ذهنية جزئية ذات مستوى معلومات منخفض



شكل (٢٠) مثال لخريطة ذهنية جزئية ذات مستوى معلومات منخفض

شكل (٢١) مثال لخريطة ذهنية جزئية ذات مستوى معلومات منخفض

شكل (٢٢) مثال لخريطة ذهنية جزئية ذات مستوى معلومات مرتفعة

شكل (٢٣) مثال لخريطة ذهنية جزئية ذات مستوى معلومات مرتفعة

٥- مرحلة التقويم النهائي:

وسوف تتناولها الباحثة بشكل تفصيلي في الجزء الخاص ببناء أدوات القياس وإجراء تجربة البحث الأساسية.

٦- مرحلة النشر والاستخدام والمتابعة:

وفي هذه المرحلة يتم رفع المحتوى التعليمي للدروس المصاغة في شكل خرائط ذهنية إلكترونية بنمطيها (الكلية مقابل الجزئية) على منصة التعلم الإلكتروني الخاصة بالمقرر وإتاحتها للطلاب عينة البحث.

ثالثًا: بناء أدوات القياس وإجازتها.

تمثلت أدوات القياس بهذا البحث في:

(١) الاختبار التحصيلي:

تم إعداد الاختبار التحصيلي من خلال القيام بالإجراءات الآتية :

- **تحديد الهدف من الاختبار: هدف هذا الاختبار إلى قياس الجوانب المعرفية المرتبطة بمهارات البرمجة بلغة الفيجوال بيسك لدى الطلاب المعلمين بالفرقة الثانية بكلية التربية النوعية جامعة الفيوم (عينة البحث).**
- **تحديد نوع أسئلة الاختيار وصياغتها: تعد الاختبارات الموضوعية من أنسب أنواع الاختبارات لطبيعة هذا البحث وطبيعة المحتوى التعليمي، وقد تم صياغة أسئلة**

الاختبار من نمط الاختيار من متعدد والصواب والخطأ، في ضوء الأهداف التعليمية، وقد راعت الباحثة عند صياغة الأسئلة المعايير والشروط الخاصة بصياغة هذا النمط من الأسئلة.

- إعداد الصورة الأولية للاختبار: تضمن الاختبار التحصيلي في صورته الأولية على (٥٠) سؤال.
- جدول مواصفات الاختبار: عبارة عن جدول تفصيلي يربط بين محتوى وحدات المقرر بالأهداف التعليمية، ويبين الوزن النسبي لكل موضوع من موضوعات الوحدة، والأوزان النسبية لمفردات الاختبار، وعدد المفردات المرتبطة بكل موضوع ، فضلا عن تحديد عدد المفردات التي ترتبط بكل مستوى من المستويات المعرفية.

استخدام جدول المواصفات يؤكد على تمثيل الاختبار للجوانب المعرفية المتعلقة بمهارات البرمجة بلغة الفيجوال بيسك ، الأمر الذي يرفع من صدق محتوى الاختبار، وفيما يلي جدول (٢) مواصفات الاختبار التحصيلي.

جدول (٢) مواصفات الاختبار التحصيلي.

المستويات المعرفية / موضوعات التعلم	عدد المفردات في كل مستوى			مجموع المفردات	الأوزان النسبية
	مستوى التذكر	مستوى الفهم	مستوى التطبيق		
الموضوع الاول	١	-	-	١	٢%
الموضوع الثاني	١	-	-	١	٢%
الموضوع الثالث	١	-	-	١	٢%
الموضوع الرابع	١	١	-	٢	٤%
الموضوع الخامس	١	١	١	٣	٦%
الموضوع السادس	١	-	١	٢	٤%
الموضوع السابع	١	١	١	٣	٦%
الموضوع الثامن	١	-	١	٢	٤%
الموضوع التاسع	١	١	١	٣	٦%
الموضوع العاشر	١	-	١	٢	٤%
الموضوع الحادي عشر	١	١	١	٣	٦%

المستويات المعرفية / موضوعات التعلم	عدد المفردات في كل مستوى			مجموع المفردات	الأوزان النسبية
	مستوى التذكر	مستوى الفهم	مستوى التطبيق		
الموضوع الثاني عشر	١	-	١	٢	٤%
الموضوع الثالث عشر	١	١	١	٣	٦%
الموضوع الرابع عشر	١	-	-	١	٢%
الموضوع الخامس عشر	١	١	١	٣	٦%
الموضوع السادس عشر	١	-	١	٢	٤%
الموضوع السابع عشر	-	١	-	١	٢%
الموضوع الثامن عشر	-	-	١	١	٢%
الموضوع التاسع عشر	-	١	١	٢	٤%
الموضوع العشرين	-	-	١	١	٢%
الموضوع الواحد والعشرين	-	-	١	١	٢%
الموضوع الثاني والعشرين	-	١	١	٢	٤%
الموضوع الثالث والعشرين	-	-	١	١	٢%
الموضوع الرابع والعشرين	-	-	١	١	٢%
الموضوع الخامس والعشرين	-	١	-	١	٢%
الموضوع السادس والعشرين	-	-	١	١	٢%
الموضوع السابع والعشرين	-	-	١	١	١%
الموضوع الثامن والعشرين	١	١	١	٣	٦%
المجموع	١٧	١٢	٢١	٥٠	-
الأوزان النسبية	٣٤%	٢٤%	٤٢%	-	١٠٠%

- **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 عنه إجابة خطأ.**
- **صياغة تعليمات الاختبار التحصيلي: قامت الباحثة بصياغة تعليمات الاختبار**

التحصيلي في الصفحة الأولى منه بأسلوب واضح ومحدد، واشتملت التعليمات على ما يلي:

- الهدف من الاختبار.
- عدد الأسئلة ونوعها وهم (٥٠) سؤال تتنوع ما بين الاختيار من متعدد وصواب وخطأ.
- كيفية الإجابة عن أسئلة الاختبار.
- التأكيد على قراءة كل سؤال بعناية وعدم ترك أي سؤال بدون إجابة.
- زمن أداء الاختيار.

- التحقق من صدق الاختبار التحصيلي: تم التحقق من صدق الاختبار عن طريق عرضه في صورته الأولية على مجموعة من المتخصصين في مجال تكنولوجيا التعليم (ملحق٢)؛ وذلك لإبداء الرأي في: مدى ارتباط السؤال بالهدف الذي وضع لقياسه، ووضوح تعليمات الاختبار.

وتم إجراء التعديلات على بعض أسئلة الاختيار في ضوء آراء السادة المحكمين، ولم يتم حذف أي سؤال وظل عد أسئلة الاختبار (٥٠) سؤال.

- التجريب الاستطلاعي للاختبار التحصيلي: تم تطبيق الاختبار التحصيلي على طلاب التجربة الاستطلاعية؛ بهدف حساب كل من:
  - معامل ثبات الاختبار التحصيلي.
  - معاملات السهولة والصعوبة لكل سؤال من الاختبار.
  - معاملات التمييز كل سؤال من أسئلة الاختبار.
  - زمن الاختبار.

وفيما يلي عرض للنتائج المرتبطة بكل هدف من الأهداف السابقة الخاصة بالتجريب الاستطلاعي للاختبار التحصيلي:

- حساب معامل ثبات الاختيار التحصيلي: تم حساب معامل ثبات الاختبار التحصيلي عن طريق معادلة كيودر ريتشاردسون - Kuder Richardson الصيغة ٢٠، وقد وجد أن معامل الثبات قد بلغ (٠,٨٢)؛ مما يعد مؤشرًا على أن الاختبار على درجة مقبولة من الثبات، ومن ثم يمكن الوثوق في النتائج التي يمكن الحصول عليها عند تطبيقه على عينة البحث الأساسية.
- حساب معاملات السهولة والصعوبة: تم حساب معاملات السهولة لتوضيح مدى سهولة أو صعوبة مفردة ما في الاختيار، وهو يمثل النسبة المنوية من الطلاب الذين أجابوا إجابة صحيحة على كل مفردة من مفردات الاختبار، وتعد المفردة مقبولة إذا تراوح قيمة معامل السهولة بين (٠,٢

: ٠,٨)، حيث تكون المفردة التي يقل معامل سهولتها عن٠,٢ تكون متناهية في الصعوبة، والمفردة التي يزيد معامل سهولتها عن ٠,٨ تكون متناهية في السهولة، لذا ينبغي حذف كلا النوعين من المفردات (فؤاد البهي السيد، ٢٠١١).

وجد أن معاملات السهولة لجميع مفردات الاختبار التحصيلي، (ملحق ٢)، تراوحت ما بين (٠,٥١ - ٠,٧١)، بينما تراوحت معاملات الصعوبة (٠,٢٩ ، ٠,٤٩)؛ وبالتالي لم يتم حذف أي مفردة من مفردات الاختبار التحصيلي، وظل عدد أسئلة الاختبار (٥٠) سؤال.

- **حساب معاملات التمييز: يعبر معامل التمييز عن قدرة المفردة على التمييز بين الطالب القوى والطالب الضعيف فيما يقيسه الاختيار، وقد اتبعت الإجراءات الآتية لحساب معامل التمييزية لكل مفردة من مفردات الاختبار:**
  - **ترتيب درجات الطلاب في الاختبار تنازليًا.**
  - **آخذ أعلى ٢٧% من درجات الطلاب (الإرباعى الأعلى).**
  - **آخذ أدني ٢٧% من درجات الطلاب (الإرباعى الأدنى).**
  - **استخدام معادلة Johnson لحساب معامل التمييز لكل مفردة من مفردات الاختبار، وقد تراوحت معاملات التمييز مفردات الاختبار التحصيلي ما بين (٠,٢ - ٠,٨) (ملحق٢) وتعد المفردة غير مميزة إذا قل معامل التأثير عن (فؤاد البهي السيد، ٢٠١١).**
- **حساب زمن الاختبار التحصيلي: تم تسجيل الزمن الذي آخذه كل طالب في الإجابة عن جميع أسئلة الاختبار التحصيلي، ثم تم حساب متوسط زمن الإجابة عن الاختبار، وذلك بجمع الزمن الذي استغرقه كل طالب من طلاب التجربة الاستطلاعية وقسمة الناتج على عددهم، وفي ضوء ذلك تحدد زمن الإجابة عن الاختبار التحصيلي بـ (٥٠) دقيقة.**
- **الصورة النهائية للاختبار التحصيلي: بعد التأكد من صدق الاختبار وثباته، والتأكد من ملاءمة مفرداته من حيث السهولة، والصعوبة والتمييز، أصبح الاختبار في صورته النهائية صالحًا للاستخدام؛ حيث يتكون من (٥٠) سؤال، والزمن اللازم للإجابة عنه (٥٠) دقيقة (ملحق٢).**

ثانيًا: بطاقة ملاحظة لتقويم الجانب الأدائي لمهارات تصميم وحدات التعلم الإلكترونية:

تم إعداد بطاقة ملاحظة الأداء وفق الخطوات التالية:

١- تحديد الهدف من البطاقة: استهدفت هذه البطاقة قياس الجوانب الأدائية لمهارات تصميم وحدات التعلم الإلكترونية لدى طلاب الفرقة الثانية بكلية التربية النوعية جامعة الفيوم (عينة البحث).

٢- تحديد مفردات بطاقة الملاحظة:: احتوت البطاقة في صورتها المبدئية على (٤) مهارات رئيسة، وتم وضع مقياس متدرج لتقييم الجوانب الأدائية لمهارات تصميم وحدات التعلم الإلكترونية، حيث تدرج هذا المقياس ما بين (١- ٥) لكل مؤشر وفقًا لما يلي:

- (١) تشير هذه القيمة إلى مقبول .
- (٢) تشير هذه القيمة إلى متوسط.
- (٣) تشير هذه القيمة إلى جيد.
- (٤) تشير هذه القيمة إلى جيد جدًا .
- (٥) تشير هذه القيمة إلى ممتاز.

ومن ثم بلغت الدرجة الكلية لبطاقة الملاحظة في صورتها الأولية (٨٥) درجة.

٣- ضبط البطاقة:

١-٣-١ صدق البطاقة: تم تقدير صدق البطاقة بعرضها على المحكمين السابق الإشارة إليهما في التحكيم على المهارات؛ لاستطلاع آرائهم في: مدى وضوح عبارات البطاقة، ومدى مناسبة بنود بطاقة الملاحظة، وتم حذف بعض البنود، وإجراء ما أوصي به المحكمون من ملاحظات وأصبحت البطاقة في صورتها النهائية مكونة من (٤) مهارة رئيسة، (١٧) مهارة فرعية (ملحق ٣).

١-٣-٢ ثبات البطاقة: قامت الباحثة بملاحظة أداء (٢٠) طالبًا وطالبة؛ للتأكد من صلاحية البطاقة وحساب ثباتها. وقد تم حساب ثبات بطاقة التقييم باستخدام معامل كوبر على متوسط تقديرات المُلاحظين الثلاثة لكل مفردة من مفردات البطاقة، وقد تراوحت معاملات الارتباط بين المُلاحظين الثلاثة ما بين (٨ – ٩) وقد بلغ متوسط معاملات الاتفاق بين المُلاحظين الثلاثة (٩٥%) وهي معاملات ارتباط دالة إحصائيًا وتدل على ثبات بطاقة الملاحظة، وبالتالي فهي صالحة لملاحظة أداء الطلاب، حيث أن الباحثة ومعها اثنين من الزملاء يقوموا بملاحظة أداء طلاب العينة الاستطلاعية لحساب ثبات بطاقة الملاحظة.

١-٣-٣ الصورة النهائية لبطاقة الملاحظة: بعد التحقق من صدق البطاقة وثباتها،

أصبحت البطاقة صالحة للاستخدام، واشتملت في صورتها النهائية على (٤) مهارات رئيسة، (١٧) مهارة فرعية، ومن ثم تكون النهاية العظمى لبطاقة الملاحظة (٨٥) درجة، ويوضح جدول (٣) المهارات الرئيسة والفرعية لبطاقة الملاحظة في صورتها النهائية

جدول (٣): المهارات الرئيسة وعدد المهارات الفرعية في بطاقة ملاحظة أداء مهارات تصميم وحدات التعلم الإلكترونية في صورتها النهائية

م	المهارة الرئيسة	عدد المهارات الفرعية
١	تصميم الواجهة	٥
٢	تصميم الشكل العام	٤
٣	المرونة	٣
٤	ثبات التصميم	٥
	المجموع	١٧

ثالثًا: مقياس التفكير المتشعب:

تم إعداد مقياس التفكير المتشعب وفق الخطوات التالية:

١- الهدف من المقياس: تم إعداد هذا المقياس بهدف قياس التفكير المتشعب لدى طلاب الفرقة الثانية تكنولوجيا التعليم مجموعة البحث، وتم استخدام طريقة Likert، حيث تحددت عدد البدائل على متصل الشدة بالشكل الثلاثي، حيث يقدم للطالب عددًا من العبارات تدور حول محاور المقياس، وأمام كل عبارة الاستجابات موافق جدًا، موافق إلى حد ما، لا أوافق، وعلى الطالب الاستجابة لكل عبارة بوضع علامة تدل على تفضيله أحد البدائل.

٢- تحديد محاور المقياس وصياغة عباراته: تم تحديد محاور المقياس وصياغة عباراته بعد الرجوع إلى بعض البحوث والدراسات العربية والأجنبية التي تناولت التفكير المتشعب وكيفية قياسه مثل: (تغريد عمران،٢٠٠٢؛ جابر عبد الحميد، ٢٠٠٨، جودت سعادة، ٢٠٠٩) بالإضافة إلى الاطلاع على عدد من المقاييس التي تهدف إلى قياس التفكير المتشعب، كمقاييس كل من: (سامية جودت، ٢٠١٨؛ أحمد على خطاب، ٢٠٢٢)، حيث تم تحديد محاور المقياس في خمسة محاور رئيسة، هي: التصنيف، والتحليل، والتركيب، وحل المشكلات، واتخاذ القرار. ويندرج تحت كل

محور من هذه المحاور الخمسة عدد من المهارات الفرعية. تمت صياغة عبارات المقياس بطريقة غير نمطية ومفتوحة النهاية تسمح بالاستدلال من خلال استجابات الطلاب لها على مستوى مهارات التفكير المتشعب لديهم.

٣- الصورة الأولية للمقياس: اشتمل المقياس في صورته الأولية على (١٠) مهارات فرعية موزعة على خمسة مهارات رئيسة كما يلي:

- المهارة الأول: التصنيف، واشتمل على (٢) مهارة فرعية.
- المهارة الثاني: التحليل، واشتمل على (٢) مهارة فرعية.
- المهارة الثالثة: التركيب، واشتمل على (٢) مهارة فرعية.
- المهارة الرابعة: حل المشكلات، واشتمل على (٢) مهارة فرعية.
- المهارة الخامسة: اتخاذ القرار، واشتمل على (٢) مهارة فرعية.

وقد وضع أمام كل عبارة تعكس مهارة فرعية محددة استجابات سبق الإشارة إليها، حيث تضمن المقياس في صورته الأولية تعليمات توضح لمجموعة البحث الهدف من المقياس، ووصف مكوناته، وطريقة الاستجابة لعباراته.

٤- نظام تقدير الدرجات: وُضع نظام تقدير الدرجات لهذا المقياس بحيث توضع ثلاثة احتمالات للاستجابة على كل عبارة بالمقياس، والتي تتفاوت في شدتها بين موافق جدً، وموافق ولا أوافق.

٥- صدق المقياس: تم التحقق من صدق المقياس من خلال ما يلي:

٥-١- صدق المحتوى أو المحكمين: تم التحقق من صدق محتوى المقياس من خلال عرضه في صورته الأولية على عدد من الخبراء المتخصصين في مجال علم النفس؛ بغرض التأكد من وضوح عبارات المقياس، ومدى ارتباط كل مفردة بالمهارة الذي تنتمي إليها، ومدى مناسبة المقياس لطلاب عينة البحث، وقد أبدى الخبراء بعض الملاحظات المتعلقة بإعادة صياغة بعض العبارات.، وبمراعاة ما أوصى به الخبراء من ملاحظات، أصبح المقياس صادقًا.

٥-٢- الصدق الداخلي: تم التحقق من الصدق الداخلي لمقياس مهارات التفكير المتشعب من خلال تطبيقه على عينة استطلاعية قوامها (20) طالبًا وطالبة، تم حساب

معاملات الارتباط بين درجة كل مفردة والدرجة الكلية للبعد الذي تنتمي إليه، حيث تراوحت معاملات الارتباط بين (٠,٨: ٠,٩) وجميعها معاملات ارتباط مرتفعة، كذلك تم حساب معاملات الارتباط بين درجة كل بعد من أبعاد المقياس والدرجة الكلية له، حيث تراوحت معاملات الارتباط بين (٠,٩ : ١) وجميعها معاملات ارتباط مرتفعة، مما يشير إلى الصدق الداخلي للمقياس.

٥-٣- ثبات المقياس: بعد التحقق من صدق المقياس، طبق على عينة استطلاعية* قوامها (20) طالبًا وطالبة، حيث تم حساب ثبات أبعاد المقياس ككل بتطبيق معادلة Coronbach's Alpha (α)، وبلغت قيمه على الترتيب (٠,٧٦)، (٠,٩٢)، (٠,٨٤)، (٠,٧٨)،(٠,٩٦)، (٠,٨٥)، ويعد هذا مؤشرًا على أن المقياس يتمتع بدرجة مقبولة من الثبات.

٥-٤- الصورة النهائية للمقياس: بعد التأكد من صدق المقياس وحساب ثباته، أصبح المقياس في صورته النهائية صالحًا للاستخدام، حيث اشتمل على (١٠) مهارات فرعية موزعة على خمسة مهارات رئيسة، وبذلك تكون النهاية العظمى للمقياس (٣٠) درجة، في حين تكون الدرجة الصغرى للمقياس (١) درجة ، والمقياس في صورته النهائية بملحق (٤).

٥-٥- تحديد زمن المقياس: ذلك بحساب متوسط زمن انتهاء أول طالب في الإجابة عن أسئلة المقياس، وقد تبين أن الزمن المناسب لتطبيق المقياس هو (٣٠) دقيقة.

رابعًا: مقياس العبء المعرفي:

مر إعداد مقياس العبء المعرفي بالخطوات التالية:

١- تحديد الهدف من المقياس: تم إعداد هذا المقياس قياس العبء المعرفي الذي يبذله طلاب تكنولوجيا التعليم أثناء دراستهم لموضوعات مقرر البرمجة بلغة الفيجوال بيسك.

٢- تحديد محاور المقياس وصياغة عباراته: تم تحديد محاور المقياس وصياغة عباراته بعد الرجوع إلى بعض البحوث والدراسات العربية والأجنبية التي تناولت العبء المعرفي وكيفية قياسه مثل: (حلمي الفيل، ٢٠١٨؛ خالد مالك، ٢٠١٧؛ رمضان على حسن، ٢٠١٦) بالإضافة إلى الاطلاع على عدد من المقاييس التي تهدف إلى قياس

التفكير المتشعب، كمقاييس كل من: (حسنين أحمد حسن، ٢٠١٨؛ حلمي الفيل، ٢٠١٨) حيث اشتمل على (٢٠) فقرة، (١٧) عبارة موجبة، و(٣) عبارة سالبة. تمت صياغة عبارات المقياس بطريقة غير نمطية ومفتوحة النهاية تسمح بالاستدلال من خلال استجابات الطلاب لها على مهارات العبء المعرفي لديهم.

٣- الصورة الأولية للمقياس: اشتمل المقياس في صورته الأولية على (٢٠) مهارة، وقد وضع أمام كل عبارة تعكس مهارة فرعية استجابات سبق الإشارة إليها، حيث تضمن المقياس في صورته الأولية تعليمات توضح لمجموعة البحث الهدف من المقياس، ووصف مكوناته، وطريقة الاستجابة لعباراته.

٤- نظام تقدير الدرجات: وُضع نظام تقدير الدرجات لهذا المقياس توضع ثلاثة احتمالات للاستجابة على كل عبارة بالمقياس، والتي تتفاوت في شدتها بين موافق جدً، وموافق إلى حد ولا أوافق.

٥- صدق المقياس: تم التحقق من صدق المقياس من خلال ما يلي:

٥-١ نظام تقدير الدرجات: وُضع نظام تقدير الدرجات لهذا المقياس بحيث توضع ثلاثة احتمالات للاستجابة على كل عبارة بالمقياس، والتي تتفاوت في شدتها بين موافق جدً، وموافق ولا أوافق.

٥-٢ صدق المقياس: تم التحقق من صدق المقياس من خلال ما يلي:

٥-٣ صدق المحتوى أو المحكمين: تم التحقق من صدق محتوى المقياس من خلال عرضه في صورته الأولية على عدد من الخبراء المتخصصين في مجال علم النفس؛ بغرض التأكد من وضوح عبارات المقياس، ومدى ارتباط كل مفردة بالمهارة الذي تنتمي إليها، ومدى مناسبة المقياس لطلاب عينة البحث، وقد أبدى الخبراء بعض الملاحظات المتعلقة بإعادة صياغة بعض العبارات.، وبمراعاة ما أوصى به الخبراء من ملاحظات، أصبح المقياس صادقًا.

٥-٤ الصدق الداخلي: تم التحقق من الصدق الداخلي لمقياس العبء المعرفي من خلال تطبيقه على عينة استطلاعية قوامها (20) طالبًا وطالبة، تم حساب معاملات

الارتباط بين درجة كل مفردة والدرجة الكلية للبعد الذي تنتمي إليه، حيث تراوحت معاملات الارتباط بين (٠,٧: ٠,٩) وجميعها معاملات ارتباط مرتفعة، كذلك تم حساب معاملات الارتباط بين درجة كل بعد من أبعاد المقياس والدرجة الكلية له، حيث تراوحت معاملات الارتباط بين (٠,٩ : ١) وجميعها معاملات ارتباط مرتفعة، مما يشير إلى الصدق الداخلي للمقياس.

٥-٥ ثبات المقياس: بعد التحقق من صدق المقياس، طبق على عينة استطلاعية* قوامها (20) طالبًا وطالبة، حيث تم حساب ثبات فقرات المقياس ككل بتطبيق معادلة Coronbach's Alpha (α)، وبلغت قيمه الثبات (٠,٨٥)، ويعد هذا مؤشرًا على أن المقياس يتمتع بدرجة مقبولة من الثبات.

٥-٦ الصورة النهائية للمقياس: بعد التأكد من صدق المقياس وحساب ثباته، أصبح المقياس في صورته النهائية صالحًا للاستخدام، حيث اشتمل على (٢٠) مهارة فرعية موزعة على (١٧) عبارة موجبة، و(٣) عبارة سالبة ، وبذلك تكون النهاية العظمى للمقياس (٦٠) درجة، في حين تكون الدرجة الصغرى للمقياس (١) درجة ، والمقياس في صورته النهائية بملحق (٥).

٥-٧ تحديد زمن المقياس: ذلك بحساب متوسط زمن انتهاء أول طالب في الإجابة عن أسئلة المقياس، وقد تبين أن الزمن المناسب لتطبيق المقياس هو (٤٠) دقيقة.

رابعًا: إجراء تجربة البحث:

١- التجربة الاستطلاعية للبحث:

تم إجراء تجربة استطلاعية على عينة من طلاب الفرقة الثانية قسم تكنولوجيا التعليم كلية التربية النوعية جامعة الفيوم والذي تطبق عليهم مقرر البرمجة بلغة الفيجوال بيسك للعام الجامعي ٢٠٢٢/٢٠٢١ وعددهم (٢٠) طالب وطالبة، وذلك للتعرف على الصعوبات التي قد تواجه الباحثة في أثناء إجراء التجربة الأساسية، وتقدير مدى ثبات أدوات البحث، وقد كشفت التجربة الاستطلاعية عن

صدق وثبات أدوات البحث، وعدم وجود صعوبات ذات تأثير واضح على التجربة الأساسية.

٢- التجربة الأساسية للبحث:

مرت التجربة الأساسية بالمراحل التالية:

أ- اختيار عينة البحث:

تم اختيار (١٨٠) طالب وطالبة بطريقة عشوائية من طلاب الفرقة الثانية بشعبة تكنولوجيا التعليم بكلية التربية النوعية- جامعة الفيوم، تم تقسيمهم إلى أربعة مجموعات تجريبية متساوية العدد هي:

- المجموعة التجريبية الأولى: نمط عرض كلي بمستوى كثافة معلومات مرتفع بالخرائط الذهنية الإلكترونية.
- المجموعة التجريبية الثانية: نمط عرض جزئي بمستوى كثافة معلومات مرتفع بالخرائط الذهنية الإلكترونية.
- المجموعة التجريبية الثالثة: نمط عرض كلي بمستوى كثافة معلومات منخفض بالخرائط الذهنية الإلكترونية.
- المجموعة التجريبية الرابعة: نمط عرض جزئي بمستوى كثافة معلومات منخفض بالخرائط الذهنية الإلكترونية.

ب- تطبيق أدوات القياس قبليًا:

هدف التطبيق القبلي لأدوات البحث إلى التحقق من تكافؤ مجموعات البحث قبل إجراء التجربة، ومن خلال مقارنة متوسطات درجات طلاب المجموعات التجريبية، حيث طبق أسلوب تحليل التباين في اتجاه واحد للتعرف على دلالة الفروق بين المجموعات في درجات الاختبار قبليًا، وذلك بالنسبة للمتوسطات والانحرافات المعيارية، حيث بلغت قيمة (ف) (٩٥،٨) وهذا يعني عدم وجود فرق دال إحصائيا؛ مما يؤكد تكافؤ المجموعات التجريبية قبل التجريب في السلوك المدخلي، وأن أية فروق تظهر بعد تطبيق المعالجات التجريبية ترجع إلى تأثير المتغيرين المستقلين للبحث وليست إلى اختلافات بين المجموعات قبل تطبيق التجربة فيما بين المجموعات.

وتم التأكد من تكافؤ المجموعات قبل تطبيق مادتي المعالجة التجريبية، وتم حساب المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لدرجات المجموعات الأربع في التطبيق القبلي لأدوات القياس الأربعة، وتم تحليل نتائج تطبيق الاختبار باستخدام تحليل التباين ثنائي الاتجاه (Tow- way Analysis of Variance (ANOVA))، وكانت النتائج كما يوضحها جدول (٤):

جدول (٤) يوضح درجات المجموعات الأربع في التطبيق القبلي لأدوات القياس الأربعة

أداة القياس	مصدر التباين	مجموع المُربعات	مُتوسط المُربعات (التباين)	درجات الحرية	ف (المحسوبة)	ف (الجدولية) عند مُستوي ٠,٠٥	مُستوي الدلالة
الاختبار التحصيلي	بين المجموعات	٠,٧١٩	٠,٢٤٠	٣	٠,٢٣٦	٠,٨٧	غير دالة
	داخل المجموعات	١٥٨,٥٢٥	١,٠١٦	١٧٦			
	المجموع الكلي	١٥٩,٢٤٢	١,٢٥٦	١٧٩			
بطاقة الملاحظة	بين المجموعات	٠,٢١٩	٠,٠٧٣	٣	٠,٠٤١	٠,٩٨٩	غير دالة
	داخل المجموعات	٢٨٠,٢٧٥	١,٦٣	١٧٦			
	المجموع الكلي	٢٨٠,٤٩٤	١,٨٦٣	١٥٩			
مقياس مهارات التفكير المتشعب	بين المجموعات	٠,٢٠٩	٠,٠٥٣	٣	٠,٠٣٢	٠,٨١	غير دالة
	داخل المجموعات	٢١٠,١٦٥	١,٨٣	١٧٦			
	المجموع الكلي	٢١٠,٣٧٤	١,٨٨٣	١٥٩			
مقياس خفض العبء المعرفي	بين المجموعات	٠,١٨٩	٠,١٧٣	٣	٠,١٥	٠,٩٧	غير دالة
	داخل المجموعات	١٩٠,٢٧٥	١,٠٣	١٧٦			
	المجموع الكلي	١٩٠,٤٩٤	١,٢٠٣	١٧٩			

جـ- تطبيق مواد المعالجة التجريبية على المجموعات التجريبية:

تم عقد لقاء مع طلاب المجموعات التجريبية لتوضيح أهداف التعلم من خلال الخرائط الذهنية، وكيفية التعامل معها، ثم تم توجيه الطلاب لدراسة المحتوى الخاص بمهارات تصميم وحدات التعلم الإلكترونية من خلال استخدام البرمجة باستخدام الفيجوال بيسك، وقد استغرق تطبيق التجربة الأساسية للبحث أربعة أسابيع.

د- تطبيق أدوات البحث بعديًا:

تم التطبيق البعدي لجميع أدوات القياس على طلاب المجموعات التجريبية، وبعد الانتهاء من تطبيق التجربة الأساسية للبحث، قامت الباحثة بتصحيح ورصد الدرجات تمهيدًا للتعامل معها إحصائيًا.

هـ- المعالجة الإحصائية:

تمت المعالجات الإحصائية للبيانات التى حصلت عليها الباحثة، وذلك باستخدام حزمة البرامج الإحصائية للعلوم الاجتماعية (SPSS.21)، وذلك لاختبار صحة فروض البحث،

نتائج البحث وتفسيرها:

للإجابة عن السؤال الأول الذي نص على: ما معايير تصميم الخرائط الذهنية الإلكترونية بنمطيها (الكلي/ الجزئي)؟

تمت الإجابة عن هذا السؤال من خلال اشتقاق قائمة بمعايير تصميم الخرائط الذهنية الإلكترونية بنمطيها (الكلي/ الجزئي)، حيث تكونت قائمة المعايير في صورتها النهائية من (١٣) معيارًا و (١٣٠) مؤشرًا.

للإجابة عن السؤال الثاني الذي نص على: ما مهارات إنتاج وحدات التعلم الإلكترونية المطلوب تنميتها لدى طلاب الفرقة الثانية تكنولوجيا التعليم؟

تمت الإجابة عن هذا السؤال من خلال اشتقاق قائمة المهارات، حيث تكونت قائمة المهارات في صورتها النهائية من (٤) مهارة رئيسة و (١٧) مهارة فرعية، (١٧) إجراءً.

للإجابة عن السؤال الثالث الذي نص على: كيف يتم بناء مواد المعالجة التجريبية في ضوء نموذج تصميم تعليمي مناسب؟

تمت الإجابة عنه ضمن إجراءات البحث، حيث قامت الباحثة ببناء مواد المعالجة التجريبية وفق مراحل نموذج محمد عطية خميس (٢٠٠٣) بتصرف من الباحثة.

للإجابة عن الأسئلة من الرابع إلى السادس والتي نصت على:

- **ما أثر اختلاف نمط عرض الخرائط الذهنية الإلكترونية (الكلي/ الجزئي) على تنمية الجوانب المعرفية لمهارات إنتاج وحدات التعلم الإلكترونية لدى طلاب تكنولوجيا التعليم ؟**
- **ما أثر اختلاف مستوى كثافة المعلومات (المرتفع - المنخفض) بالخرائط الذهنية الإلكترونية على تنمية الجوانب المعرفية لمهارات إنتاج وحدات التعلم الإلكترونية لدى طلاب تكنولوجيا التعليم؟**
- **ما أثر التفاعل بين نمط العرض (الكلي - الجزئي) ومستوى كثافة المعلومات (المرتفع - المنخفض) بالخرائط الذهنية الإلكترونية على تنمية الجوانب المعرفية لمهارات إنتاج وحدات التعلم الإلكترونية لدي طلاب تكنولوجيا التعليم؟**

وللإجابة عنهم تم التحقق من صحة فروض البحث المرتبطة بأثر التفاعل بين نمط العرض (الكلي/ الجزئي) ومستوى كثافة المعلومات (مرتفع/ منخفض) بالخرائط الذهنية الإلكترونية في تنمية الجوانب المعرفية لمهارات إنتاج وحدات التعلم الإلكترونية باستخدام البرمجة بلغة الفيجوال بيسك لدي طلاب تكنولوجيا التعليم لدي طلاب تكنولوجيا التعليم، وهي الفروض أرقام (١ ، ٢ ، ٣) والتي نصت على:

١. يوجد فرق دال إحصائيًا عند مُستوى (α =< ٠.٠٥) بين متوسطي درجات طلاب المجموعة (التي درست من خلال الخرائط الذهنية الإلكترونية الكلية) وطلاب المجموعة (التي درست من خلال الخرائط الذهنية الإلكترونية الجزئية) لاختبار الجوانب المعرفية لمهارات البرمجة بلغة الفيجوال بيسك يرجع إلى أثر اختلاف نمط عرض الخرائط في التطبيق البعدي الذهنية الإلكترونية (الكلي/ الجزئي).

٢. يوجد فرق دال إحصائيًا عند مُستوى (α =< ٠.٠٥) بين متوسطي درجات طلاب المجموعة (التي درست من خلال الخرائط الذهنية الإلكترونية ذات مستوى كثافة المعلومات المرتفع) وطلاب المجموعة (التي درست من خلال الخرائط الذهنية الإلكترونية ذات مستوى كثافة المعلومات المنخفض) في التطبيق البعدي لاختبار الجوانب المعرفية لمهارات البرمجة بلغة الفيجوال بيسك يرجع إلى أثر اختلاف مستوى كثافة المعلومات (المرتفع/ المنخفض) بالخرائط.

٣. لا توجد فروق دالة إحصائيًا عند مُستوى (α =< ٠.٠٥) بين متوسطات درجات طلاب المجموعات التجريبية الأربع في التطبيق البعدي لاختبار الجوانب المعرفية لمهارات البرمجة بلغة الفيجوال بيسك ترجع إلى أثر التفاعل بين نمط العرض (الكلي مقابل الجزئي) ومستوى كثافة المعلومات (مرتفع مقابل منخفض) بالخرائط الذهنية الإلكترونية.

وللتحقق من صحة هذا الفروض وباقي فروض البحث، تم حساب المتوسطات والانحرافات المعيارية لمجموعات البحث، من خلال حساب الإحصاء الوصفي للتطبيق البعدي لأدوات القياس، كما يوضحه جدول (٥):

جدول (٥) يوضح الإحصاء الوصفي للتطبيق البعدي لأدوات القياس لمجموعات البحث الأربعة

م	أدوات القياس	مجموعات الدراسة	المتوسط	الانحراف المعياري
١	الاختبار التحصيلي	نمط الخرائط الذهنية الكلية بكثافة المعلومات المرتفع.	٣٤,٩٣	١,١٩
		نمط الخرائط الذهنية الجزئية بكثافة المعلومات المرتفع	٣٨,٩٢	٢,٣٩
		نمط الخرائط الذهنية الكلية بكثافة المعلومات المنخفض	٤٢,٧٥	١,٦٥
		نمط الخرائط الذهنية الجزئية بكثافة المعلومات المنخفض	٤٥,٠٦	٢,٨٥
٢	بطاقة الملاحظة	نمط الخرائط الذهنية الكلية بكثافة المعلومات المرتفع.	٦٧,٠٨	١,٥٧
		نمط الخرائط الذهنية الجزئية بكثافة المعلومات المرتفع	٧٢,٣٥	١,٤٤
		نمط الخرائط الذهنية الكلية بكثافة المعلومات المنخفض	٧٦,١١	٢,٤٤
		نمط الخرائط الذهنية الجزئية بكثافة المعلومات المنخفض	٨٣,٢٢	١,٦٢
٣	مقياس التفكير المتشعب	نمط الخرائط الذهنية الكلية بكثافة المعلومات المرتفع.	٢٩,٠٤	٠,٩٢٥
		نمط الخرائط الذهنية الجزئية بكثافة المعلومات المرتفع	٢٤,٠٤	٠,٨٥١
		نمط الخرائط الذهنية الكلية بكثافة المعلومات المنخفض	٢٠,٣١	١,٠١
		نمط الخرائط الذهنية الجزئية بكثافة المعلومات المنخفض	١٦,٣٧	١,١١
٤	مقياس خفض العبء المعرفي	نمط الخرائط الذهنية الكلية بكثافة المعلومات المرتفع.	٤٠,٤٨	٠,٨٥١
		نمط الخرائط الذهنية الجزئية بكثافة المعلومات المرتفع	٥٣,٧١	١,٣
		نمط الخرائط الذهنية الكلية بكثافة المعلومات المنخفض	٤٧,٧٧	٣,٣
		نمط الخرائط الذهنية الجزئية بكثافة المعلومات المنخفض	٥٨,٥٥	٢,٠٥

يتضح من الجدول (٥) أن هناك تباينًا في قيم المتوسطات والتي تشير إلى وجود فروق بين المجموعات الأربع في تحصيل الجوانب المعرفية لمهارات البرمجة بلغة الفيجوال بيسك، وهو ما يستلزم متابعة إجراء التحليلات الإحصائية باستخدام تحليل التباين الثنائي (٢× ٢) للتأكد من وجود فروق دالة من عدمه، وسوف يلي عرض نتائجها:

أولاً: النتائج المُرتبطة بالتحصيل البعدي:

يُوضح جدول (٦) المتوسطات الطرفية عند كل متغير، كما يوضح المتوسطات الحسابية والانحراف

المعياري لكل مجموعة من المجموعات الأربع التي اشتمل عليها البحث في القياس البعدي للاختبار التحصيلي كمُتغير تابع.

جدول (٦) المتوسطات الطرفية والمتوسطات الحسابية (م) والانحراف المعياري (ع) لدرجات القياس البعدي للاختبار التحصيلي

نمط الخرائط الذهنية الإلكترونية ومستوى كثافة المعلومات بيئة التعلم الإلكتروني								المتوسط الطرفي
		الكلية			الجزئية			
		ن	م	ع	ن	م	ع	
كثافة المعلومات	المرتفعة	٤٥	٣٤,٩٣	١,١٩	٤٥	٣٨,٩٢	٢,٣٩	٣٦,٩٢
	المنخفضة	٤٥	٤٢,٧٥	١,٦٥	٤٥	٤٥,٠٦	٢,٨٥	٤٥,٠٦
المتوسط الطرفي			٣٨,٨٤			٤٠,٩٩		

وفيما يلي عرض نتائج اختبار صحة الفروض وفقا لتأثير كل مُتغير على حده، وكذلك تأثير تفاعلهما معا في اختبار التحصيلي البعدي.

(أ) <u>النتائج المُتعلقة بالتأثير الأساسي لنمط الخرائط الالكترونية على التحصيل البعدي:</u>

اختبار صحة الفرض الأول:

١. يختص الفرض الأول بالتأثير الأساسي لنمط الخرائط الالكترونية باستخدام بيئة التعلم الالكترونية على التحصيل المعرفي البعدي، وينص هذا الفرض على أنه: " يوجد فرق دال إحصائيًا عند مُستوى (α =<) ٠.٠٥) بين متوسطي درجات طلاب المجموعة (التي درست من خلال الخرائط الذهنية الإلكترونية الكلية) وطلاب المجموعة (التي درست من خلال الخرائط الذهنية الإلكترونية الجزئية) لاختبار الجوانب المعرفية لمهارات البرمجة بلغة الفيجوال بيسك يرجع إلى أثر اختلاف نمط عرض الخرائط في التطبيق البعدي الذهنية الإلكترونية (الكلي/ الجزئي)." ويُوضح جدول (٧) نتائج تحليل التباين ثاني الاتجاه (Two Way ANOVA) لدرجات أفراد عينة البحث في الاختبار التحصيلي البعدي:

جدول (٧) تحليل التباين ثنائي الاتجاه لتأثير نمط العرض وكثافة المعلومات بالخرائط الذهنية إلكترونية في التطبيق البعدي للاختبار التحصيلي

مصدر التباين	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	قيمة (ف)	الدلالة	الدلالة عند (٠,٠٥)
(أ) نمط العرض	٨٣٢,٠٥	١	٨٣٢,٠٥	٣٦٦,٧١	٠,٠٠٠	دالة
(ب) كثافة المعلومات	٢٩٨٤,٩	١	٢٩٨٤,٩	١٣١٥,٦٥	٠,٠٠٠	دالة
(أ) × (ب)	٤,٦٧	٣	٤,٦٧	٢,٠٥٩	٠,٠٠٠	دالة
الخطأ		١٧٦	٣٩٩,٣٣	٢,٢٦		

يتضح من جدول (٧) أن قيمة (ف) المحسوبة للتأثير الأساسي لنمط الخرائط الالكترونية باستخدام بيئة التعلم الالكترونية على التحصيل البعدي، قد بلغت (٣٦٦,٧١) عند درجتي حرية (١، ١٧٦)، وهي دالة إحصائيا عند مستوي (٠,٠٥)، وهذا يدل على أن نمط الخرائط الالكترونية باستخدام بيئة التعلم الالكترونية يؤثر على التحصيل المعرفي البعدي، لذا تم قبول الفرض البحثى الأول، أي أنه يوجد تأثير أساسي لنمط نمط الخرائط الالكترونية باستخدام بيئة التعلم الالكترونية على التحصيل البعدي.

ولما كان متوسط درجات الطلاب الذين تعرضوا لنمط الخرائط الالكترونية الجزئية (٤٠,٩٩) أكبر من متوسط درجات الطلاب الذين تعرضوا لنمط الخرائط الالكترونية الكلية (٣٨,٨٤) في القياس البعدي للاختبار التحصيلي، فإنه يمكن القول إن نمط الخرائط الالكترونية الجزئية باستخدام بيئة التعلم الإلكترونية أكثر فاعلية من نمط الخرائط الالكترونية الكلية باستخدام بيئة التعلم الإلكترونية في التحصيل البعدي.

(ب) نتائج التأثير الأساسي لكثافة المعلومات على التحصيل البعدى:

اختبار صحة الفرض الثاني:

يختص الفرض الثاني بالتأثير الأساسي لكثافة المعلومات على التحصيل البعدي، وينص هذا الفرض على أنه: " يوجد فرق دال إحصائيًا عند مُستوى (α =< 05.0) بين متوسطي درجات طلاب المجموعة (التي درست من خلال الخرائط الذهنية الإلكترونية ذات مستوى كثافة المعلومات المرتفع) وطلاب المجموعة (التي درست من خلال الخرائط الذهنية الإلكترونية ذات مستوى كثافة المعلومات المنخفض) في التطبيق البعدي لاختبار الجوانب المعرفية لمهارات البرمجة بلغة الفيجوال بيسك

يرجع إلى أثر اختلاف مستوى كثافة المعلومات (المرتفع/ المنخفض) بالخرائط)".

يتضح من جدول (٧) أن قيمة (ف) المحسوبة للتأثير الأساسي لكثافة المعلومات على التحصيل البعدي، قد بلغت (١٣١٥,٦٥) عند درجتي حرية (١، ١٧٦)، وهي دالة إحصائياً عند مستوي (٠,٠٥)، وهذا يدل على أن كثافة المعلومات تؤثر في التحصيل البعدي، لذا تم قبول <u>الفرض البحثي الثاني</u>، أي أنه يوجد تأثير أساسي لكثافة المعلومات على التحصيل البعدي.

ولما كان متوسط درجات الطلاب الذين تعرضوا لكثافة المعلومات المنخفضة (٤٥,٠٦)، أكبر من متوسط درجات الطلاب الذين تعرضوا لكثافة المعلومات المرتفعة (٣٦,٩٢) في القياس البعدي للاختبار التحصيلي، فإنه يمكن القول أن كثافة المعلومات المنخفضة لها تأثير إيجابي أكبر من كثافة المعلومات المرتفعة، وذلك في التحصيل البعدي.

<u>(جـ) نتائج أثر التفاعل بين نمط الخرائط الالكترونية وكثافة المعلومات على التحصيل البعدي:</u>

اختبار صحة الفرض الثالث:

يختص الفرض الثالث بأثر التفاعل بين نمط الخرائط الالكترونية وكثافة المعلومات على التحصيل البعدي، وينص هذا الفرض على أنه: " لا توجد فروق دالة إحصائيًا عند مُستوى (=< α 05.0) بين متوسطات درجات طلاب المجموعات التجريبية الأربع في التطبيق البعدي لاختبار الجوانب المعرفية لمهارات البرمجة بلغة الفيجوال بيسك ترجع إلى أثر التفاعل بين نمط العرض (الكلي مقابل الجزئي) ومستوى كثافة المعلومات (مرتفع مقابل منخفض) بالخرائط الذهنية الإلكترونية".

يتضح من جدول (٧) أن قيمة (ف) المحسوبة لأثر التفاعل بين نمط الخرائط الالكترونية وكثافة المعلومات على التحصيل البعدي، قد بلغت (٢,٠٥٩) عند درجتي حرية (٣، ١٧٦)، وهي دالة إحصائياً عند مستوي (٠,٠٥)، وهذا يعني أن فاعلية نمط الخرائط الالكترونية لا تتساوي بين الطلاب الذين تعرضوا لكثافة المعلومات المرتفعة والطلاب الذين تعرضوا لكثافة المعلومات المنخفضة، لذا تم رفض <u>الفرض الصفرى الثالث وقبول الفرض البديل</u> ، أي أنه يوجد أثر للتفاعل بين نمط الخرائط الالكترونية باستخدام بيئة التعلم الالكتروني و ومستوى كثافة المعلومات المنخفض والمرتفع على التحصيل البعدي.

ونتيجة لوجود دلالة لقيمة (ف) تم المُتابعة بأحد اختبارات المدى المتعدد Multiple Range Tests، ومنها اختبار شيفيه Scheffe، للمقارنات المتعددة، وذلك لتوجيه الفروق الدالة بين المجموعات الأربع لصالح إحدى المجموعات عن الأخرى، ويوضح جدول (٨) نتائج اختبار شيفيه

لمعرفــة دلالــة الفــروق بــين مُتوســطات درجــات المجموعات الأربع في التحصيل البعدي.

جدول (٨) ملخص نتائج اختيار شيفيه للمقارنات البعدية المتعددة لمتوسطات درجات المجموعات الأربع للبحث في تحصيل الجوانب المعرفية لمهارات البرمجة بلغة الفيجوال بيسك

Scheffe	نمط الخرائط الالكترونية الكلية وكثافة المعلومات المرتفعة	نمط الخرائط الالكترونية الكلية وكثافة المعلومات المرتفعة	نمط الخرائط الالكترونية الكلية وكثافة المعلومات المرتفعة	نمط الخرائط الالكترونية الكلية وكثافة المعلومات المرتفعة
نمط الخرائط الالكترونية الكلية وكثافة المعلومات المرتفعة	—	٠,٠٠**	٠,٠٠**	٠,٠٠**
نمط الخرائط الالكترونية الكلية وكثافة المعلومات المنخفضة	—	—	٠,٠٠**	٠,٠٠**
نمط الخرائط الالكترونية الجزئية وكثافة المعلومات المرتفعة	—	—	—	٠,٠٠**
نمط الخرائط الالكترونية الجزئية وكثافة المعلومات المنخفضة	—	—	—	—

وباستقراء نتائج الجدول رقم (٨) يتضح ما يلي:

- وجود فرق دال إحصائيا بين متوسطي درجات مجموعة (نمط الخرائط الالكترونية الجزئية وكثافة المعلومات المنخفضة) ومجموعة (نمط الخرائط الالكترونية الكلية وكثافة المعلومات المنخفضة)، وبين متوسطي درجات مجموعة (نمط الخرائط الالكترونية الجزئية وكثافة المعلومات المنخفضة) ومجموعة (نمط الخرائط الالكترونية الكلية وكثافة المعلومات المرتفعة)، وبين متوسطي درجات مجموعة (نمط الخرائط الالكترونية الجزئية وكثافة المعلومات المنخفضة) ومجموعة (نمط الخرائط الالكترونية الجزئية وكثافة المعلومات المرتفعة)، حيث بلغت الدلالة (٠,٠٠٠), وهي دالة عند مستوي (٠,٠٥), وذلك لصالح المتوسط الأعلى مجموعة (نمط الخرائط الالكترونية الجزئية وكثافة المعلومات المنخفضة).

- وجود فرق دال إحصائياً بين متوسطي درجات مجموعة (نمط الخرائط الالكترونية الكلية وكثافة المعلومات المنخفضة) ومجموعة (نمط الخرائط الالكترونية الكلية وكثافة المعلومات المرتفعة) حيث بلغت الدلالة (٠,٠٠٠)، وهي دالة عند مستوي (٠,٠٥)، وذلك لصالح مجموعة (نمط الخرائط الالكترونية الكلية وكثافة المعلومات المنخفضة)، حيث كان متوسط مجموعة الطلاب الذين تعرضوا نمط الخرائط الالكترونية الكلية وكثافة المعلومات المنخفضة (٤٢,٧٥) أعلى من متوسط مجموعة الطلاب متوسط مجموعة الطلاب الذين تعرضوا نمط الخرائط الالكترونية الكلية وكثافة المعلومات المرتفعة (٣٤,٩٣) حيث كان متوسط مجموعة الطلاب الذين تعرضوا نمط الخرائط الالكترونية الكلية وكثافة المعلومات المنخفضة (٤٢,٧٥) أعلى من متوسط مجموعة الطلاب متوسط مجموعة الطلاب الذين تعرضوا نمط الخرائط الالكترونية الكلية وكثافة المعلومات المرتفعة (٣٤,٩٣).

- وجود فرق دال إحصائياً بين متوسطي درجات مجموعة (نمط الخرائط الالكترونية الجزئية وكثافة المعلومات المرتفعة) ومجموعة (نمط الخرائط الالكترونية الكلية وكثافة المعلومات المرتفعة)، حيث بلغت الدلالة (٠,٠٠٠)، وهي دالة عند مستوي (٠,٠٥)، وذلك لصالح المجموعة (نمط الخرائط الالكترونية الجزئية وكثافة المعلومات المرتفعة)، حيث كان متوسط مجموعة الطلاب نمط الخرائط الالكترونية الجزئية وكثافة المعلومات المرتفعة (٣٨,٩٢) أعلى من متوسط مجموعة الطلاب نمط الخرائط الالكترونية الكلية وكثافة المعلومات المرتفعة (٣٤,٩٣)، ويوضح الجدول التالي المجموعات المتجانسة كما ظهرت في نتائج اختبار شيفيه.

جدول(٩) المجموعات المتجانسة وفقا لنتائج اختبار شيفيه في التحصيل البعدي:

	المجموعات			
	(١)	(٢)	(٣)	(٤)
نمط الخرائط الالكترونية الكلية وكثافة المعلومات المرتفعة				٣٤,٩٣
نمط الخرائط الالكترونية الكلية وكثافة المعلومات المنخفضة		٤٢,٧٥		
نمط الخرائط الالكترونية الجزئية وكثافة المعلومات المرتفعة			٣٨,٩٢	
نمط الخرائط الالكترونية الجزئية وكثافة المعلومات المنخفضة	٤٥,٠٦			

ويتضح من الجدول (٩)، أنه تم وضع متوسط درجات الاختبار التحصيلي البعدي لمجموعة نمط نمط الخرائط الالكترونية الجزئية وكثافة المعلومات المنخفضة في عمود بمفرده (عمود ١) وهذا يعنى وجود فرق دال في متوسط درجات الاختبار التحصيلي البعدي بين الطلاب الذين تعرضوا لنمط الخرائط الالكترونية الجزئية وكثافة المعلومات المنخفضة وهذا يعنى وجود فرق دال في متوسط درجات الاختبار التحصيلي البعدي بين الطلاب الذين تعرضوا لنمط الخرائط الالكترونية الجزئية وكثافة المعلومات المنخفضة، كما تم وضع متوسط درجات الاختبار التحصيلي البعدي لمجموعة نمط الخرائط الالكترونية الكلية وكثافة المعلومات المنخفضة في عمود بمفرده (عمود ٢) وهذا يعنى وجود فرق دال في الاختبار التحصيلي البعدي بين الطلاب الذين تعرضوا لمجموعة نمط الخرائط الالكترونية الكلية وكثافة المعلومات المنخفضة، كما تم وضع متوسط درجات الاختبار التحصيلي البعدي لمجموعة نمط الخرائط الالكترونية الجزئية وكثافة المعلومات المرتفعة في عمود بمفرده (عمود ٣) وهذا يعنى وجود فرق دال في الاختبار التحصيلي البعدي بين الطلاب الذين تعرضوا لمجموعة نمط الخرائط الالكترونية الجزئية وكثافة المعلومات المرتفعة، كما تم وضع متوسط درجات الاختبار التحصيلي البعدي نمط الخرائط الالكترونية الكلية وكثافة المعلومات المرتفعة في عمود بمفرده (عمود٤) وهذا يعنى وجود فرق دال في الاختبار التحصيلي البعدي بين الطلاب الذين تعرضوا لمجموعة نمط الخرائط الالكترونية الجزئية وكثافة المعلومات المرتفعة، وأن نمط الخرائط الالكترونية الجزئية هو الأفضل تأثيراً لكل من الطلاب الذين تعرضوا لكثافة المعلومات المنخفضة.

ثانيًا: النتائج المُرتبطة ببطاقة الملاحظة البعدية:

يُوضح جدول (١٠) المتوسطات الطرفية عند كل متغير، كما يوضح المتوسطات الحسابية والانحراف المعياري لكل مجموعة من المجموعات الأربع التي اشتمل عليها البحث في القياس البعدي لبطاقة ملاحظة أداء الطلاب أثناء انتاج وحدات التعلم الإلكترونية كمُتغير تابع.

جدول (١٠) المتوسطات الطرفية والمتوسطات الحسابية (م) والانحراف المعياري (ع) لدرجات القياس البعدي لبطاقة ملاحظة أداء الطلاب أثناء انتاج وحدات التعلم الإلكترونية

نمط الخرائط الذهنية الإلكترونية ومستوى كثافة المعلومات بيئة التعلم الإلكتروني								المتوسط الطرفي
		الكلية			الجزئية			
		ن	م	ع	ن	م	ع	
كثافة المعلومات	المرتفعة	٤٥	٦٧,٠٨	١,٥٧	٤٥	٧٦,١١	٢,٤٤	٧١,٦٠
	المنخفضة	٤٥	٧٢,٣٥	١,٤٤	٤٥	٨٣,٢٢	١,٦٢	٧٧,٧٨
المتوسط الطرفي				٦٩,٧٢			٧٩,٦٦	

وفيما يلي عرض نتائج اختبار صحة الفروض وفقا لتأثير كل مُتغير على حده، وكذلك تأثير تفاعلهما معا في بطاقة ملاحظة أداء الطلاب أثناء انتاج وحدات التعلم الإلكترونية البعدية.

(أ) النتائج المُتعلقة بالتأثير الأساسى لنمط الخرائط الالكترونية على بطاقة ملاحظة أداء الطلاب أثناء انتاج وحدات التعلم الإلكترونية البعدية:

اختبار صحة الفرض الرابع:

يختص الفرض الرابع بالتأثير الأساسي لنمط الخرائط الالكترونية باستخدام بيئة التعلم الالكترونية على بطاقة ملاحظة أداء الطلاب أثناء انتاج وحدات التعلم الإلكترونية البعدية ، وينص هذا الفرض على أنه: " يوجد فرق دال إحصائيًا عند مُستوى (α =<) 05.0) بين متوسطي درجات طلاب المجموعة (التي درست من خلال الخرائط الذهنية الإلكترونية الكلية) وطلاب المجموعة (التي درست من خلال الخرائط الذهنية الإلكترونية الجزئية) في التطبيق البعدي لبطاقة ملاحظة إنتاج وحدات التعلم الإلكترونية يرجع إلى أثر اختلاف نمط عرض الخرائط في التطبيق البعدي الذهنية الإلكترونية (الكلي/ الجزئي)."، ويُوضح جدول (١١) نتائج تحليل التباين ثنائي الاتجاه (Two Way ANOVA) لدرجات أفراد عينة البحث في بطاقة ملاحظة أداء الطلاب أثناء انتاج وحدات التعلم الإلكترونية البعدية:

جدول (١١) نتائج تحليل التباين الثنائي الاتجاه لدرجات أفراد عينة البحث في بطاقة ملاحظة أداء الطلاب أثناء انتاج وحدات التعلم الإلكترونية البعدية

مصدر التباين	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	قيمة (ف)	الدلالة	الدلالة عند (٠,٠٥)
(أ) نمط الخرائط الالكترونية	٤٤٥٠,١٣٩	١	٤٤٥٠,١٣٩	١٣٤٩,٩٧	٠,٠٠٠	دالة
(ب) كثافة المعلومات	١٧٢٣,٦٠	١	١٧٢٣,٦٠	٥٢٢,٨٦	٠,٠٠٠	دالة
(أ) × (ب)	٣٨,٢٧٢	٣	٣٨,٢٧٢	١١,٦١	٠,٠٠١	دالة
الخطأ	٥٨٠,١٧٨	١٧٦	٣,٢٩٦			

يتضح من جدول (١١) أن قيمة (ف) المحسوبة للتأثير الأساسي لنمط الخرائط الالكترونية باستخدام بيئة التعلم الالكترونية على بطاقة ملاحظة أداء الطلاب أثناء انتاج وحدات التعلم الإلكترونية البعدية، قد بلغت (١٣٤٩,٩٧) عند درجتي حرية (١، ١٧٦)، وهي دالة إحصائيا عند مستوي (٠,٠٥)، وهذا يدل على أن نمط الخرائط الالكترونية باستخدام بيئة التعلم الالكترونية يؤثر

على بطاقة ملاحظة أداء الطلاب أثناء انتاج وحدات التعلم الإلكترونية البعدية، لذا تم قبول الفرض البحثي الرابع، أي أنه يوجد تأثير أساسي لنمط الخرائط الالكترونية باستخدام بيئة التعلم الالكترونية على بطاقة ملاحظة أداء الطلاب أثناء انتاج وحدات التعلم الإلكترونية البعدية.

ولما كان متوسط درجات الطلاب الذين تعرضوا لنمط الخرائط الالكترونية الجزئية (٧٩,٦٦) أكبر من متوسط درجات الطلاب الذين تعرضوا لنمط الخرائط الالكترونية الكلية (٦٩,٧٢) في القياس البعدي لبطاقة ملاحظة أداء الطلاب أثناء انتاج وحدات التعلم الإلكترونية، فإنه يمكن القول إن نمط الخرائط الالكترونية الجزئية باستخدام بيئة التعلم الإلكترونية أكثر فاعلية من نمط الخرائط الالكترونية الكلية باستخدام بيئة التعلم الإلكترونية في بطاقة ملاحظة أداء الطلاب أثناء انتاج وحدات التعلم الإلكترونية البعدية.

(ب) نتائج التأثير الأساسي لكثافة المعلومات على بطاقة ملاحظة أداء الطلاب أثناء انتاج وحدات التعلم الإلكترونية البعدية:

اختبار صحة الفرض الخامس:

يختص الفرض الخامس بالتأثير الأساسي لكثافة المعلومات على بطاقة ملاحظة أداء الطلاب أثناء انتاج وحدات التعلم الإلكترونية البعدية، وينص هذا الفرض على أنه: " يوجد فرق دال إحصائيًا عند مُستوى (α <= 05.0) بين متوسطي درجات طلاب المجموعة (التي درست من خلال الخرائط الذهنية الإلكترونية ذات مستوى كثافة المعلومات المرتفع) وطلاب المجموعة (التي درست من خلال الخرائط الذهنية الإلكترونية ذات مستوى كثافة المعلومات المنخفض) في التطبيق البعدي لبطاقة ملاحظة إنتاج وحدات التعلم الإلكترونية يرجع إلى أثر اختلاف مستوى كثافة المعلومات (المرتفع/ المنخفض) بالخرائط".

يتضح من جدول (١١) أن قيمة (ف) المحسوبة للتأثير الأساسي لكثافة المعلومات على بطاقة ملاحظة أداء الطلاب أثناء انتاج وحدات التعلم الإلكترونية البعدية، قد بلغت (٥٢٢,٨٦) عند درجتي حرية (١، ١٧٦)، وهي دالة إحصائياً عند مستوي (٠,٠٥)، وهذا يدل على أن كثافة المعلومات تؤثر في بطاقة ملاحظة أداء الطلاب أثناء انتاج وحدات التعلم الإلكترونية البعدية ، لذا تم قبول الفرض البحثي الخامس، أي أنه يوجد تأثير أساسي لكثافة المعلومات على بطاقة ملاحظة أداء الطلاب أثناء انتاج وحدات التعلم الإلكترونية البعدية.

ولما كان متوسط درجات الطلاب الذين تعرضوا لكثافة المعلومات المنخفضة (٧٧,٧٨)، أكبر من متوسط درجات الطلاب الذين تعرضوا لكثافة المعلومات المرتفعة (٧١,٦٠) في القياس البعدي

لبطاقة ملاحظة أداء الطلاب أثناء انتاج وحدات التعلم الإلكترونية ، فإنه يمكن القول أن كثافة المعلومات المنخفضة لها تأثير إيجابي أكبر من كثافة المعلومات المرتفعة، وذلك في بطاقة ملاحظة أداء الطلاب أثناء انتاج وحدات التعلم الإلكترونية البعدية.

(جـ) نتائج أثر التفاعل بين نمط الخرائط الالكترونية وكثافة المعلومات على بطاقة ملاحظة أداء الطلاب أثناء انتاج وحدات التعلم الإلكترونية البعدية:

اختبار صحة الفرض السادس:

يختص الفرض السادس بأثر التفاعل بين نمط الخرائط الالكترونية وكثافة المعلومات على بطاقة ملاحظة أداء الطلاب أثناء انتاج وحدات التعلم الإلكترونية البعدية ، وينص هذا الفرض على أنه: "لا توجد فروق دالة إحصائيًا عند مُستوى (α =< 05.0) بين متوسطات درجات طلاب المجموعات التجريبية الأربع في التطبيق البعدي لبطاقة ملاحظة إنتاج وحدات التعلم ترجع إلى أثر التفاعل بين نمط العرض (الكلي مقابل الجزئي) ومستوى كثافة المعلومات (مرتفع مقابل منخفض) بالخرائط الذهنية الإلكترونية".

يتضح من جدول (١١) أن قيمة (ف) المحسوبة لأثر التفاعل بين نمط الخرائط الالكترونية وكثافة المعلومات على بطاقة ملاحظة أداء الطلاب أثناء انتاج وحدات التعلم الإلكترونية البعدية، قد بلغت (١١,٦١) عند درجتي حرية (٣، ١٧٦)، وهي دالة إحصائياً عند مستوي (٠,٠٥)، وهذا يعني أن فاعلية نمط الخرائط الالكترونية لا تتساوي بين الطلاب الذين تعرضوا لكثافة المعلومات المرتفعة والطلاب الذين تعرضوا لكثافة المعلومات المنخفضة، لذا تم رفض الفرض الصفري السادس وقبول الفرض البديل، أي أنه يوجد أثر للتفاعل بين نمط الخرائط الالكترونية باستخدام بيئة التعلم الالكتروني و ومستوى كثافة المعلومات المنخفض والمرتفع على بطاقة ملاحظة أداء الطلاب أثناء انتاج وحدات التعلم الإلكترونية البعدية.

ونتيجة لوجود دلالة لقيمة (ف) تم المُتابعة بأحد اختبارات المدى المتعدد Multiple Range Tests، ومنها اختبار شيفيه Scheffe، للمقارنات المتعددة، وذلك لتوجيه الفروق الدالة بين المجموعات الأربع لصالح إحدى المجموعات عن الأخرى، ويوضح جدول (١٢) نتائج اختبار شيفيه لمعرفة دلالة الفروق بين مُتوسطات درجات المجموعات الأربع في بطاقة ملاحظة أداء الطلاب أثناء انتاج وحدات التعلم الإلكترونية البعدية.

جدول (١٢) ملخص نتائج اختيار شيفيه للمقارنات البعدية المتعددة لمتوسطات درجات المجموعات الأربع للبحث في بطاقة ملاحظة أداء الطلاب أثناء انتاج وحدات التعلم الإلكترونية

Scheffe	نمط الخرائط الالكترونية الكلية وكثافة المعلومات المرتفعة	نمط الخرائط الالكترونية الكلية وكثافة المعلومات المرتفعة	نمط الخرائط الالكترونية الكلية وكثافة المعلومات المرتفعة	نمط الخرائط الالكترونية الكلية وكثافة المعلومات المرتفعة
نمط الخرائط الالكترونية الكلية وكثافة المعلومات المرتفعة	—	٠,٠٠**	٠,٠٠**	٠,٠٠**
نمط الخرائط الالكترونية الكلية وكثافة المعلومات المنخفضة	—	—	٠,٠٠**	٠,٠٠**
نمط الخرائط الالكترونية الجزئية وكثافة المعلومات المرتفعة	—	—	—	٠,٠٠**
نمط الخرائط الالكترونية الجزئية وكثافة المعلومات المنخفضة	—	—	—	—

وباستقراء نتائج الجدول رقم (١٢) يتضح ما يلي:

- وجود فرق دال إحصائيا بين متوسطي درجات مجموعة (نمط الخرائط الالكترونية الجزئية وكثافة المعلومات المنخفضة) ومجموعة (نمط الخرائط الالكترونية الكلية وكثافة المعلومات المنخفضة)، وبين متوسطي درجات مجموعة (نمط الخرائط الالكترونية الجزئية وكثافة المعلومات المنخفضة) ومجموعة (نمط الخرائط الالكترونية الكلية وكثافة المعلومات المرتفعة)، وبين متوسطي درجات مجموعة (نمط الخرائط الالكترونية الجزئية وكثافة المعلومات المنخفضة) ومجموعة (نمط الخرائط الالكترونية الجزئية وكثافة المعلومات المرتفعة)، حيث بلغت الدلالة (٠,٠٠٠), وهي دالة عند مستوي (٠,٠٥), وذلك لصالح المتوسط الأعلى (٨٣,٢٢) وهي مجموعة (نمط الخرائط الالكترونية الجزئية وكثافة المعلومات المنخفضة).
- وجود فرق دال إحصائياً بين متوسطي درجات مجموعة (نمط الخرائط الالكترونية الجزئية وكثافة المعلومات المرتفعة) ومجموعة (نمط

الخرائط الالكترونية الكلية وكثافة المعلومات المرتفعة) حيث بلغت الدلالة (٠,٠٠٠)، وهي دالة عند مستوي (٠,٠٥)، وذلك لصالح مجموعة (نمط الخرائط الالكترونية الجزئية وكثافة المعلومات المرتفعة)، حيث كان متوسط مجموعة الطلاب الذين تعرضوا نمط الخرائط الالكترونية الجزئية وكثافة المعلومات المرتفعة (٧٦,١١) أعلى من متوسط مجموعة الطلاب متوسط مجموعة الطلاب الذين تعرضوا نمط الخرائط الالكترونية الكلية وكثافة المعلومات المرتفعة (٦٧,٠٨) حيث كان متوسط مجموعة الطلاب الذين تعرضوا نمط الخرائط الالكترونية الكلية وكثافة المعلومات المنخفضة (٧٢,٣٥) أعلى من متوسط مجموعة الطلاب متوسط مجموعة الطلاب الذين تعرضوا نمط الخرائط الالكترونية الكلية وكثافة المعلومات المرتفعة (٦٧,٠٨).

- وجود فرق دال إحصائياً بين متوسطي درجات مجموعة (نمط الخرائط الالكترونية الكلية وكثافة المعلومات المنخفضة) ومجموعة (نمط الخرائط الالكترونية الكلية وكثافة المعلومات المرتفعة)، حيث بلغت الدلالة (٠,٠٠٠)، وهي دالة عند مستوي (٠,٠٥)، وذلك لصالح المجموعة (نمط الخرائط الالكترونية الكلية وكثافة المعلومات المنخفضة)، حيث كان متوسط مجموعة الطلاب نمط الخرائط الالكترونية الكلية وكثافة المعلومات المنخفضة (٧٢,٣٥) أعلى من متوسط مجموعة الطلاب نمط الخرائط الالكترونية الكلية وكثافة المعلومات المرتفعة (٦٧,٠٨)، ويوضح الجدول التالي المجموعات المتجانسة كما ظهرت في نتائج اختبار شيفيه.

جدول(١٣) المجموعات المتجانسة وفقا لنتائج اختبار شيفيه في بطاقة ملاحظة أداء الطلاب أثناء انتاج وحدات التعلم الإلكترونية البعدية:

	المجموعات			
	(١)	(٢)	(٣)	(٤)
نمط الخرائط الالكترونية الكلية وكثافة المعلومات المرتفعة				٦٧,٠٨٨
نمط الخرائط الالكترونية الكلية وكثافة المعلومات المنخفضة			٧٢,٣٥٥	
نمط الخرائط الالكترونية الجزئية وكثافة المعلومات المرتفعة		٧٦,١١		
نمط الخرائط الالكترونية الجزئية وكثافة المعلومات المنخفضة	٨٣,٢٢			

ويتضح من الجدول (١٣)، أنه تم وضع متوسط درجات بطاقة ملاحظة أداء الطلاب أثناء انتاج وحدات التعلم الإلكترونية البعدية لمجموعة نمط الخرائط الالكترونية الجزئية وكثافة المعلومات المنخفضة في عمود بمفرده (عمود ١) وهذا يعنى وجود فرق دال في متوسط درجات بطاقة ملاحظة أداء الطلاب أثناء انتاج وحدات التعلم الإلكترونية البعدية بين الطلاب الذين تعرضوا لنمط الخرائط الالكترونية الجزئية وكثافة المعلومات المنخفضة وهذا يعنى وجود فرق دال في متوسط درجات بطاقة ملاحظة أداء الطلاب أثناء انتاج وحدات التعلم الإلكترونية البعدية بين الطلاب الذين تعرضوا لنمط الخرائط الالكترونية الجزئية وكثافة المعلومات المنخفضة، كما تم وضع متوسط درجات بطاقة ملاحظة أداء الطلاب أثناء انتاج وحدات التعلم الإلكترونية البعدية لمجموعة نمط الخرائط الالكترونية الجزئية وكثافة المعلومات المرتفعة في عمود بمفرده (عمود ٢) وهذا يعنى وجود فرق دال في بطاقة ملاحظة أداء الطلاب أثناء انتاج وحدات التعلم الإلكترونية البعدية بين الطلاب الذين تعرضوا لمجموعة نمط الخرائط الالكترونية الجزئية وكثافة المعلومات المرتفعة ، كما تم وضع متوسط درجات بطاقة ملاحظة أداء الطلاب أثناء انتاج وحدات التعلم الإلكترونية البعدية لمجموعة نمط الخرائط الالكترونية الجزئية وكثافة المعلومات المرتفعة في عمود بمفرده (عمود ٣) وهذا يعنى وجود فرق دال في بطاقة ملاحظة أداء الطلاب أثناء انتاج وحدات التعلم الإلكترونية البعدية بين الطلاب الذين تعرضوا لمجموعة نمط الخرائط الالكترونية الكلية وكثافة المعلومات المنخفضة ، كما تم وضع متوسط درجات بطاقة ملاحظة أداء الطلاب أثناء انتاج وحدات التعلم الإلكترونية البعدية نمط الخرائط الالكترونية الكلية وكثافة المعلومات المرتفعة في عمود بمفرده (عمود ٤) وهذا يعنى وجود فرق دال في بطاقة ملاحظة أداء الطلاب أثناء انتاج وحدات التعلم الإلكترونية البعدية بين الطلاب الذين تعرضوا لمجموعة نمط الخرائط الالكترونية الكلية وكثافة المعلومات المرتفعة ، وأن نمط الخرائط الالكترونية الجزئية هو الأفضل تأثيراً لكل من الطلاب الذين تعرضوا لكثافة المعلومات المنخفضة.

ثالثًا: النتائج المُرتبطة بمقياس التفكير المتشعب البعدي:

يُوضح جدول (١٤) المتوسطات الطرفية عند كل متغير، كما يوضح المتوسطات الحسابية والانحراف المعياري لكل مجموعة من المجموعات الأربع التي اشتمل عليها البحث في القياس البعدي لمقياس التفكير المتشعب كمُتغير تابع.

جدول (١٤) المتوسطات الطرفية والمتوسطات الحسابية (م) والانحراف المعياري (ع) لدرجات القياس البعدي لمقياس التفكير المتشعب

نمط الخرائط الذهنية الإلكترونية ومستوى كثافة المعلومات بيئة التعلم الإلكتروني								المتوسط الطرفي
		الكلية			الجزئية			
		ن	م	ع	ن	م	ع	
كثافة المعلومات	المرتفعة	٤٥	٢٩,٠٤	٠,٩٢٥	٤٥	٢٠,٣١	١,٠١	٢٤,٦٧
	المنخفضة	٤٥	٢٤,٠٤	٠,٨٥١	٤٥	١٦,٣٧	١,١١	٢٠,٢١
المتوسط الطرفي				٢٦,٥٤			١٨,٣٤	

وفيما يلي عرض نتائج اختبار صحة الفروض وفقا لتأثير كل مُتغير على حده، وكذلك تأثير تفاعلهما معا في مقياس التفكير المتشعب البعدي.

(أ) <u>النتائج المُتعلقة بالتأثير الأساسي لنمط الخرائط الالكترونية على مقياس التفكير المتشعب البعدي:</u>

اختبار صحة الفرض السابع:

يختص الفرض السابع بالتأثير الأساسي لنمط الخرائط الالكترونية باستخدام بيئة التعلم الالكترونية على مقياس التفكير المتشعب البعدي ، وينص هذا الفرض على أنه: " يوجد فرق دال إحصائيًا عند مُستوى (α =< 05.0) بين متوسطي درجات طلاب المجموعة (التي درست من خلال الخرائط الذهنية الإلكترونية الكلية) وطلاب المجموعة (التي درست من خلال الخرائط الذهنية الإلكترونية الجزئية) في التطبيق البعدي لمقياس التفكير المتشعب يرجع إلى أثر اختلاف نمط عرض الخرائط في التطبيق البعدي الذهنية الإلكترونية (الكلي/ الجزئي)."، ويُوضح جدول (١٥) نتائج تحليل التباين ثنائي الاتجاه (Two Way ANOVA) لدرجات أفراد عينة البحث في مقياس التفكير المتشعب البعدي:

جدول (١٥) نتائج تحليل التباين الثنائي الاتجاه لدرجات أفراد عينة البحث في مقياس التفكير المتشعب البعدي

مصدر التباين	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	قيمة (ف)	الدلالة	الدلالة عند (٠,٠٥)
(أ) نمط الخرائط الالكترونية	٣٠٢٥,٨	١	٣٠٢٥,٨	٣٠٩٥,٣٦	٠,٠٠٠	دالة
(ب) كثافة المعلومات	٨٩٧,٨	١	٨٩٧,٨	٩١٨,٤٤٢	٠,٠٠٠	دالة
(أ) × (ب)	١٢,٨	٣	١٢,٨	١٣,٠٩	٠,٠٠٠	دالة
الخطأ			١٧٢,٠٤	١٧٦	٠,٩٧٨	

يتضح من جدول (١٥) أن قيمة (ف) المحسوبة للتأثير الأساسي لنمط الخرائط الالكترونية باستخدام بيئة التعلم الالكترونية على مقياس التفكير المتشعب البعدي، قد بلغت (٣٠٩٥,٣٦) عند درجتي حرية (١، ١٧٦)، وهي دالة إحصائيا عند مستوي (٠,٠٥)، وهذا يدل على أن نمط الخرائط الالكترونية باستخدام بيئة التعلم الالكترونية يؤثر على مقياس التفكير المتشعب البعدي ، لذا تم قبول الفرض البحثى السابع، أي أنه يوجد تأثير أساسي لنمط الخرائط الالكترونية باستخدام بيئة التعلم الالكترونية على مقياس التفكير المتشعب البعدي.

ولما كان متوسط درجات الطلاب الذين تعرضوا لنمط الخرائط الالكترونية الكلية (٢٦,٥٤) أكبر من متوسط درجات الطلاب الذين تعرضوا لنمط الخرائط الالكترونية الجزئية (١٨,٣٤) في القياس البعدي لمقياس التفكير المتشعب، فإنه يمكن القول إن نمط الخرائط الالكترونية الكلية باستخدام بيئة التعلم الإلكترونية أكثر فاعلية من نمط الخرائط الالكترونية الجزئية باستخدام بيئة التعلم الإلكترونية في مقياس التفكير المتشعب البعدي.

(ب) نتائج التأثير الأساسي لكثافة المعلومات على مقياس التفكير المتشعب البعدي:

اختبار صحة الفرض الثامن:

يختص الفرض الثامن بالتأثير الأساسي لكثافة المعلومات على مقياس التفكير المتشعب البعدي، وينص هذا الفرض على أنه: "يوجد فرق دال إحصائيًا عند مُستوى (α >= 05.0) بين متوسطي درجات طلاب المجموعة (التي درست من خلال الخرائط الذهنية الإلكترونية ذات مستوى كثافة المعلومات المرتفع) وطلاب المجموعة (التي درست من خلال الخرائط الذهنية الإلكترونية ذات مستوى كثافة المعلومات المنخفض) في التطبيق البعدي لمقياس التفكير المتشعب يرجع إلى أثر اختلاف مستوى كثافة المعلومات (المرتفع/ المنخفض) بالخرائط".

يتضح من جدول (١٥) أن قيمة (ف) المحسوبة للتأثير الأساسي لكثافة المعلومات على مقياس التفكير المتشعب البعدي، قد بلغت (٩١٨,٤٤٢) عند درجتي حرية (١، ١٧٦)، وهي دالة إحصائياً عند مستوي (٠,٠٥)، وهذا يدل على أن كثافة المعلومات تؤثر في مقياس التفكير المتشعب البعدي، لذا تم قبول الفرض البحثى الثامن، أي أنه يوجد تأثير أساسي لكثافة المعلومات على مقياس التفكير المتشعب البعدي.

ولما كان متوسط درجات الطلاب الذين تعرضوا لكثافة المعلومات المرتفعة (٢٤,٦٧)، أكبر من متوسط درجات الطلاب الذين تعرضوا لكثافة المعلومات المنخفضة (٢٠,٢١) في القياس البعدي مقياس التفكير المتشعب البعدي، فإنه يمكن القول أن كثافة المعلومات المرتفعة لها تأثير إيجابي أكبر

من كثافة المعلومات المنخفضة، وذلك في مقياس التفكير المتشعب البعدي.

(جـ) نتائج أثر التفاعل بين نمط الخرائط الالكترونية وكثافة المعلومات على مقياس التفكير المتشعب البعدي:

اختبار صحة الفرض التاسع:

يختص الفرض التاسع بأثر التفاعل بين نمط الخرائط الالكترونية وكثافة المعلومات على مقياس التفكير المتشعب البعدي، وينص هذا الفرض على أنه: " لا توجد فروق دالة إحصائيًا عند مُستوى (α 05.0 =<) بين متوسطات درجات طلاب المجموعات التجريبية الأربع في التطبيق البعدي لمقياس التفكير المتشعب ترجع إلى أثر التفاعل بين نمط العرض (الكلي مقابل الجزئي) ومستوى كثافة المعلومات (مرتفع مقابل منخفض) بالخرائط الذهنية الإلكترونية.".

يتضح من جدول (١٥) أن قيمة (ف) المحسوبة لأثر التفاعل بين نمط الخرائط الالكترونية وكثافة المعلومات على مقياس التفكير المتشعب البعدي، قد بلغت (١٣,٠٩) عند درجتي حرية (٣، ١٧٦)، وهي دالة إحصائياً عند مستوي (٠,٠٥)، وهذا يعني أن فاعلية نمط الخرائط الالكترونية لا تتساوي بين الطلاب الذين تعرضوا لكثافة المعلومات المرتفعة والطلاب الذين تعرضوا لكثافة المعلومات المنخفضة، لذا تم رفض الفرض الصفري التاسع وقبول الفرض البديل، أي أنه يوجد أثر للتفاعل بين نمط الخرائط الالكترونية باستخدام بيئة التعلم الالكتروني و ومستوى كثافة المعلومات المنخفض والمرتفع على مقياس التفكير المتشعب البعدي.

ونتيجة لوجود دلالة لقيمة (ف) تم المُتابعة بأحد اختبارات المدى المتعدد Multiple Range Tests، ومنها اختبار شيفيه Scheffe، للمقارنات المتعددة، وذلك لتوجيه الفروق الدالة بين المجموعات الأربع لصالح إحدى المجموعات عن الأخرى، ويوضح جدول (١٦) نتائج اختبار شيفيه لمعرفة دلالة الفروق بين مُتوسطات درجات المجموعات الأربع في مقياس التفكير المتشعب البعدي.

جدول (١٦) ملخص نتائج اختيار شيفيه للمقارنات البعدية المتعددة لمتوسطات درجات المجموعات الأربع للبحث في مقياس التفكير المتشعب البعدي

Scheffe	نمط الخرائط الالكترونية الكلية وكثافة المعلومات المرتفعة	نمط الخرائط الالكترونية الكلية وكثافة المعلومات المرتفعة	نمط الخرائط الالكترونية الكلية وكثافة المعلومات المرتفعة	نمط الخرائط الالكترونية الكلية وكثافة المعلومات المرتفعة
نمط الخرائط الالكترونية الكلية وكثافة المعلومات المرتفعة	—	**٠,٠٠	**٠,٠٠	**٠,٠٠
نمط الخرائط الالكترونية الكلية وكثافة المعلومات المنخفضة	—	—	**٠,٠٠	**٠,٠٠
نمط الخرائط الالكترونية الجزئية وكثافة المعلومات المرتفعة	—	—	—	**٠,٠٠
نمط الخرائط الالكترونية الجزئية وكثافة المعلومات المنخفضة	—	—	—	—

وباستقراء نتائج الجدول رقم (١٦) يتضح ما يلي:

- وجود فرق دال إحصائيا بين متوسطي درجات مجموعة (نمط الخرائط الالكترونية الكلية وكثافة المعلومات المرتفعة) ومجموعة (نمط الخرائط الالكترونية الكلية وكثافة المعلومات المنخفضة)، وبين متوسطي درجات مجموعة (نمط الخرائط الالكترونية الكلية وكثافة المعلومات المرتفعة) ومجموعة (نمط الخرائط الالكترونية الكلية وكثافة المعلومات المرتفعة)، وبين متوسطي درجات مجموعة (نمط الخرائط الالكترونية الجزئية وكثافة المعلومات المرتفعة) ومجموعة (نمط الخرائط الالكترونية الجزئية وكثافة المعلومات المرتفعة)، حيث بلغت الدلالة (٠,٠٠٠)، وهي دالة عند مستوي (٠,٠٥)، وذلك لصالح المتوسط الأعلى مجموعة (نمط الخرائط الالكترونية الكلية وكثافة المعلومات المرتفعة).
- وجود فرق دال إحصائياً بين متوسطي درجات مجموعة (نمط الخرائط الالكترونية الكلية وكثافة المعلومات المنخفضة) ومجموعة (نمط الخرائط الالكترونية الجزئية وكثافة المعلومات

المرتفعة) حيث بلغت الدلالة (٠,٠٠٠)، وهي دالة عند مستوي (٠,٠٥)، وذلك لصالح مجموعة (نمط الخرائط الالكترونية الكلية وكثافة المعلومات المنخفضة)، حيث كان متوسط مجموعة الطلاب الذين تعرضوا نمط الخرائط الالكترونية الكلية وكثافة المعلومات المنخفضة (٢٤,٠٤) أعلى من متوسط مجموعة الطلاب متوسط مجموعة الطلاب الذين تعرضوا نمط الخرائط الالكترونية الجزئية وكثافة المعلومات المرتفعة (٢٠,٣١).

- وجود فرق دال إحصائياً بين متوسطي درجات مجموعة (نمط الخرائط الالكترونية الجزئية وكثافة المعلومات المرتفعة) ومجموعة (نمط الخرائط الالكترونية الجزئية وكثافة المعلومات المنخفضة)، حيث بلغت الدلالة (٠,٠٠٠)، وهي دالة عند مستوي (٠,٠٥)، وذلك لصالح المجموعة (نمط الخرائط الالكترونية الجزئية وكثافة المعلومات المرتفعة)، حيث كان متوسط مجموعة الطلاب نمط الخرائط الالكترونية الجزئية وكثافة المعلومات المرتفعة (٢٠,٣١) أعلى من متوسط مجموعة الطلاب نمط الخرائط الالكترونية الجزئية وكثافة المعلومات المنخفضة (١٦,٣٧)، ويوضح الجدول التالي المجموعات المتجانسة كما ظهرت في نتائج اختبار شيفيه.

جدول(١٧) المجموعات المتجانسة وفقا لنتائج اختبار شيفيه في مقياس التفكير المتشعب البعدي:

	المجموعات			
	(١)	(٢)	(٣)	(٤)
نمط الخرائط الالكترونية الجزئية وكثافة المعلومات المنخفضة	١٦,٣٧			
نمط الخرائط الالكترونية الجزئية وكثافة المعلومات المرتفعة		٢٠,٣١		
نمط الخرائط الالكترونية الكلية وكثافة المعلومات المنخفضة			٢٤,٠٤	
نمط الخرائط الالكترونية الكلية وكثافة المعلومات المرتفعة				٢٩,٠٤

ويتضح من الجدول (١٧)، أنه تم وضع متوسط درجات مقياس التفكير المتشعب البعدي لمجموعة نمط الخرائط الالكترونية الجزئية وكثافة المعلومات المنخفضة في عمود بمفرده (عمود ١) وهذا يعنى وجود فرق دال في متوسط درجات مقياس التفكير المتشعب البعدي بين الطلاب الذين تعرضوا لنمط الخرائط الالكترونية الجزئية وكثافة المعلومات المنخفضة، كما تم وضع متوسط درجات مقياس التفكير المتشعب البعدي لمجموعة نمط الخرائط الالكترونية الجزئية وكثافة المعلومات المرتفعة في عمود بمفرده (عمود ٢) وهذا يعنى وجود فرق دال في مقياس التفكير المتشعب البعدي بين الطلاب الذين تعرضوا لمجموعة نمط الخرائط الالكترونية الجزئية وكثافة المعلومات المرتفعة، كما تم وضع متوسط درجات مقياس التفكير المتشعب البعدي لمجموعة نمط الخرائط الالكترونية الجزئية وكثافة المعلومات المرتفعة في عمود بمفرده (عمود ٣) وهذا يعنى وجود فرق دال في مقياس التفكير المتشعب البعدي بين الطلاب الذين تعرضوا لمجموعة نمط الخرائط الالكترونية الكلية وكثافة المعلومات المنخفضة، كما تم وضع متوسط درجات مقياس التفكير المتشعب البعدي نمط الخرائط الالكترونية الكلية وكثافة المعلومات المرتفعة في عمود بمفرده (عمود٤) وهذا يعنى وجود فرق دال في مقياس التفكير المتشعب البعدي بين الطلاب الذين تعرضوا لمجموعة نمط الخرائط الالكترونية الكلية وكثافة المعلومات المرتفعة ، وأن نمط الخرائط الالكترونية الكلية هو الأفضل تأثيراً لكل من الطلاب الذين تعرضوا لكثافة المعلومات المرتفعة.

رابعًا: النتائج المُرتبطة بمقياس العبء المعرفي:

يُوضح جدول (١٨) المتوسطات الطرفية عند كل متغير، كما يوضح المتوسطات الحسابية والانحراف المعياري لكل مجموعة من المجموعات الأربع التي اشتمل عليها البحث في القياس البعدي لمقياس العبء المعرفي كمُتغير تابع.

جدول (١٨) المتوسطات الطرفية والمتوسطات الحسابية (م) والانحراف المعياري (ع) لدرجات القياس البعدي لمقياس العبء المعرفي

نمط الخرائط الذهنية الإلكترونية ومستوى كثافة المعلومات بيئة التعلم الإلكتروني								المتوسط الطرفي
		الكلية			الجزئية			
		ن	م	ع	ن	م	ع	
كثافة المعلومات	المرتفعة	٤٥	٤٠,٤٨	٠,٨٥١	٤٥	٤٧,٧٧	٣,٣	٤٦,٠٤
	المنخفضة	٤٥	٥٣,٧١	١,٣	٤٥	٥٨,٥٥	٢,٠٥	٥٦,٩٤
المتوسط الطرفي				٤٩,٤٢			٥٣,٩٣	

وفيما يلي عرض نتائج اختبار صحة الفروض وفقا لتأثير كل مُتغير على حده، وكذلك تأثير تفاعلهما معا في مقياس العبء المعرفي البعدي.

(أ) <u>النتائج المُتعلقة بالتأثير الأساسي لنمط الخرائط الالكترونية على مقياس العبء المعرفي البعدي:</u>

اختبار صحة الفرض العاشر:

يختص الفرض الأول بالتأثير الأساسي لنمط الخرائط الالكترونية باستخدام بيئة التعلم الالكترونية على مقياس العبء المعرفي البعدي، وينص هذا الفرض على أنه: "يوجد فرق دال إحصائيًا عند مُستوى (α =< 05.0) بين متوسطي درجات طلاب المجموعة (التي درست من خلال الخرائط الذهنية الإلكترونية ذات مستوى كثافة المعلومات المرتفع) وطلاب المجموعة (التي درست من خلال الخرائط الذهنية الإلكترونية ذات مستوى كثافة المعلومات المنخفض) في التطبيق البعدي لمقياس العبء المعرفي يرجع إلى أثر اختلاف نمط عرض الخرائط في التطبيق البعدي الذهنية الإلكترونية (الكلي/ الجزئي)."، ويُوضح جدول (١٩) نتائج تحليل التباين ثنائي الاتجاه (Two Way ANOVA) لدرجات أفراد عينة البحث في مقياس العبء المعرفي البعدي:

جدول (١٩) نتائج تحليل التباين الثنائي الاتجاه لدرجات أفراد عينة البحث في مقياس العبء المعرفي البعدي

مصدر التباين	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	قيمة (ف)	الدلالة	الدلالة عند (٠,٠٥)
(أ) نمط الخرائط الالكترونية	٢٩٩٦,٢٦	١	٢٩٩٦,٢٦	٦٧٢,٤٧	٠,٠٠٠	دالة
(ب) كثافة المعلومات	١٢٠٧٥,٦٩	١	١٢٠٧٥,٦٩	٢٧١٠,٢٥	٠,٠٠٠	دالة
(أ) × (ب)	٩٤,٢٥	٣	٩٤,٢٥	٢١,١٥٤	٠,٠٠٠	دالة
الخطأ	٧٨٤,١٧	١٧٦	٤,٤٥٦			

يتضح من جدول (١٩) أن قيمة (ف) المحسوبة للتأثير الأساسي لنمط الخرائط الالكترونية باستخدام بيئة التعلم الالكترونية على مقياس العبء المعرفي البعدي، قد بلغت (٦٧٢,٤٧) عند درجتي حرية (١، ١٧٦)، وهي دالة إحصائيا عند مستوي (٠,٠٥)، وهذا يدل على أن نمط الخرائط الالكترونية باستخدام بيئة التعلم الالكترونية يؤثر على مقياس العبء المعرفي البعدي، لذا تم قبول <u>الفرض البحثي العاشر</u>، أي أنه يوجد تأثير أساسي لنمط نمط الخرائط الالكترونية

باستخدام بيئة التعلم الالكترونية على مقياس العبء المعرفي البعدي.

ولما كان متوسط درجات الطلاب الذين تعرضوا لنمط الخرائط الالكترونية الجزئية (٥٣,٩٣) أكبر من متوسط درجات الطلاب الذين تعرضوا لنمط الخرائط الالكترونية الكلية (٤٩,٤٢) في القياس البعدي لمقياس العبء المعرفي، فإنه يمكن القول إن نمط الخرائط الالكترونية الجزئية باستخدام بيئة التعلم الإلكترونية أكثر فاعلية من نمط الخرائط الالكترونية الكلية باستخدام بيئة التعلم الإلكترونية في مقياس العبء المعرفي البعدي.

(ب) نتائج التأثير الأساسي لكثافة المعلومات على مقياس العبء المعرفي البعدي:

اختبار صحة الفرض الحادي عشر:

يختص الفرض الحادي عشر بالتأثير الأساسي لكثافة المعلومات على التحصيل البعدي، وينص هذا الفرض على أنه: "توجد فرق دال إحصائيًا عند مستوى ≤ ٠,٠٥ بين متوسطي درجات طلاب المجموعة ذات مستوى كثافة المعلومات المرتفع وطلاب المجموعة ذات مستوى كثافة المعلومات المنخفض في التطبيق البعدي لمقياس العبء المعرفي يرجع إلى أثر اختلاف مستوى كثافة المعلومات (المرتفع/ المنخفض) بالخرائط".

يتضح من جدول (١٩) أن قيمة (ف) المحسوبة للتأثير الأساسي لكثافة المعلومات على مقياس العبء المعرفي البعدي، قد بلغت (٢٧١٠,٢٥) عند درجتي حرية (١، ١٧٦)، وهي دالة إحصائياً عند مستوي (٠,٠٥)، وهذا يدل على أن كثافة المعلومات تؤثر في مقياس العبء المعرفي البعدي، لذا تم قبول الفرض البحثي الحادي عشر، أي أنه يوجد تأثير أساسي لكثافة المعلومات على مقياس العبء المعرفي البعدي.

ولما كان متوسط درجات الطلاب الذين تعرضوا لكثافة المعلومات المنخفضة (٥٦,٩٤)، أكبر من متوسط درجات الطلاب الذين تعرضوا لكثافة المعلومات المرتفعة (٤٦,٠٤) في القياس البعدي لمقياس العبء المعرفي، فإنه يمكن القول أن كثافة المعلومات المنخفضة لها تأثير إيجابي أكبر من كثافة المعلومات المرتفعة، وذلك في مقياس العبء المعرفي البعدي.

(جـ) نتائج أثر التفاعل بين نمط الخرائط الالكترونية وكثافة المعلومات على مقياس العبء المعرفي البعدي:

اختبار صحة الفرض الثاني عشر:

يختص الفرض الثاني عشر بأثر التفاعل بين نمط الخرائط الالكترونية وكثافة المعلومات على مقياس العبء المعرفي البعدي، وينص هذا الفرض على أنه: "لا توجد فروق دالة إحصائيًا عند مُستوى (α =< 05.0) بين متوسطات درجات طلاب المجموعات التجريبية الأربع في التطبيق

البعدي لمقياس العبء المعرفي ترجع إلى أثر التفاعل بين نمط العرض (الكلي مقابل الجزئي) ومستوى كثافة المعلومات (مرتفع مقابل منخفض) بالخرائط الذهنية الإلكترونية.".

يتضح من جدول (١٩) أن قيمة (ف) المحسوبة لأثر التفاعل بين نمط الخرائط الالكترونية وكثافة المعلومات على مقياس العبء المعرفي البعدي، قد بلغت (٢١,١٥٤) عند درجتي حرية (٣، ١٧٦)، وهي دالة إحصائياً عند مستوي (٠,٠٥)، وهذا يعني أن فاعلية نمط الخرائط الالكترونية لا تتساوي بين الطلاب الذين تعرضوا لكثافة المعلومات المرتفعة والطلاب الذين تعرضوا لكثافة المعلومات المنخفضة، لذا تم رفض الفرض الصفري الثاني عشر وقبول الفرض البديل، أي أنه يوجد أثر للتفاعل بين نمط الخرائط الالكترونية باستخدام بيئة التعلم الالكتروني و ومستوى كثافة المعلومات المنخفض والمرتفع على مقياس العبء المعرفي البعدي.

ونتيجة لوجود دلالة لقيمة (ف) تم المُتابعة بأحد اختبارات المدى المتعدد Multiple Range Tests، ومنها اختبار شيفيه Scheffe، للمقارنات المتعددة، وذلك لتوجيه الفروق الدالة بين المجموعات الأربع لصالح إحدى المجموعات عن الأخرى، ويوضح جدول (٢٠) نتائج اختبار شيفيه لمعرفة دلالة الفروق بين مُتوسطات درجات المجموعات الأربع في مقياس العبء المعرفي البعدي.

جدول (٢٠) ملخص نتائج اختيار شيفيه للمقارنات البعدية المتعددة لمتوسطات درجات المجموعات الأربع للبحث في مقياس العبء المعرفي البعدي

Scheffe	نمط الخرائط الالكترونية الكلية وكثافة المعلومات المرتفعة	نمط الخرائط الالكترونية الكلية وكثافة المعلومات المرتفعة	نمط الخرائط الالكترونية الكلية وكثافة المعلومات المرتفعة	نمط الخرائط الالكترونية الكلية وكثافة المعلومات المرتفعة
نمط الخرائط الالكترونية الكلية وكثافة المعلومات المرتفعة	—	**٠,٠٠	**٠,٠٠	**٠,٠٠
نمط الخرائط الالكترونية الكلية وكثافة المعلومات المنخفضة	—	—	**٠,٠٠	**٠,٠٠
نمط الخرائط الالكترونية الجزئية وكثافة المعلومات المرتفعة	—	—	—	**٠,٠٠
نمط الخرائط الالكترونية الجزئية وكثافة المعلومات المنخفضة	—	—	—	—

وباستقراء نتائج الجدول رقم (٢٠) يتضح ما يلي:

- **وجود فرق دال إحصائيا بين متوسطي درجات مجموعة (نمط الخرائط الالكترونية الجزئية وكثافة المعلومات المنخفضة) ومجموعة (نمط الخرائط الالكترونية الكلية وكثافة المعلومات المنخفضة)، وبين متوسطي درجات مجموعة (نمط الخرائط الالكترونية الجزئية وكثافة المعلومات المنخفضة) ومجموعة (نمط الخرائط الالكترونية الكلية وكثافة المعلومات المرتفعة)، وبين متوسطي درجات مجموعة (نمط الخرائط الالكترونية الجزئية وكثافة المعلومات المنخفضة) ومجموعة (نمط الخرائط الالكترونية الجزئية وكثافة المعلومات المرتفعة)، حيث بلغت الدلالة (٠,٠٠٠), وهي دالة عند مستوي (٠,٠٥), وذلك لصالح المتوسط الأعلى مجموعة (نمط الخرائط الالكترونية الجزئية وكثافة المعلومات المنخفضة).**
- **وجود فرق دال إحصائياً بين متوسطي درجات مجموعة (نمط الخرائط الالكترونية الكلية وكثافة المعلومات المنخفضة) ومجموعة (نمط الخرائط الالكترونية الكلية وكثافة المعلومات المرتفعة) حيث بلغت الدلالة (٠,٠٠٠)، وهي دالة عند مستوي (٠,٠٥)، وذلك لصالح مجموعة (نمط الخرائط الالكترونية الكلية وكثافة المعلومات المنخفضة)، حيث كان متوسط مجموعة الطلاب الذين تعرضوا نمط الخرائط الالكترونية الكلية وكثافة المعلومات المنخفضة (٥٣,٧١) أعلى من متوسط مجموعة الطلاب الذين تعرضوا نمط الخرائط الالكترونية الكلية وكثافة المعلومات المرتفعة (٣٤,٩٣).**
- **وجود فرق دال إحصائياً بين متوسطي درجات مجموعة (نمط الخرائط الالكترونية الجزئية وكثافة المعلومات المرتفعة) ومجموعة (نمط الخرائط الالكترونية الكلية وكثافة المعلومات المرتفعة)، حيث بلغت الدلالة (٠,٠٠٠)، وهي دالة عند مستوي (٠,٠٥)، وذلك لصالح المجموعة (نمط الخرائط الالكترونية الجزئية وكثافة المعلومات المرتفعة)، حيث كان متوسط مجموعة الطلاب نمط الخرائط الالكترونية الجزئية وكثافة المعلومات المرتفعة (٤٧,٧٧) أعلى من متوسط مجموعة الطلاب نمط الخرائط الالكترونية الكلية وكثافة المعلومات المرتفعة (٤٠,٨٤)، ويوضح الجدول التالي المجموعات المتجانسة كما ظهرت في نتائج اختبار شيفيه.**

جدول(٢١) المجموعات المتجانسة وفقا لنتائج اختبار شيفيه في مقياس العبء المعرفي البعدي:

	المجموعات			
	(١)	(٢)	(٣)	(٤)
نمط الخرائط الالكترونية الكلية وكثافة المعلومات المرتفعة	٤٠,٨٤			
نمط الخرائط الالكترونية الجزئية وكثافة المعلومات المرتفعة		٤٧,٧٧		
نمط الخرائط الالكترونية الكلية وكثافة المعلومات المنخفضة			٥٣,٧١	
نمط الخرائط الالكترونية الجزئية وكثافة المعلومات المنخفضة				٥٨,٥٥

ويتضح من الجدول (٢١)، أنه تم وضع متوسط درجات مقياس العبء المعرفي البعدي لمجموعة نمط الخرائط الالكترونية الكلية وكثافة المعلومات المرتفعة في عمود بمفرده (عمود ١) وهذا يعنى وجود فرق دال في متوسط درجات مقياس العبء المعرفي البعدي بين الطلاب الذين تعرضوا لنمط الخرائط الالكترونية الكلية وكثافة المعلومات المرتفعة، كما تم وضع متوسط درجات مقياس العبء المعرفي البعدي لمجموعة نمط الخرائط الالكترونية الجزئية وكثافة المعلومات المرتفعة في عمود بمفرده (عمود ٢) وهذا يعنى وجود فرق دال في مقياس العبء المعرفي البعدي بين الطلاب الذين تعرضوا لمجموعة نمط الخرائط الالكترونية الجزئية وكثافة المعلومات المرتفعة،

كما تم وضع متوسط درجات مقياس العبء المعرفي البعدي لمجموعة نمط الخرائط الالكترونية الكلية وكثافة المعلومات المنخفضة في عمود بمفرده (عمود ٣) وهذا يعنى وجود فرق دال في متوسط مقياس العبء المعرفي البعدي بين الطلاب الذين تعرضوا لمجموعة نمط الخرائط الالكترونية الكلية وكثافة المعلومات المنخفضة كما تم وضع متوسط درجات مقياس العبء المعرفي البعدي نمط الخرائط الالكترونية نمط الخرائط الالكترونية الجزئية وكثافة المعلومات المنخفضة في عمود بمفرده (عمود٤) وهذا يعنى وجود فرق دال في مقياس العبء المعرفي البعدي بين الطلاب الذين تعرضوا لمجموعة نمط الخرائط الالكترونية الجزئية وكثافة المعلومات المنخفضة، وأن نمط الخرائط الالكترونية الجزئية هو الأفضل تأثيراً لكل

مـن الطـلاب الـذين تعرضـوا لكثافـة المعلومـات المنخفضة.

مُناقشة النتائج وتفسيرها:

(١) تأثير نمط عرض الخرائط الذهنية الإلكترونية (الكلي/ الجزئي) في تنمية الجوانب المعرفية والجوانب الأدائية لمهارات انتاج وحدات التعلم الإلكترونية باستخدام البرمجة بلغة الفيجوال بيسك والتفكير المتشعب وتقليل العبء المعرفي لدى طلاب تكنولوجيا التعليم::

أشارت نتائج البحث الحالي إلى وجود فرق دال إحصائيا بين متوسطي درجات الطلاب الذين درسوا باستخدام نمط الخرائط الذهنية الإلكترونية الكلية والطلاب الذين درسوا باستخدام نمط الخرائط الذهنية الإلكترونية الجزئية في كل من التحصيل المعرفي وملاحظة أداء الطلاب أثناء انتاج وحدات التعلم الإلكترونية والتفكير المتشعب والعبء المعرفي، لصالح الطلاب الذين تلقوا نمط الخرائط الذهنية الإلكترونية الجزئية في كل من التحصيل المعرفي وملاحظة أداء الطلاب أثناء انتاج وحدات التعلم الإلكترونية والعبء المعرفي، ولصالح الطلاب الذين تلقوا نمط الخرائط الذهنية الإلكترونية الكلية في التفكير المتشعب، مما يعني تفوق المجموعتين التجريبيتين اللتين تلقيتا نمط الخرائط الذهنية الإلكترونية الجزئية على المجموعتين التجريبيتين اللتين تلقيتا نمط الخرائط الذهنية الإلكترونية الكلية في كل من التحصيل المعرفي وملاحظة أداء الطلاب أثناء انتاج وحدات التعلم الإلكترونية والعبء المعرفي، وتفوق المجموعتين التجريبيتين اللتين تلقيتا نمط الخرائط الذهنية الإلكترونية الكلية على المجموعتين التجريبيتين اللتين تلقيتا نمط الخرائط الذهنية الإلكترونية الجزئية في التفكير المتشعب، وهذا يدل على فعالية نمط الخرائط الذهنية الإلكترونية الجزئية عن نمط الخرائط الذهنية الإلكترونية الكلية في كل من التحصيل المعرفي وملاحظة أداء الطلاب أثناء انتاج وحدات التعلم الإلكترونية والعبء المعرفي، وفعالية نمط الخرائط الذهنية الإلكترونية الكلية عن نمط الخرائط الذهنية الإلكترونية الجزئية باستخدام بيئة التعلم الالكترونية في التفكير المتشعب ويمكن إرجاع ذلك إلى:

خصائص وطبيعة نمط الخرائط الذهنية الإلكترونية الجزئية التي تقوم على فكرة تقديم وتنظيم المادة العلمية أو المحتوى بصورة جزئية، حيث تقسم المعلومات إلى أجزاء صغيرة، فقد تم تجزئة المحتوى التعليمي والأمثلة بالموديول التعليمي الإلكتروني إلى أجزاء صغيرة تتمثل في خرائط ذهنية الكترونية جزئية يصاحب كل جزئية أنشطة تعليمية مناسبة من حيث الكمية والنوع بحيث لا يتقدم المُتعلم من جزئية إلى أخرى بالمحتوي التعليمي، إلا وقد تلقى المُحتوى التعليمي المناسب الذي يمكنه من عمليات الفهم والتمكن من هذه الجزئية.

أي أن تنظيم المادة العلمية في نمط خرائط ذهنية الكترونية جزئية حفزت الطلاب أثناء تعلمهم مهارات لغة (الفيجوال بيسك)، فعندما يتعثر الطالب في فهم مثال أو يشعر بأنه غير قادر على تطبيقه يمكنه الاستعانة بنمط الخرائط الذهنية الالكترونية الجزئية المعدة مسبقًا من قبل الباحثة يكون فيه تطبيق فعلى للمثال المكتوب داخل النشاط مصحوبا بنمذجة لطريقة تفكير المعلم الخبير ونصائحه التي تزوده بعناصر تساعده على حل المشكلة، بينما في نمط الخرائط الذهنية الإلكترونية الكلية ينتظر المُتعلم فترة طويلة حتى يستطيع الحصول على النشاط التعليمي. كذلك فإن تقديم المعلومات في صورة كلية دفعة واحدة فيها العديد من المعلومات جعلت من الصعب على الطالب الربط بين المعلومات والأمثلة.

يتماشى تقديم وتنظيم المادة العلمية في صورة تصويرية رمزية في نمط الخرائط الذهنية الالكترونية الجزئية مع أحد مبادئ نظرية معالجة المعلومات ونظرية برونر للنمو المعرفي، وهو مفهوم التكنيز من أجل التغلب على مشكلة محدودية الذاكرة العاملة في السعة والزمن، وتسهيل عملية التذكر (محمد خميس, ٢٠١١, ص٢٠٦). فعملية تنظيم المحتوى بصورة جزئية، وتقسيم المعلومات بصورة جزئية إلى أجزاء صغيرة أدت إلى تبسيط مهارات لغات الحاسب الآلي (الفيجوال بيسك) المعقدة والمتشابكة إلى عناصر أكثر بساطة، مما سمح للمُتعلمين بمعالجة عدد كبير من العناصر المعرفية بقليل من الجهد وبشكل تلقائي بالإضافة لزيادة تحصيلهم المعرفي وزيادة أدائهم وإنتاجهم لوحدات التعلم الإلكترونية وتقليل العبء المعرفي.

وهذا يتفق مع دراسة السعيد السعيد عبد الرازق (٢٠١٦) التي ترى أنه من الأفضل تقديم وتنظيم المادة العلمية أو المحتوى بصورة جزئية في شكل منظمات بصرية رمزية في نمط الخرائط الذهنية الالكترونية الجزئية باستخدام بيئة التعلم الإلكترونية من أجل مساعدة المُتعلم على التقدم في المهمة التعليمية خطوة بخطوة وتقليل الحمل المعرفي الذي يقع على عاتقه وزيادة أدائه وانتاجه، كما تتفق مع نتائج دراسة ميسك إس (Taber & Susan, 2009) التي ترى أنه من الأفضل تقديم المحتوى المعرفي بشكل جزئي وعمل ربط بين هذه الأجزاء في شكل منظمات بصرية رمزية في نمط الخرائط الذهنية الالكترونية الجزئية باستخدام بيئة التعلم الإلكترونية من أجل تقليل الجهد العقلي والوقت الذي يبذله المُتعلم عند الاطلاع على المُحتوى التعليمي بالإضافة لزيادة أدائه وانتاجه.

كذلك فإن نمط الخرائط الذهنية الالكترونية الجزئية تفيد في تنظيم معرفة المتعلم وتمثيل التغيرات التي تحدث في بنيته المعرفية وإعادة هيكلتها فتجعل عملية التعلم أكثر سهولة وتجعل المتعلم يشعر بالثقة في النفس في أداء مهمته، وقلل من فرص الشعور بالإحباط لأنه متأكد من أن نمط

الخرائط الذهنية الالكترونية الجزئية القائمة على بيئة التعلم الإلكترونية متاحة ومتوفرة دائماً ومصاحبة لعملية التعلم.

كما أن شعور الطالب، خاصة الذي يعاني من انخفاض في أداء المهام المكلف بها في كل تتابع تعليمي بأنه قادر على أداء المثال الذي أمامه بسهولة والتعرف على كيفية التفكير في المشكلة البرمجية وحلها كشخص خبير زاد من أدائه لمهامه نحو التعلم, مما جعله يقبل على المشاركة في تنفيذ الأنشطة التعليمية وإرسالها لأستاذ المقرر. مما قلل من الجهد العقلي والوقت الذي يبذله المُتعلم عند الاطلاع على المُحتوى التعليمي بالإضافة لزيادة أدائه وانتاجه.

وهذا يتفق مع رأي كل من السعيد السعيد عبد الرازق (٢٠١٢)، وحنين سمير صالح (٢٠١١)، وأكينوجلو، يسار (Akinoglu& Yasar, 2007) أن الحل لمشكلة تنمية جوانب التعلم (المعرفية والمهارية) مثل انخفاض مستوى التحصيل وقلة أدائه والانصراف عن التعلم هي زيادة مشاركة اندماج المُتعلم في عملية التعلم، وهذا ما قام به نمط الخرائط الذهنية الالكترونية الجزئية باستخدام بيئة التعلم الإلكترونية في العديد من المناهج والمقررات التعليمية لدى طلاب المراحل التعليمية المختلفة.

هذا بالإضافة إلى أن نمط الخرائط الذهنية الالكترونية الجزئية باستخدام بيئة التعلم الإلكترونية قدمت الدعم في التعلم للطلاب وذلك من خلال القدرة على تصنيف الأفكار والمعلومات وترتيبها بشكل أكثر سهولة وأكثر تنظيمًا، فهم المفاهيم والعمل في مجموعات، بالإضافة إلى توصيل المعلومة بأسلوب تلقائي ومباشر، كما تعمل على الاحتفاظ بالمعلومات لفترة أطول واسترجاعها بسهولة مما يخفف الحمل المعرفي عند المتعلم ويتماشى ذلك مع مبادئ نظرية معالجة المعلومات حيث أن عملية التعلم عملية مستمرة ومتصلة تبدأ من انتقال المعلومات من المستقبلات الحسية ومنها إلى الذاكرة قصيرة المدى ثم الذاكرة طويلة المدى من خلال عمليتي الترميز والتمثيل، حيث تعد الخرائط المعرفية الجزئية أحد نتائج عملية الترميز على المدى البعيد ويختلف المتعلمون في طريقة استقبالهم ومعالجتهم وتناولهم وتنظيمهم وتخزينهم واسترجاعهم للمعلومات بناء على قدراتهم على اتخاذ القرار معتمدين في ذلك على المخططات المعرفية والصور الذهنية التي يكونها المتعلم لإحداث ترابط بين المعلومات لتصبح ذات معنى بالنسبة له.

كما ترجع أثر نمط الخرائط الذهنية الإلكترونية الكلية عن نمط الخرائط الذهنية الإلكترونية الجزئية في التفكير المتشعب في أن نمط الخرائط الذهنية الإلكترونية الكلية تعطي صورة شاملة عن الموضوع الذي يتم دراسته بحيث يتم

عرض الموضوع بطريقة أكثر شمولية، فهي تدمج المعارف الجديدة مع المعارف السابقة فهي تضم أكبر قدر من المعلومات، ومن ثم نستطيع القول بأنها تضع كل ما يدور في ذهن المتعلم وكل أفكار الموضوع في خريطة كاملة فتساعد على استخدام طاقة المخ كاملة، وهذه الخرائط تعتبر من الطرق والأساليب التي تعمل على خلق بيئة تعليمية محفزة ومثيرة للتفكير من خلال اعداد مادة البرمجة باستخدام لغة الفيجوال بيسك وهذا ما ساعد الطلبة على ممارسة أنماط التفكير التشعبي وتوليد الإجابات المختلفة، وهذا التفكير التشعبي ساهم أيضًا في تنمية قدرات المتعلم على استقبال الخبرات المتعلقة بالموقف أو المشكلة واستيعابها وتمثيلها ودمجها مع البنية العقلية وربطها مع الخبرات السابقة وتحويلها لخبرة مكتسبة ذات معنى ويظهر ذلك من خلال الاستجابات المتعددة للمشكلة البرمجية.

ويتماشى تقديم وتنظيم المادة العلمية في صورة تصويرية رمزية في نمط الخرائط الذهنية الالكترونية الكلية باستخدام بيئة التعلم الإلكترونية مع أحد مبادئ نظرية أوزبل للتعلم ذو المعنى والتي ترى أن التعلم يتحقق عندما نقدم للمتعلم خرائط ذهنية كلية تقدم عرض تفصيلي للمادة التعليمية زمن ثم تستطيع ربط المادة الجديدة بالبنية المعرفية القائمة، كما تتماشى أيضًا مع نظرية الجشطالت (محمد خميس, ٢٠١١, ص٢٠٦) حيث يتم الإدراك البصري من خلال استخدام الخرائط الذهنية الكلية كما ترى أيضًا أن تقديم المحتوى المعرفي بشكل كلي يعمل على التوضيح والترابط بين أجزاء العرض الكلي.

وهذا يتفق مع رأي كل من عبد الرؤوف محمد اسماعيل (٢٠١٧)، ليندا نبيل صبحي (٢٠١٧)، محمد سليمان عبد الرحمن (٢٠١٦) أن الطرائق والأساليب التي تخلق بيئة تعليمية مثيرة للتفكير تسهم في بناء قدرات المتعلم على ربط الخبرات المتعلقة بالموقف مع الخبرات السابقة وتحويلها لخبرة مكتسبة ذات معنى، وهذا ما قامت به نمط الخرائط الذهنية الالكترونية الكلية في إعطاء صورة شاملة للموضوع يتم دمج المعارف الجديدة مع المعارف السابقة مما يعمل على التوضيح والترابط بين أجزاء العرض الكلي.

(٢) <u>تأثير كثافة المعلومات بالخرائط الذهنية الإلكترونية (المرتفعة/ المنخفضة) في تنمية الجوانب المعرفية والجوانب الأدائية لمهارات البرمجة بلغة الفيجوال بيسك والتفكير المتشعب وتقليل العبء المعرفي لدى طلاب تكنولوجيا التعليم:</u>

دلت نتائج البحث الحالي على وجود فرق دال إحصائيا بين متوسطي درجات الطلاب الذين درسوا باستخدام مستوى كثافة معلومات مرتفع والذين درسوا باستخدام مستوى كثافة معلومات منخفض في كل من التحصيل المعرفي وملاحظة

أداء الطلاب أثناء انتاج وحدات التعلم الإلكترونية والتفكير المتشعب والعبء المعرفي، لصالح الطلاب الذين تلقوا مستوى كثافة معلومات منخفض في كل من التحصيل المعرفي وملاحظة أداء الطلاب أثناء انتاج وحدات التعلم الإلكترونية والعبء المعرفي، ولصالح الطلاب الذين درسوا باستخدام مستوى كثافة معلومات مرتفع في التفكير المتشعب، مما يعني تفوق المجموعتين التجريبيتين اللتين تلقيتا مستوى كثافة معلومات منخفض على المجموعتين التجريبيتين اللتين تلقيتا مستوى كثافة معلومات مرتفع في كل من التحصيل المعرفي وملاحظة أداء الطلاب أثناء انتاج وحدات التعلم الإلكترونية والعبء المعرفي، وتفوق المجموعتين التجريبيتين اللتين تلقيتا مستوى كثافة معلومات مرتفع باستخدام بيئة التعلم الالكترونية على المجموعتين التجريبيتين اللتين تلقيتا مستوى كثافة معلومات منحفض باستخدام بيئة التعلم الالكترونية في التفكير المتشعب، وهذا يدل على فعالية مستوى كثافة المعلومات المنخفض باستخدام بيئة التعلم الالكترونية عن مستوى كثافة المعلومات المرتفع باستخدام بيئة التعلم الالكترونية في كل من التحصيل المعرفي وملاحظة أداء الطلاب أثناء انتاج وحدات التعلم الإلكترونية والعبء المعرفي، وفعالية مستوى كثافة المعلومات المرتفع عن مستوى كثافة المعلومات المنخفض في التفكير المتشعب.

وهذه النتيجة طبيعية فالدراسات والبحوث السابقة مثل دراسات (السعيد عبد الرازق، ٢٠١٢؛ أسامة هنداوي؛ ٢٠١٣؛ منى السديري، ٢٠١٥؛ نزار راهي خصاف، ٢٠١٦؛ ليندا نبيل صبحي، ٢٠١٧؛ محمد زيدان، ٢٠١٧ ;Ruffini, 2008) تؤكد على أن هناك علاقة ارتباطية موجبة بين مستوى كثافة المعلومات المنخفض والنجاح في التحصيل والأداء وخفض مستوى الحمل المعرفي، فلكي يقوم المُتعلم بأداء سلوك ما لابد أن يكون لديه القدرة على ترتيب المعلومات بطريقة تساعد الذهن على قراءة وتذكر المعلومات، ربط المفاهيم ببعضها ببعض من خلال توليد عادات عقلية وفكرية جديد، انتقاء عملية ذهنية من خلال أداء سلوك من مجموعة خيارات متاحة أمامه لمواجهة مشكلة أو قضية أو تطبيق سلوك بفعالية والمداومة عليه، فالخبرة البشرية تأتي من المعلومات التي تختزن في النماذج المعرفية وليس نتيجة الخلط بين المواضيع الجديدة بالمواضيع القديمة.

كذلك أكد كلٌ من نزار راهي خصاف (٢٠١٦)، محمد زيدان (٢٠١٧) على أن مستوى كثافة المعلومات المنخفض يساعد على زيادة الإندماج والمشاركة، فهناك علاقة طردية موجبة بين مستوى كثافة المعلومات المنخفض وكل من التحصيل المعرفي وأداء الطلاب وخفض العبء المعرفي، حيث أن استخدام مستوى كثافة المعلومات المنخفض يتطلب المثابرة وبذل الجهد العقلي وتركيز الانتباه واستخدام استراتيجيات تعلم مناسبة. وهذا بالطبع يؤدي إلى زيادة التحصيل

التعليمي والأداء واتقان المهمات التعليمية ويعمل على خفض العبء المعرفي.

وتوضح النتائج أن تصميم بيئة التعلم الالكترونية بنمط أسلوب كثافة المعلومات المنخفض باستخدام الخرائط الذهنية الإلكترونية هي بيئة تعلم مشجعة ومحفزة للطلاب أدت إلى استثارة انتباه الطلاب وزيادة دافعيتهم للتعلم، فتوفير أسلوب كثافة المعلومات المنخفض في مخططات تحليلية في صورة خرائط ذهنية مع تقديم النصائح ساعد كل الطلاب أن يكون لديهم الرغبة في التعلم والاستمرار فيه وأداء الأنشطة التعليمية بدرجة كفاءة عالية.

فأسلوب كثافة المعلومات المنخفض جعلهم قادرون على التغلب على الصعوبات التعليمية التي تواجههم أثناء التعلم. فمن خلال مراجعة جدول المتوسطات نجد أن جميع الطلاب وصلوا لمستوى تمكن أعلى من (٩٠%) في كل من التحصيل المعرفي وأداء الطلاب للمهارات وخفض العبء المعرفي.

كما ترجع أسباب فعالية أسلوب كثافة المعلومات المرتفع عن أسلوب كثافة المعلومات المنخفض باستخدام بيئة التعلم الالكترونية في التفكير المتشعب في أن أسلوب كثافة المعلومات المرتفع جعل التعلم والاحتفاظ بالمعلومات وسهولة استرجاعها أفضل وذات استمرارية وديمومة مما جعل عملية معالجة وتجهيز وتمثيل المعلومات تتم بصورة دقيقة وعميقة، بالإضافة إلى توظيف أكبر للجهد العقلي واستخدام شبكة أكبر من الترابطات المتعلمة والمعرفة الماثلة بالذاكرة من خلال التوليف بين المعلومات القديمة والجديدة مما ييسر التذكر والإسترجاع مما يؤدي إلى استنتاج وتوليد معلومات جديدة ومعاني وأفكار جديدة، وهذا ما ساعد الطلبة على ممارسة التفكير المرن أو التفكير المتشعب الذي ينطلق في اتجاهات متعددة ويعالج جميع الاحتمالات الممكنة للموضوع القائم، فهو يعمل على تنمية قدرة المتعلم على استقبال واستيعاب وتمثيل المعرفة البرمجية ودمجها في البنية العقلية والمواءمة بينها وبين الخبرات السابقة وتحويلها لخبرة مكتسبة وذات معنى، ومن ثم فقد حدثت مسارات جديدة لم تكن موجودة من قبل.

وهذا يتفق مع رأي كل من عبد الرؤوف محمد اسماعيل (٢٠١٧)، نزار راهي خصاف (٢٠١٦)، منى السديري (٢٠١٥) أن أسلوب كثافة المعلومات المرتفع باستخدام بيئة التعلم الالكترونية كان له أثره في تنمية التفكير المرن أو التفكير المتشعب واتضح ذلك في تكوين وجهات نظر متعددة للموضوع القائم، وتعدد الإجابات المحتملة للأسئلة المتعددة، وتوصلت النتائج إلى أن الطلاب أصبحوا قادرين على إيجاد عدة بدائل للموقف الواحد الذي يواجههم في الموضوع القائم

وهذا يوضح التأثير الإيجابي لإسلوب كثافة المعلومات بنمطيه المنخفض والمرتفع باستخدام بيئة التعلم الالكتروني على كل من التحصيل المعرفي وزيادة الأداء التعليمي للمهارات والتفكير المتشعب والعبء المعرفي. وهذه النتيجة تتماشي مع نتائج الدراسات السابقة التي تناولت التأثير الإيجابي لإسلوب كثافة المعلومات بنمطيه المنخفض والمرتفع على كل من التحصيل المعرفي وزيادة الأداء التعليمي للمهارات والتفكير المتشعب والعبء المعرفي ، مثل دراسات (السعيد عبد الرازق، ٢٠١٢؛ أسامة هنداوي؛ ٣٠١٣؛ منى السديري، ٢٠١٥؛ نزار راهي خصاف، ٢٠١٦؛ عبد الرؤوف محمد إسماعيل، ٢٠١٧؛ لينا نبيل صبحي، ٢٠١٧؛ محمد زيدان، ٢٠١٧ ,Ruffini (2008;.

كما أن التصميم التعليمي الجيد لإسلوب كثافة المعلومات بنمطيه المنخفض والمرتفع باستخدام بيئة التعلم الالكتروني في ضوء معايير تصميمة سليمة تقوم على إثارة التحدي والخيال والفضول لدى المُتعلم أدى إلى زيادة المعرفة والتمكن من مهارات البرمجة والتفكير المتشعب والعبء المعرفي، وهذا يؤكد على العلاقة الوثيقة بين أسلوب كثافة المعلومات بنمطيه المنخفض والمرتفع القائم على الخرائط الذهنية الالكترونية ولدى المُتعلمين.

(٣) أثر التفاعل بين نمط العرض وكثافة المعلومات بالخرائط الذهنية الإلكترونية في تنمية الجوانب المعرفية والجوانب الأدائية لمهارات انتاج وحدات التعلم الإلكترونية باستخدام البرمجة بلغة الفيجوال بيسك والتفكير المتشعب وتقليل العبء المعرفي لدى طلاب تكنولوجيا التعليم:

دلت النتائج على أنه يوجد فرق دال إحصائيا بين نمط الخرائط الذهنية الإلكترونية (الكلية - الجزئية) باستخدام بيئة التعلم الالكترونية ومستوى كثافة المعلومات (المرتفع - المنخفض) على التحصيل المعرفي وملاحظة أداء الطلاب أثناء انتاج وحدات التعلم الإلكترونية التفكير المتشعب والعبء المعرفي, يرجع لأثر التفاعل بين نمط الخرائط الذهنية الكلية والجزئية ومستوى كثافة المعلومات المرتفعة والمنخفضة، أي أنه يوجد أثر للتفاعل بين نمط الخرائط الذهنية الإلكترونية (الكلية - الجزئية) ومستوى كثافة المعلومات (المرتفع - المنخفض) على التحصيل المعرفي وملاحظة أداء الطلاب أثناء انتاج وحدات التعلم الإلكترونية التفكير المتشعب والعبء المعرفي.

وذلك على النحو التالي:

- بالنسبة للتحصيل المعرفي أوضحت النتائج أن نمط الخرائط الذهنية الإلكترونية الجزئية هو الأفضل في تنمية التحصيل المعرفي بالنسبة لمستوى كثافة المعلومات المنخفض. حيث أوضحت النتائج أنه يوجد فرق دال إحصائيا بين

متوسطي درجات الطلاب الذين تلقوا نمط الخرائط الذهنية الإلكترونية الجزئية بمستوى كثافة معلومات منخفض. وهذا يعنى أن توفير نمط الخرائط الذهنية الإلكترونية الجزئية بمستوى كثافة معلومات منخفض، ساعد الطلاب أن يصلون لمستوى أعلى في التحصيل المعرفي. وهذا يدل على التأثير الإيجابي لنمط الخرائط الذهنية الإلكترونية بمستوى كثافة معلومات منخفض على التحصيل المعرفي, وخاصة نمط الخرائط الذهنية الإلكترونية الجزئية.

وهذا يتفق مع نتائج الدراسات السابقة التي تناولت الخرائط الذهنية الإلكترونية بصفة عامة مثل دراسات (السعيد السعيد عبد الرازق، ٢٠١٢؛ حنين سمير صالح،٢٠١١؛ (Akinoglu& Yasar, 2007 والدراسات التي تناولت نمط الخرائط الذهنية الإلكترونية الجزئية بشكل خاص مثل دراسات (عبد الرؤوف محمد إسماعيل، ٢٠١٧؛ ليندا نبيل صبحي، ٢٠١٧؛ محمد سليمان عبد الرحمن،٢٠١٦).

- أما بالنسبة للنتائج الخاصة بملاحظة أداء الطلاب أثناء انتاج وحدات التعلم الإلكترونية فقد أوضحت النتائج أن نمط الخرائط الذهنية الإلكترونية الجزئية بمستوى كثافة المعلومات المنخفض هو الأفضل والأنسب لطلاب الفرقة الثانية تكنولوجيا التعليم فقد أدى ذلك إلى النجاح في المهمات التعليمية، وزيادة أداء الطلاب أثناء انتاج وحدات التعلم الإلكترونية، عند توفير بيئة تعلم الكترونية مصممة بطريقة جيدة في ضوء معايير تصميمية سليمة باستخدام نمط الخرائط الذهنية الإلكترونية الجزئية بمستوى كثافة المعلومات المنخفض.
- أما بالنسبة للنتائج الخاصة بالتفكير المتشعب فقد أوضحت النتائج أن نمط الخرائط الذهنية الإلكترونية الكلية بمستوى كثافة المعلومات المرتفع هو الأفضل والأنسب لطلاب الفرقة الثانية تكنولوجيا التعليم فقد أدى ذلك إلى أن الطلاب أصبحوا قادرين على إيجاد عدة بدائل للموقف الواحد الذي يواجههم في الموضوع القائم، وذلك عند توفير بيئة تعلم الكترونية مصممة بطريقة جيدة في ضوء معايير تصميمية سليمة باستخدام نمط الخرائط الذهنية الإلكترونية الكلية بمستوى كثافة المعلومات المرتفع.
- أما بالنسبة للنتائج الخاصة بخفض الحمل المعرفي فقد أوضحت النتائج أن نمط الخرائط الذهنية الإلكترونية الجزئية بمستوى كثافة المعلومات المنخفض هو الأفضل والأنسب لطلاب الفرقة الثانية تكنولوجيا التعليم فقد أدى ذلك إلى أن الطلاب لديهم القدرة على ترتيب المعلومات بطريقة تساعد الذهن على قراءة وتذكر المعلومات، ربط المفاهيم ببعضها ببعض من خلال توليد عادات عقلية وفكرية جديد،

وانتقاء عملية ذهنية من خلال أداء سلوك من مجموعة خيارات، وهذا ما أدى إلى خفض الحمل المعرفي لطلاب الفرقة الثانية تكنولوجيا التعليم, وذلك بتوفير بيئة تعلم الكترونية مصممة بطريقة جيدة في ضوء معايير تصميمية سليمة باستخدام نمط الخرائط الذهنية الإلكترونية الجزئية بمستوى كثافة المعلومات المنخفض.

ومن ثم فنمط الخرائط الذهنية الإلكترونية الجزئية بمستوى كثافة المعلومات المنخفض جعلت الطلاب

قادرة على استيعابها والتمكن من المهارات مما زاد من قدرتهم على المشاركة والاندماج في التعلم والتواصل مع أستاذ المقرر. أما بالنسبة لنمط الخرائط الذهنية الإلكترونية الكلية بمستوى كثافة المعلومات المرتفع جعلت الطلاب يشعرون بالملل أثناء دراستها بالإضافة الى قلة تفاعلهم.

توصيات البحث:

في ضوء هذه النتائج توصي الباحثة بالاستفادة من الخرائط الذهنية الإلكترونية الجزئية بمستوى كثافة معلومات منخفض والتي أدت إلى تنمية مهارات انتاج وحدات التعلم الالكترونية باستخدام البرمجة بلغة الفيجوال بيسك في مقرر البرمجة بلغة الفيجوال بيسك الذي يدرسه طلاب الفرقة الثانية تكنولوجيا التعليم، وكذلك أدت إلى تقليل العبء المعرفي لديهم، وتوصي أيضا بالاستفادة من الخرائط الذهنية الإلكترونية الكلية بمستوى كثافة معلومات مرتفع والتي أدت إلى تنمية مهارات التفكير المتشعب لدى طلاب الفرقة الثانية تكنولوجيا التعليم.

البحوث المُقترحة:

استكمالًا لما توصل إليه هذا البحث من نتائج يمكن اقتراح إجراء الدراسات المستقبلية التالية:

- دراسة أثر التفاعل بين نمط العرض وكثافة المعلومات بالخرائط الذهنية الإلكترونية في المراحل التعليمية المختلفة.
- إجراء بحوث حول أثر التفاعل بين نمط العرض وكثافة المعلومات بالخرائط الذهنية الإلكترونية في تنمية مهارات أخري لدى طلاب تكنولوجيا التعليم.
- توظيف أنماط العرض للخرائط الذهنية الإلكترونية (الكلية - الجزئية) وكثافة المعلومات في بيئات التعلم الالكترونية ثلاثية الأبعاد القائمة على المحفزات الرقمية.

The interaction between the presentation pattern (whole - partial) and the level of information density (high / low) in electronic mental maps in the e-learning environment and its impact on developing the skills of producing digital electronic learning units, divergent thinking skills, and reducing the cognitive burden of education technology students.

Prepared by:

Eman Otify Bayoumy

Associate Professor of Instructional Technology- Educational Technology Department

Faculty of Specific Education - Fayoum University

Abstract:

The aim of this research is to reveal the effect of the interaction between the presentation pattern (total - partial) and the level of information density (high / low) in electronic mental maps in the e-learning environment on the development of each of: the skills of producing digital electronic learning units, the skills of divergent thinking, and the reduction of cognitive burden educational technology students. This required the use of the descriptive and experimental approaches. The research sample consisted of (180) male and female students, who were divided into four experimental groups. The first experimental group used the overall mind maps style with high information density, the second experimental group used the partial mind maps style with high information density, the third experimental group used the overall mind maps style with low information density, and the fourth experimental group used the partial mind maps style with low information density. The achievement test was applied pre-applied to the research groups, then each group was subjected to its own experimental treatment, then all measurement tools were applied post-test, and the results revealed that partial

mental maps with low information density led to the development of the cognitive and performance aspects of the skills of producing digital electronic learning units and reduced the load The results also revealed that the total mental maps with high information density led to the development of divergent thinking skills among students.

The research recommended that students should use the partial mind maps style with low information density when it comes to developing the skills of producing digital electronic learning units and reducing the cognitive load, while the research recommended that students use the style of macro mind maps with high information density when it comes to developing divergent thinking skills.

Keywords: **electronic mental maps, overall electronic mental maps, partial electronic mental maps, electronic learning environment, high information density level, low information density level, skills of producing electronic learning units, divergent thinking skills, reducing cognitive load.**

قائمة المراجع

أولاً: المراجع العربية:

ابتسام عز الدين محمد عبد الفتاح (٢٠١٦). فعالية استخدام استراتيجية الخرائط الذهنية لتدريس الرياضيات في تنمية مهارات التفكير المتشعب لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية، *مجلة تربويات الرياضيات*، مح (١٩)، ع (٢)، يناير ٢٠١٦، الجزء الثاني.

إبراهيم عبد العزيز البعلي (٢٠١٢). فعالية وحدة مقترحة في العلوم وفق منظور كوستا وكاليك لعادات العقل في تنمية التفكير التحليلي والميول العلمية لدى تلاميذ الصف الأول المتوسط بالمملكة العربية السعودية. *مجلة التربية العلمية*، مجلد (٥) عدد (١٦).

إبراهيم بن محمد علي الغامدي (٢٠١٣). فاعلية استراتيجية الخرائط الذهنية في تنمية الحس العددي والتحصيل الرياضي لدى تلاميذ الصف السادس الابتدائي، *مجلة تربويات الرياضيات*، العدد ٢، مجلد ١٦.

إبراهيم محمد يونس حسن، محمد عبد الحميد أحمد، إيمان صلاح الدين صالح (٢٠١٩). أثر التفاعل بين نمط التلميحات البصرية بالخرائط الذهنية الإلكترونية وبين الأسلوب المعرفي في تنمية مهارات إدارة المعرفة. *دراسات تربوية واجتماعية*: جامعة حلوان، كلية التربية، ٢٥ (١١).

أحمد حسنين أحمد حسن (٢٠١٨). الدافعية للانجاز والتحصيل الدراسى كمحددات للعبء المعرفى لدى المراهقين من طلاب المرحلة الجامعية (دراسة تنبؤية)، *مجلة البحث العلمي فى الآداب*، العدد التاسع عشر، الجزء العاشر.

أحمد رمضان فرحات، محمد عبد السلام غنيم، خالد محمد فرجون (٢٠١٥). أنماط الدعم باستخدام الخرائط الذهنية التفاعلية وأثرها على التفكير البصري، *دراسات تربوية واجتماعية*، كلية التربية، جامعة حلوان، العدد ٣، مجلد ٢١.

أحمد زارع زارع (٢٠١٢). برنامج تدريبي مقترح في اكساب معلمي مهارات الاجتماعية الدراسات استخدام استراتيجيات التعلم المنظم ذاتيًا وأثره على التحصيل وتنمية مهارات التفكير المتشعب لدى تلاميذهم. *مجلة كلية التربية*، جامعة أسيوط، ٢٨(٢).

أحمد علي خطاب (٢٠١٨). أثر استخدام مدخل التدريس المتمايز في تدريس الرياضيات على تنمية مهارات والمهارات المتشعب التفكير الاجتماعية لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية، *مجلة تربويات الرياضيات*، ٢١(٢).

أحمد عبد المجيد (٢٠١٤). فاعلية برنامج تدريبى مقترح قائم على التعلم عبر الموبايل لاكساب معلمى الرياضيات قبل الخدمة مهارات الانخراط فى التعلم وتصميم كائنات تعلم رقمية، *المجلة الدولية التربوية المتخصصة*، ٣(١).

أحمد محمد المباريدي (٢٠١٨). تصميم بيئة تعلم قائمة على بعض تطبيقات الويب الاجتماعية وأثرها على تنمية مهارات إنتاج البرمجيات التعليمية لدى طلاب تكنولوجيا التعليم، كلية التربية، جامعة الزقازيق، *دراسات تربوية ونفسية*، العدد ١٠٠، يوليو.

أحمد يوسف عيادات (٢٠٠٤). *الحاسوب التعليمي وتطبيقاته التعليمية*، ط١، عمان: دار المسيرة للنشر والتوزيع.

أسامة سعيد علي هنداوي (٢٠١٣). أثر بعض متغيرات عرض الخرائط الذهنية الإلكترونية بالمحتوى المقدم عبر بيئة التعلم الافتراضية على التحصيل المعرفي والتمثيل البصري للمعلومات اللفظية لدى طلاب تكنولوجيا التعليم، *دراسات عربية في التربية وعلم النفس*، مج (٤).

إسماعيل أحمد إسماعيل شوقي (٢٠٠٠). *التصميم عناصره وأسسه في الفن التشكيلي*، القاهرة: زهراء الشروق.

أشرف أحمد عبد العزيز (٢٠٠٤). فاعلية مثيرات الكمبيوتر المرئية في برامج الفيديو التعليمية على التحصيل الفوري والمرجأ، *رسالة دكتوراه غير منشورة*، كلية التربية، جامعة حلوان.

أكرم فتحي مصطفى علي (٢٠١٦). مستويات كثافة المثيرات في الإنفوجرافيك التفاعلي عبر التدوين المصغر وعلاقتها بكثافة المشاركات وتنمية مهارات التفكير البصري وتطوير كائنات التعلم البصرية لدى طلاب الدبلوم العام في التربية، *الجمعية المصرية لتكنولوجيا التعليم*، مج ٢٦، ع ٣.

أماني عبد العزيز عوض (٢٠١٥). أثر التفاعل بين نمط الابحار بكتاب الكترونى والأسلوب المعرفي لطلاب تكنولوجيا التعليم بكلية التربية على تنمية مهارات تطوير وحدات التعلم الرقمية. *مجلة تكنولوجيا التعليم*، الجمعية المصرية لتكنولوجيا التعليم، ٢٥ (٤).

أماني عبد الوهاب منتصر؛ إيناس السيد أحمد (٢٠١٣). فاعلية تدريس استراتيجية الخرائط الذهنية إلكترونيًا على التحصيل وتنمية مهارات التدريس لدى الطالبة المعلمة بجامعة أم القرى في ضوء معايير جودة التعليم الإلكتروني. *دراسات عربية في التربية وعلم النفس* - السعودية، ١(٤٠)،١٢-٦٩.

أماني محمد (٢٠١٠). فعالية برنامج متعدد الوسائط في مجال القصة لتنمية مهارات الإبداع لدى أطفال الروضة، *رسالة ماجستير غير منشورة*، جامعة القاهرة.

أميرة أحمد فؤاد حسن، أشرف محمد محمد البرادعي (٢٠١٩)، التأثيرات الفارقة لنمط تنظيم ومستوى كثافة المعلومات بالخرائط الذهنية الإلكترونية على التحصيل المعرفي ومهارات التنظيم الذاتي وفعالية الذات الأكاديمية لدى طلاب تكنولوجيا التعليم، *مجلة كلية التربية النوعية*، جامعة كفر الشيخ، المجلد (٧٤)، العدد (٢)، الجزء الأول، أبريل ٢٠١٩م.

أميرة عبد الحميد الجابري (٢٠٠٥). العلاقة بين كثافة العناصر في الرسومات التوضيحية وخلفياتها ونمو الادراك البصري للمفاهيم البيئية لدى أطفال ما قبل المدرسة، *رسالة ماجستير*، كلية التربية، جامعة حلوان.

أنوار حسن جعفر، أماني محمد الموجي، أميمه محمد عفيفي (٢٠١٦). فاعلية استراتيجتي الخرائط الذهنية والتعلم التوليدي في تنمية المفاهيم الفيزيائية ومهارات حل المشكلات لدى طلاب المرحلة المتوسطة بالعراق، *دراسات عربية في التربية* وعلم النفس، ع٧٠.

إيمان أكرم خليل (٢٠١٣). فاعلية موقع تدريب إلكتروني في تنمية مهارات تصميم برامج تعليمية محسوبة لدى معلمي التكنولوجيا بغزة، *رسالة ماجستير*، كلية التربية، الجامعة الإسلامية، فلسطين.

إيمان النحاس حسن (٢٠١٦). فاعلية استراتيجية الخرائط الذهنية الإلكترونية في التحصيل المعرفي والمستوى المهارى والاتجاه نحو مقرر مسابقات الميدان والمضمار. *المجلة العلمية للتربية البدنية والرياضية*، مصر.

تغريد عبد الله عمران (٢٠٠٥). *نحو آفاق جديدة للتدريس في واقعنا التعليمي: التدريس وتنمية التفكير المتشعب، التدريس وتنشيط خلايا الأعصاب بالمخ*، القاهرة: دار القاهرة للطباعة والنشر.

تغريد عبد الله عمران (٢٠٠٢). فاعلية التدريس باستخدام بعض استراتيجيات التفكير المتشعب في تنمية مستويات أداء تلميذات المرحلة الإعدادية واتجاهاتهن نحو مادة التربية الأسرية المؤتمر العلمي الرابع عشر- مناهج التعليم في ضوء مفهوم الأداء، جامعة عين شمس، *الجمعية المصرية للمناهج وطرق التدريس*، يوليو.

تغريد عبد الله عمران (٢٠٠١). *نحو أفاق جديدة للتدريس: نهايات قرن وإرهاصات قرن جديد*، دار القاهرة للكتاب.

توفيق مرعي، محمود الحيلة (٢٠٠٠). *طرائق التدريس العامة*، الأردن، عمان، دار الفرقان للنشر والتوزيع.

جابر عبد الحميد (٢٠٠٨). *أطر التفكير ونظرياته : دليل للتدريس والتعلم والبحث*. عمان: دار المسيرة للنشر والتوزيع.

جودت أحمد سعادة (٢٠٠٩). *تدريس مهارات التفكير*، عمان: دار الشرق.

حسين محمد عبد الباسط (٢٠١١). *وحدات التعلم الرقمية تكنولوجيا جديدة للتعليم*. القاهرة: عالم الكتب.

حسن الباتع محمد عبد العاطي (٢٠٢٠). التفاعل بين أسلوب عرض الخرائط الذهنية الرقمية (الكلي / الجزئي) في بيئة الفصول الافتراضية والأسلوب المعرفي (تحمل / عدم تحمل) الغموض وأثره على تنمية التحصيل والتفكير فوق المعرفي وخفض العبء المعرفي لدى طلاب الدبلوم العام، *المجلة المصرية لتكنولوجيا التعليم*، مج٣٠، ع١٠، أكتوبر ٢٠٢٠.

حسن شداد الأسمري (٢٠١٧). معوقات استخدام الخرائط الذهنية المحسوبة في تدريس الاجتماعيات بالمرحلة المتوسطة من وجهة نظر المعلمين بمنطقة عسير بالسعودية، *مجلة العلوم التربوية والنفسية*، العدد ٧، مجلد ١.

حسين محمد عبد الباسط (٢٠١١). *وحدات التعلم الرقمية تكنولوجيا جديدة للتعليم*. القاهرة: عالم الكتب.

حسين محمد عبد الباسط (٢٠٠٦). الوحدات التعليمية الرقمية والكفايات المناسبة لاستخدامها لدى معلمى الدراسات الاجتماعية بالمرحلة الابتدائية، *المؤتمر العلمى السنوى الرابع لقسم المناهج وطرق التدريس بكلية التربية جامعة الزقازيق بعنوان: تطويربرامج كليات التربية بالوطن العربى فى ضوء المستجدات المحلية والعالمية*، كلية التربية، جامعة الزقازيق.

حنان أحمد يحيى السعيدي (٢٠١٩). فاعلية استخدام الخرائط الذهنية الإلكترونية في تنمية التحصيل والدافعية نحو تعلم الرياضيات لدى طالبات المرحلة المتوسطة بمنطقة عسير. *مجلة الجامعة الإسلامية لدراسات التربوية والنفسية*: الجامعة الإسلامية بغزة، شئون البحث العلمي والدراسات العليا، ٢٧ (١).

حنان حسن خليل (٢٠١٢). مستودع وحدات تعلم لتنمية مهارات اعداد الاختبارات الإلكترونية وتصميم بنوك الأسئلة لدى طلاب كلية التربية بجامعة المنصورة، *رسالة دكتوراة غير منشورة*، كلية التربية، جامعة المنصورة.

حنين سمير صالح حوراني (٢٠١١). أثر استخدام إستراتيجية الخرائط الذهنية في تحصيل طلبة الصف التاسع في مادة العلوم وفي إتجاهاتهم نحو العلوم في المدارس الحكومية في مدينة قلقيلية، رسالة ماجستير، كلية الدراسات العليا، جامعة النجاح الوطنية، فلسطين.

خالد عبد الله سليمان الحولي (٢٠١٠). برنامج قائم على الفايات لتنمية مهارة تصميم البرامج التعليمية لدى معلمي التكنولوجيا، *رسالة ماجستير*، كلية التربية، الجامعة الإسلامية، غزة، فلسطين.

خالد مصطفى محمد مالك، علي عبد الرحمن محمد خليفة (٢٠١٧). توقيت عرض الخرائط الذهنية الإلكترونية وأثره في تنمية التحصيل وخفض العبء المعرفي لدى طلاب تكنولوجيا التعليم، *دراسات تربوية واجتماعية*، كلية التربية، جامعة حلوان، ٢٣ (٢).

ذوقان عبيدات، سهيلة أبو السميد (٢٠١٣). *الدماغ والتعلم والتفكير*، عمان: مركز ديبونو لتعليم التفكير.

رشا أحمد (٢٠٠٩). فاعلية تطوير برامج الكمبيوتر التعليمية متعددة الوسائط القائمة على معايير الجودة في تنمية المفاهيم العلمية لدى أطفال الرياض، *رسالة دكتوراه*، جامعة المنصورة.

رشا حمدي حسن هداية (٢٠١٩) أثر الاختلاف في تصميم بيئة التعلم القائمة على تكنولوجيا الواقع المعزز باستخدام الخرائط الذهنية الإلكترونية على تنمية مهارات إنتاج وحدات التعلم الرقمية لدى طلاب الدراسات العليا بكلية التربية، *مجلة كلية التربية بالمنصورة*، مج ١٠٧، ع ٣، صيف ٢٠١٩.

رشيد التلواني (٢٠١٤). نظريات التعلم: النظرية البنائية. (https://www.new-educ.com/theories-dapprentissage-le-constructivisme).

رضا إبراهيم عبد المعبود (٢٠١٨). التفاعل بين نمط الخرائط الذهنية الإلكترونية (الكلية - الجزئية) في بيئة التعلم الإلكتروني ومستوى كفاءة التمثيل المعرفي للمعلومات (المرتفع / المنخفض) وأثره على تنمية التحصيل والاحتفاظ بالتعلم ومهارات التعليم المنظم ذاتيًا لدى طلاب تكنولوجيا التعليم، *الجمعية المصرية لتكنولوجيا التعليم*، مج (٢٨)، ع (٤)، أكتوبر ٢٠١٨.

رلى غالب سليمان عبد الهادي (٢٠١٧). بناء برنامج قائم على الكفايات التكنولوجية وقياس أثره لتنمية مهارة تصميم البرامج التعليمية ومهارات الإدارة الصفية لدى معلمات المرحلة الأساسية في الأردن، *رسالة دكتوراه*، جامعة العلوم الإسلامية العالمية، كلية الدراسات العليا، عمان، الأردن.

رمضان على حسن (٢٠١٦). العبء المعرفي وعلاقته بالتفكير الناقد لدى طلاب الجامعة، مج٢٢، ع١، *دراسات تربوية واجتماعية*، مصر.

ريحاب أحمد نصر (٢٠١٤). فاعلية تدريس العلوم وفقًا لاستراتيجتى خرائط التفكير والخرائط الذهنية الرقمية في تنمية التحصيل وبقاء أثر التعلم وبعض عادات العقل لدى تلميذات الصف السادس الابتدائي المعاقات سمعيًا بأبها، *مجلة جامعة الملك خالد للعلوم التربوية*، (٢١).

ريم أحمد عبد العظيم (٢٠٠٩): فاعلية برنامج قائم على استراتيجيات التفكير المتشعب في تنمية مهارات الكتابة الابتكارية وبعض عادات العقل لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية، *مجلة القراءة والمعرفة*، العدد (٩٤).

زاهر أحمد محمد (١٩٩٦). *تكنولوجيا التعليم*، القاهرة، المكتبة الأكاديمية.

زكريا حناوي (٢٠١٥). استخدام خرائط التفكير في تدريس الهندسة على تنمية مهارات التفكير المتشعب واتخاذ القرار لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية، *المجلة العلمية لكلية التربية بالوادي الجديد*، جامعة أسيوط (١).

زينب عباد العليم (٢٠١٤). *مقياس العبء المعرفي*، القاهرة: دار الكتاب الحديث للنشر والتوزيع.

سماح عبد الحميد سليمان (٢٠١٧). فعالية برنامج قائم على استراتيجيات التفكير المتشعب وخرائط التفكير على تنمية التحصيل والتفكير البصري في الرياضيات لطلاب المرحلة الثانوية، *مجلة كلية التربية*، جامعة الأزهر، العدد (١٧٥)، الجزء الأول، أكتوبر لسنة ٢٠١٧م.

سامية حسين جودة (٢٠١٨). استخدام الفصل المقلوب المعكوس في تدريس الرياضيات المتقطعة في تنمية بعض مهارات التفكير المتشعب ومستويات تجهيز المعلومات لدى طالبات قسم الرياضيات بجامعة تبوك، *المجلة التربوية*، جامعة الكويت، ٣٢(١٢٧)،٢٧٩ - ٣٣٠

سحر محمد يوسف (٢٠١٧). فاعلية استخدام المنظمات الرسومية في تنمية التحصيل وخفض العبء المعرفي المصاحب لحل المشكلات الخوارزمية في الكيمياء التحليلية وأساليب التعلم المفضلة لدى طالبات المرحلة الثانوية بالمملكة العربية السعودية، *المجلة الدولية للبحوث التربوية*، ع (٢)، م (٤١) يونيو.

السعيد السعيد عبد الرازق (٢٠١٦) الخرائط الذهنية لإلكترونية التعليمية، *مجلة التعليم الإلكتروني*، ٩، تم الاسترجاع في ٣ نوفمبر ٢٠١٦ متاح على الرابط https://goo.gl/MmGljQ

السعيد السعيد عبد الرازق (٢٠١٢). تصميم استراتيجية لاستخدام الخرائط الذهنية الالكترونية وأثرها على تنمية التحصيل الدراسي وبعض مهارات التفكير الإبداعي في مقرر تحليل النظم لدى الطلاب المعلمين للحاسب الآلي، *الجمعية العربية لتكنولوجيا التربية*.

سهام الجريوى (٢٠١٤). استخدام مستودعات الكائنات الرقمية التعليمية فى الممارسات التدريسية لأعضاء هيئة التدريس فى كلية التربية بجامعة الأميرة نوره بنت عبد الرحمن، *المجلة الدولية التربيوية المتخصصة*، ٣ (٧).

الصافي يوسف الجهمي (٢٠١٦). فاعلية استخدام الخرائط الذهنية الإلكترونية في تنمية التفكير الإبداعي والتحصيل الدراسي لدى طلاب الصف الثاني الثانوي الصناعي. *مجلة كلية التربية*، جامعة أسيوط، ٤(٣٢).

صفاء أحمد محمد (٢٠١٢). فاعلية الوسائط المتعددة في تنمية بعض المفاهيم الحياتية لطفل الروضة، مجلة القراءة والمعرفة، كلية التربية، *الجمعية المصرية للقراءة والمعرفة*، جامعة عين شمس، (١٢٩).

طارق عبد الرؤوف (٢٠١٦). *الخريطة الذهنية ومهارات التعلم طريقك إلى بناء الأفكار الذكية*، ط١، القاهرة، المجموعة العربية للتدريب والنشر.

عاصم محمد عمر (٢٠١٧) . أثر تدريس العلوم باستخدام وحدات التعلم الرقمية فى تنمية مستويات عرض المعرفة العلمية والثقة بالقدرة على تعلم العلوم لدى طلاب الصف الثانى المتوسط، *المجلة التربوية*، جامعة الكويت، ٣٢(١٢٥).

عبد الحميد عبد الرازق شيخون (٢٠١٩). *التعلم المسرع دليلك إلى عالم التميز والابداع*، القاهرة، الحسناء للنشر والتوزيع.

عبد الرؤوف محمد إسماعيل (٢٠١٩). أثر التفاعل بين نمطي عرض المحتوى باستخدام "الخرائط الذهنية – الخرائط المفاهيمية" الرقمية في بيئة التعلم السحابية ومستوى القابلية للتعلم الذاتي في إكساب مهارات تصميم محفزات الألعاب الإلكترونية وتنمية مهارات التفكير الاستدلالي لدى الطلاب المعلمين بشعبة تكنولوجيا التعليم. *دراسات تربوية واجتماعية*: جامعة حلوان، كلية التربية، ٢٥ (٨).

عبد العزيز طلبة عبد الحميد (٢٠١١). أثر الاختلاف فى تصميم بيئة التعلم القائم على الويب باستخدام مستودع وحدات التعلم الرقمى فى مقرر تكنولوجيا التعليم على التحصيل وانتاج برمجيات الوسائط المتعددة لدى طلاب كلية التربية، *دراسات فى المناهج وطرق التدريس*، الجمعية المصرية للمناهج وطرق التدريس، (١٦٧).

عبد الشافي أحمد سيد؛ شفاء محمد حسين محمد؛ عبد الرحمن عباس أمين (٢٠١٨). استخدام الخرائط الذهنية الرقمية في تدريس اللغة العربية، *مجلة العلوم التربوية*، كلية التربية بقنا، جامعة جنوب الوادي، العدد ٣٤.

علاء المرسي حامد ابو الرايات (٢٠١٨). فاعلية استخدام استراتيجية الخرائط الذهنية الإلكترونية في تنمية مهارات الاستدلال الجبري وخفض العبء المعرفي لدى طلال المرحلة الإعدادية، *كلية التربية*، جامعة طنطا، م (٧١)، ع (٤)، ج (١)، أكتوبر ٢٠١٨.

علي بن أحمد بن سليمان الشاردي، عبد الله بن خليفة العديل (٢٠١٨). أثر نمط الخرائط الذهنية الإلكترونية على التحصيل في الأداء المهاري في مادة الحاسب الآلي لدى طلاب المرحلة المتوسطة، المجلة الدولية للعلوم التربوية والنفسية، *المؤسسة العربية للبحث العلمي والتنمية*، ع١٠.

علي محمد سعيد العمري (٢٠١٨). أثر استخدام الخرائط الذهنية الإلكترونية في تنمية المفاهيم العلمية في مادة الحاسب لطلاب المرحلة المتوسطة، *المؤسسة العربية للبحث العلمي والتنمية البشرية*، العدد ١٠.

علياء علي السيد (٢٠١٥). فاعلية استراتيجية مخطط البيت الدائري في تدريس وحدة التفاعلات الكيميائية لتنمية التحيل ومهارات التفكير البصري والتنظيم الذاتي للتعلم لدي تلاميذ الصف الأول الإعدادي، *مجلة التربية العلمية*، ٤(١٨).

عمرو محمد محمد أحمد درويش (٢٠١٦). مستوى التغذية الراجعة (تصحيحية/تفسيرية) في بيئة تعلم قائمة على الخرائط الذهنية الإلكترونية وأثره في تنمية المفاهيم الكيميائية والميول العلمية للطلاب ذوي صعوبات تعلم الكيمياء بالمرحلة الثانوية، *الجمعية المصرية لتكنولوجيا التعليم*، مج٢٦، ع٢، إبريل ٢٠١٦.

عماد محمد عبد العزيز سمرة (٢٠١٣). أثر اختلاف كثافة الروابط بالخرائط الذهنية الإلكترونية على تنمية التحصيل ومهارات تصميم وإنتاج برامج الكمبيوتر متعددة الوسائط لدى عينة من طلاب تكنولوجيا التعليم، *مجلة كلية التربية*، جامعة الأزهر، ع١٥٥، ج٤.

عماد محمد هنداوي (٢٠١٨). فاعلية استراتيجية سكامبر SCAMER في تنمية مهارات التفكير المتشعب والخيال العلمي في مادة العلوم لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية. *مجلة التربية العلمية*، ٢١(٦).

غادة محمد رمضان ضهير (٢٠١٣). توظيف الخرائط الذهنية لتنمية مهارة التفكير المنظومي والتحصيل في التكنولوجيا لدى طلابات الصف التاسع الأساسي، رسالة ماجستير غير منشورة، الجامعة الإسلامية، غزة.

الغريب زاهر اسماعيل (٢٠٠٩). *التعليم الالكتروني من التطبيق الى الاحتراف والجودة*. القاهرة: عالم الكتب.

فاطمة بنت أحمد الجاسر (٢٠١٥). فاعلية استخدام وحدات التعلم الرقمية فى تدريس اللغة الإنجليزية على تحصيل طالبات الصف الأول متوسط بمدينة الرياض، *مجلة كلية التربية* ، جامعة نبها. ٢٦ (١٠١).

فاطمة تقي الدين (٢٠١٧). *فن المذاكرة وقوة الذاكرة*، القاهرة، دار العلوم للنشر والتوزيع.

فريال محمد أبو عواد، انتصار خليل عشا (٢٠١١). أثر برنامج تدريبي مستند إلى الحل الإبداعي للمشكلات في تنمية التفكير التشعيبي لدى عينة من طالبات الصف السابع الأساسي في الاردن، *مجلة العلوم التربوية والنفسية*، كلية التربية، جامعة البحرين،١٢ (١).

فوزية بنت عبد الله المدهوني (٢٠١٨). أثر برنامج تدريبي في تنمية مهارات تصميم الخريطة الذهنية الرقمية لدى طلاب جامعة القصيم، *مجلة الجامعة الإسلامية للدراسات التربوية والنفسية*، جزء ٢٧، عدد ٢.

قسم الشناق، حسن دومى (٢٠١٠). إتجاهات المعلمين والطلبة نحو استخدام التعلم الإلكترونى فى المدارس الثانوية الأردنية، *مجلة جامعة دمشق*، المجلد (٢٦) ، العدد (٢،١).

كريمة عبد اللاه محمد (٢٠١٤). أثر تدريس العلوم باستخدام استراتيجية شكل البيت الدائري على التحصيل وتنمية مهارات التفكير التأملي والمتشعب لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية. *مجلة التربية العلمية*، ١٧(٦).

لبنى جديد (٢٠١٠). العلاقة بين أساليب التعلم كنمط من أنماط معالجة المعلومات وقلق الامتحان وأثرهما على التحصيل، *مجلة جامعة دمشق*.

لينـدا نبيـل صبحي خيـر (٢٠١٧). فاعليـة الخـرائط الذهنيـة الإلكترونيـة فـي تنميـة التحصـيل وخفـض العبء المعرفي لدى طلاب تكنولوجيا التعليم، *مجلة البحوث في مجالات التربية النوعية*، كلية التربية النوعية، جامعة المنيا، ٣ (١٢).

ماهر محمد زنقور (٢٠١٣). استخدام المدخل المفتوح القائم على حل المشكلة في تدريس الرياضيات لتنمية مهارات التفكير المتشعب وبعض عادات العقل لدى تلاميذ الصف السادس الابتدائي، *مجلة تربويات الرياضيات*،١٦(٣).

محمد أبو المعاطى عبد العزيـز (٢٠١٥). تصميم وحدات تعلم رقميـة قائمـة علـى الدمج بين أنمـاط التفاعل وتطبيقـات الويـب٢ لتنميـة مهـارات اللغـة الانجليزيـة لطـلاب المرحلـة الثانويـة، *رسالة ماجستير*، كليـة التربيـة، جامعة المنصورة.

محمد أنور عبد العزيز محمود (٢٠١١). أثر متغيرات الروابط الفائقة في الكتب الإلكترونية على كفاءة التعلم لـدى طـلاب تكنولوجيـا التعلـيم، *رسالة ماجستير غير منشورة*، كليـة التربيـة، جامعـة حلوان.

محمـد راغـب يوسـف (٢٠١٧). تـصميم اسـتراتيجية قائمـة علـى الـدمج بـين مراسـى الـتعلم والشـبكات الاجتماعيـة لتنمية مهارات توظيف وحدات التعلم الرقمية لدى معلمى مرحلـة التعلـيم الأساسي، *رسـالة ماجستير غير منـشورة*، كليـة التربيـة، جامعـة المنصورة.

محمد صلاح محمد (٢٠١٦). أثر استخدام وحدة مقترحة قائمة على الدمج بين التفكير المتشعب والخرائط الذهنية لتنمية مهارات التفكير الرياضي لدى طلاب المرحلة الثانوية، *مجلة تربويات الرياضيات*، مج (١٩)، ع (١١)، أكتوبر ٢٠١٦، الجزء الثاني.

محمد عبد المنعم شحاته (٢٠١٣). فاعلية برنامج مقترح قائم على بعض استراتيجيات التفكير المتشعب في تنمية مهارات التواصل الرياضي لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية، *دراسات عربية في التربية وعلم النفس*، ٣٩(٣).

محمد عطيه خميس (٢٠١٥). *مصادر التعلم الإلكترونى (الجزء الأول: الأفراد ،الوسائط)*، ط١، القاهرة :دار السحاب للطباعة والنشر والتوزيع.

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

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

محمد علام محمد طلبة (٢٠١٣). فاعلية استخدام الخرائط الذهنية في تنمية التفكير الرياضي لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية، بحث مشتق من رسالة الماجستير، *مجلة تربويات الرياضيات*، المجلد السادس عشر، ابريل، الجزء الثاني.

محمود عبد الله عبد الغني عبد الجواد (٢٠١٧). أثر العلاقة بين مستوى الدعم وكثافة المصادر في الرحلات المعرفية عبر الويب في كفاءة التعلم لدى التلاميذ ذوي المثابرة المرتفعة والمنخفضة بالمرحلة الإعدادية، *رسالة دكتوراه*، كلية التربية، جامعة حلوان.

محمود محمد الحفناوي (٢٠٠٦). فعالية برنامج وسائط متعددة مقترح في تنمية المفاهيم البيئية لدى أطفال مرحلة الرياض، *رسالة ماجستير غير منشورة*، معهد الدراسات التربوية، جامعة القاهرة.

مرزوق بن حمود العنزي، يحيي بن أحمد صهلولي (٢٠١٦). تحليل محتوى مقررات العلوم للصفوف العليا للمرحلة الابتدائية في ضوء مهارات التفكير المتشعب، *مجلة كلية التربية بأسيوط*، ٣٢(٣).

مرفت محمد آدم (٢٠٠٨). أثر استراتيجيات التفكير المتشعب في تنمية القدرة على حل المشكلات الرياضية والاتجاه نحو الرياضيات لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية مختلفي المستويات التحصيلية، مجلة تربويات الرياضيات، *الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات*.

مرفت حامد محمد هاني (٢٠١٧). فاعلية استخدام التكامل بين الخرائط الذهنية اليدوية الالكترونية لتنمية التحصيل في العلوم ومهارات التفكير التحليلي والدافعية لدى التلاميذ مظطربي الانتباه مفرطي النشاط بالمرحلة الإتدائية، *المجلة المصرية للتربية العلمية*، العدد ٨، مجلد ٢٠.

مصطفى جودت صالح، أشرف عبد العزيز (٢٠٠٧). مستودعات وحدات التعلم الرقمية. *مجلة تكنولوجيا التعليم* .سلسلة دراسات وبحوث، ١٧ (١).

مصطفى لفته ماضي العبادى (٢٠١٦). *فاعلية الخرائط الذهنية الإلكترونية باستخدام السبورة الذكية فى تحصيل مادة الفيزياء والادراك البنائى لدى طلاب الصف الثانى المتوسط*، كلية التربية، جامعة القادسية.

منال محمود خيري (٢٠١٩). فاعلية استراتيجية الخرائط الذهنية الإلكترونية فى تنمية تحصيل مفاهيم سوق الأوراق المالية لدى طلاب المدرسة الفنية التجارية المتقدمة، *مجلة كلية التربية*، جامعة عين شمس، ع٤٣، ج٣.

مناهل ثابت (٢٠١٨). الحمولة المعرفية، صحيفة البيان، متاح على *https://www.albayan.ae/opinions/articles/2018-05-07-1.3257590*

منى محمد نجيب (٢٠١٦). تأثير إستخدام أسلوب المزج بين (الخرائط الذهنية الإلكترونية التعليمية - التدريب العقلى) على تطوير استراتيجيات التفكير والتصور العقلى ومستوى الأداء المهارى لبعض مهارات التمرينات الإيقاعية للطالبات، *المؤتمر العلمي الدولي الثالث بعنوان (تحديات الرياضة بالوطن العربى -صناعة البطل الأوليمبى)*، كلية التربية الرياضية، جامعة قناة السويس، من ٢١ إلى ٢٤ إبريل ٢٠١٦م، شرم الشيخ.

مهدي جاسم حسن (٢٠١٠). العبء المعرفي وعلاقته بالانتباه الاختياري المبكر والمتأخر لدى طلبة المرحلة الإعدادية، *رسالة دكتوراه*، كلية التربية، جامعة بغداد.

نبيل جاد عزمى (٢٠١٤). *بيئات التعلم التفاعلية*، القاهرة: دار الفكر العربى.

نجلاء سعيد محمد أحمد (٢٠٢١). التفاعل بين تقديم المحتوى التعليمي (الانفوجرافيك / الخرائط الذهنية) والأسلوب المعرفي (المعتمد / المستقل) وأثره في تنمية مهارات الاتصال التعليمي لدى طلاب معلم الحاسب الآلي بكليات التربية النوعية، *الجمعية المصرية لتكنولوجيا التعليم*، مج (٣١)، ع (١)، يناير ٢٠٢١.

نهاد محمد عنوان، نبيل كاظم هربيد (٢٠١٥). تأثير استراتيجية الخرائط الذهنية المعززة بالوسائط المتعددة في تطوير الذكاء الحسي حركى ودقة التصويب من الزاوية للاعبين الناشئين بكرة اليد، *مجلة جامعة بابل* ، العلوم الانسانية، مج (٢٣)، ع (٤).

نهلة عبد المعطي جاد الحق (٢٠١٧). المدخل الجدلي التجريبي لتنمية التفكير المتشعب والمهارات العملية في العلوم لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية، *مجلة التربية العلمية*، ٢٠(٤).

هناء رزق محمد رزق، وفاء صلاح الدين إبراهيم الدسوقي (٢٠١٨). أثر التفاعل بين أسلوب عرض الخرائط الذهنية الإلكترونية (جزئي - كلي) والأسلوب المعرفي (تركيز - سطحية) في تنمية التحصيل الفوري والمرجأ لدى طلاب الدراسات لعليا بكلية التربية: تكنولوجيا التربية، دراسات وبحوث: *الجمعية العربية لتكنولوجيا التربية*، ٣٥.

هالة سعيد العامودي (٢٠١٦). فاعلية استراتيجية مقترحة قائمة على المدونات التعليمية الإلكترونية في تدريس الكيمياء على تنمية التفكير المتشعب والمهارات الاجتماعية نحو دراسة الكيمياء لدى طالبات التربية الخاصة بكلية التربية أم القرى. *مجلة العلوم التربوية والنفسية*، جامعة القصيم- السعودية، ٩(٣).

هشام أحمد العشيري (٢٠١١). *تكنولوجيا الوسائط المتعددة التعليمية في القرن الحادي والعشرين*، دولة الإمارات العربية: دار الكتاب الجامعي.

هشام عبد الحكيم عبد الصادق (٢٠٠٧). انتاج برنامج كمبيوتر متعدد الوسائل قائم على مستويات الرسومات المتحركة التعليمية وقياس أثره على التحصيل والأداء المهاري لمادة الكمبيوتر، *رسالة ماجستير غير منشورة*، كلية التربية، جامعة حلوان.

هند محمد بيومي (٢٠١٥). فاعلية الخرائط الذهنية الرقمية في تنمية مهارات التفكير البصري لدى طلاب شعبة الفلسفة والاجتماع بكلية التربية جامعة حلوان. *مجلة العلوم التربوية، مصر*: ٤(٢٣).

وائل عبد الله علي (٢٠٠٩). فاعلية التفكير استراتيجيات استخدام المتشعب في رفع مستوى التحصيل في الرياضيات وتنمية بعض عادات العقل لدى تلاميذ الصف الرابع الابتدائي، *دراسات في المناهج وطرق التدريس*.

وضحي حباب العتيبي (٢٠١٦). فاعلية استراتيجية الخرائط الذهنية الإلكترونية غير الهرمية في تنمية مهارات التفكير البصري في مادة العلوم لدى طالبات المرحلة الابتدائية، *مجلة العلوم التربوية والنفسية*، البحرين، ١٧(٢).

وفـاء محمــود عبــد الفتــاح (٢٠١٥). استراتيجيات التفاعل فى بيئـة الـتعلم التشـاركى باسـتخدام تطبيقـات الويب ٢ وأثرها على تمية مهارات تـصميم وحدات الـتعلم الرقميـة وإنتاجهـا لـدى طـلاب الدراسات العليا بكلية التربية، *رسالة ماجستير*، كليـة التربيـة، جامعة المنصورة.

يوسف أبو الحجاج (٢٠٠٨). *كيف تصبح أكثر تركيزًا*، بغداد: الوليد للدراسات والنشر والترجمة.

يوسف محمود القطامي (٢٠١٣). *استراتيجيات التعلم والتعليم المعرفية*، ط١، دار المسيرة، عمان.

ثانيًا: المراجع الأجنبية:

Afaf, M. Aljaser (2017). The Effectiveness of Electronic Mind Maps in Developing Academic Achievement and the Attitude towards Learning English among Primary School Students. *International Education Studies*; Vol. 10, No. 12.

Allen, C. G. (2011). *The effects of visual complexity on cognitive load as influenced by field dependency and spatial ability* (Doctoral dissertation, New York University).

Al-Omari, A. A. H., & Al-Dhoon, B. A. (2020). The Impact of E-Mind Mapping Strategy and Learning Styles on the Achievement of the Tenth-Grade Students in Biology. *Universal Journal of Educational Research*, 8(12), 6429-6438. DOI: 10.13189/ujer.2020.081208.

Andrea, L. (2013).Mind mapping strategies for teachers. (Online). Available: *http://www.teachthought.com/?s=f* (Retrieved September, 2014).

Al-Swalha, A. S. (2021). The Impact of E-mind Mapping Strategy on the Academic Achievement of Jordanian 9th Grade Students in Citizenship and Civic Education Course. ***International Journal of Higher Education*****, 10(3), 1-11, Doi:10.5430/ijhe.v10n3.**

Atmono, D., Rahmatullah, M., & Sarinang, F. F. (2021). The Impact of Electronic Mind Map as Part of Learning. ***In The 2nd International Conference on Social Sciences Education*****, 53-56, retrieved from: https://www.atlantis-press.com/proceedings/icsse-20/125953082.**

Awati, J. S., Desai, S. S., & Tope, S. (2020). Mind Mapping: An Effective Teaching Learning Evaluation Tool in Engineering Education. ***Journal of Engineering Education Transformations, 33,*** **retrieved from: http://www.journaleet.org/index.php/jeet/article/view/150071/104706.**

Barkley, E. (2010). ***Student Engagement Techniques*****: A Handbook for College Facultym Jossey-Bass San Francisco.**

Bruning, R, Horn C.A & Pytlikzilig, L, M.2003: Web Based learning: what dowe know? Where do we go Green wich, CT: Information Age publishing, 54.

Buzan,T.(2014).Taking notes with mind maps. (On- line). Available:http://www.buzanworld.com (Retrieved October, 2014).

Cardellichio, T. & Field, W. (1997): "Seven Strategies That Encourage Neural Branching ". *How Children Learn: Feature Articles, Educational Leadership*; Vol. 54, No. 6, March.

Cheon, J., & Grant, M. M. (2012). *The effects of metaphorical interface on germane cognitive load in web-based instruction. Educational Technology Research and Development*, 60(3).

Chipperfield, B. (2006). *Cognitive Load Theory and Instructional Design Saskatoon*. Saskatchewan, Canada: University of Saskatchewan (USASK).

Chuck, F. (2012).Valuable types of visual maps.(On-line).Available: http://mindmappingsoftwareblog.com/6-valuable-types-of-visual-maps/
(Retrievea October, (2014).

Coskun, H. (2005): "Cognitive Stimulation with Convergent and Divergent Thinking Exercises in Brain Writing: Incubation, Sequence Priming and Group Context", *Small Group Research*, 36 (4).

Currie, Q. T. (2008). *Animation as reality: factors impacting cognitive load in studio-based E-learning* (Doctoral dissertation, Capella University).

De Jong, T. (2010). Cognitive load theory, educational research, and *instructional design*: some food for thought. Instructional science, 38(2).

DeLeeuw, K. (2009). ***When more cognitive load leads to less distraction. University of California,*** **Santa Barbara.**

Errey, C., Ginns, P., & Pitts, C. (2006). ***Cognitive load theory and user interface design: making software easy to use*****. PTG Global.**

Furnham, A.; Crump, J.; Batey, M. & Chamorro-Premuzic,T.(2009). Personality and ability predictors of the consequences Test of divergent thinking in a large non- student Sample. ***Personality and Individual Differences*****, 46(4).**

Haapalainen, E., Kim, S., Forlizzi, J. F., & Dey, A. K. (2010). Psycho-physiological measures for assessing cognitive load. In ***Proceedings of the 12th ACM international conference on Ubiquitous computing*****.**

Hallen, Sangeetha, (2015). Effectiveness of Mind Mapping in English Teaching among VIII Standard Students. ***Journal on English Language Teaching*****, v5 n1.**

Hsieh, S. W. &et.al. (2016). The Effects of Concept Map Oriented Gesture-Based Teaching System on Learners Learning Performance and Cognitive Load in Earth Science Course, ***Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education*****, 2016, 12(3).**

Kalyuga, S. (2011). Cognitive load theory: How many types of load does it really need? ***Educational Psychology Review*****, 23(1).**

Kamarulzaman, W. (2012). Critical Review on Effect of Personality on Learning Styles. ***Online Submission*****.**

Kirschner, F., Paas, F., & Kirschner, P. A. (2009). A cognitive load approach to collaborative learning: United brains for complex tasks. Educational psychology review, 21(1).

Lai, C.S., & Lee, M.F. (2016). The effects of mind-mapping technique in engineering mathematics. 2016 IEEE 8th *International Conference on Engineering Education (ICEED)*.

Marta, T., Szabo, Z. (2014). Modular mind mapping. (On-line). Available:http://matchsz.inf.elte.hu/colabs/porto/pubs/pzs_tszm.pdf (Retrieved Octpber).

Mendel, J., & Pak, R. (2009). The effect of interface consistency and cognitive load on user performance in an information search task. In *Proceedings of the Human Factors and Ergonomics Society Annual Meeting* (Vol. 53, No. 22). Sage CA: Los Angeles, CA: SAGE Publications.

Meissner, B., & Bogner, F. X. (2012). Science teaching based on cognitive load theory: Engaged students, but cognitive deficiencies. *Studies in Educational Evaluation*, 38.

Meng, L & Ming, H. (2012). The effect of concept mapping on students' cognitive load, *World Transactions on Engineering and Technology Education*, WIETE Vol.10, No.2, 2012.

Merchie, E., & Keer, H. V. (2016). Stimulating graphical summarization in late elementary education. *The elementary School Journal*, 116, 488-522. https://doi.org/10.1086/684939.

Mueller, D & Stroh Meier, S. (2010). Design characteristics of virtual learning environments: An Ex-pert Study. (On-line).Available: http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:eVlawKeRMQkJ:ceur-ws.org/Vol570/paper011.pdf+&cd=17&hl=ar&ct=clnk&gl=eg (Retrieved September).

Musallam, R., & Musallam, R. (2010). The effects of screen casting as a multimedia pre-training tool to manage the intrinsic load of chemical equilibrium instruction for advanced high school chemistry students. *University of San Francisco, San Francisco.*

Na, K. (2012). Exploring the effect of cognitive load on the propensity for query reformulation behavior.

Ni, M; Yang, L.; Chen, J.; Chen, H. & Li, X. (2014). How to Improve Divergent Thinking Capability by Information Technology and Extenics. 2nd International Conference on Information Technology and Quantitative Management, ITQM 2014. *Procedia Computer Science*. 31 (2014).

Park, B., Plass, J. L., & Brünken, R. (2014). Cognitive and affective processes in multimedia learning.

Provenzo Jr, E. F., Brett, A., & McCloskey, G. N. (2004). Computers, curriculum, and cultural change: *An introduction for teachers*. Routledge.

Poggiali, J., & Farrell, R. (2014). Comics to the rescue: Finding innovative applications for library digital learning objects. *Journal of library innovation*, 5 (1).

Richard & Mayer. (2001). when learning is just a click away: Does simple user interaction foster deeper understanding of multimedia message? *Educational Psychology*, 93(2).

Sabbah, Sabah Salman, (2015).The Effect of College Students' Self-Generated Computerized Mind Mapping on Their Reading *Achievement. International Journal of Education and Development using Information and Communication Technology*, v11 n3.

Savana Jr, M. J. (2009). *The effects on achievement of content objectives and cognitive load resulting from single and multiple representations of information and variations in learning goal specificity in a computer-based hypermedia environment* (Doctoral dissertation, TUI University).

Shan, J.; Millsap, R.; Woodward, J. & Smith, S. (2012). Applied Tests of Design Skills part 1: Divergent Thinking. *Journal of Mechanical Design*, 134(1).

Stachel, J. L. (2011). A cognitive aware scaffolding tool: *Managing cognitive load in introductory programming courses* (Doctoral dissertation, Capella University).

Sweller, J. (2003). Evolution of human cognitive architecture. In B. Ross (Ed.), *The psychology of learning and motivation*, Vol. 43, San Diego: Academic Press.

Sweller, J. (2010). Element interactivity and intrinsic, extraneous, and germane cognitive load. ***Educational psychology review*****, 22(2).**

Taber & Susan. (2009). Capitalizing on the Unexpected. J*ournal Articles*; Reports – Descriptive, 15(3).

Tarkashvand, Zahra. (2015). Male Learners' Vocabulary Achievement through Concept Mapping and Mind Mapping: Differences and Similarities. ***Educational Research and Reviews*****, v10 n7 p790798 Apr.**

Toll, F. (2011).Concept mapping. ***Journal of Technology and Learning*****, 25 (8), 1.**

Trevion, C (2005). ***Mind Mapping and outlining Tow types off graphic organizers for Learning seventh*** **– Grade life science, Doctoral, issertion, Texas Teach university, 2005.**

Turel, Y., & Gurol, M. (2011). Acomprehensive evaluation of learning objects – enriched instructional environments in science classes. ***Contemporary Educational Technology*****. 2 (4).**

Van Merrienboer, J. & Sweller, L. (2005). ***Cognitive load theory and complex learning*****: Recent developments and future directions. Educational Psychology.**

Wagner, E. (2002). The new Frontier of learning object design. ***The ELearning Developers the American journal of distance Education*****. 1(7).**

William, A. &Mary, C. (2012): "*Thinking Maps*", Available at: www.members. Cox.net/ Jackie's/ thinkinprnaps. Html.