أثر التفاعل بين نمط خرائط المفاهيم وقابليتها للإبحار فى بيئات التعلم الإلكترونية على التحصيل الفورى والمؤجل وإتجاهات طلاب المرحلة الثانوية

إعداد

د. عصام شوقي شبل الزق

أستاذ مساعد – تكنولوجيا التعليم

كلية التربية النوعية – جامعة المنوفية

مقدمة :

فى العقد الأول من القرن الحادي والعشرين أصبح هناك جيل جديد* من متعلمي هذا الجيل يعتمدون على استخدام الانترنت، والشبكات والوسائل الاجتماعية، والهواتف الذكية في كثير من أمورهم الشخصية، وأصبحت هذه التكنولوجيات جزاء من حياتهم، لذا يتطلب هذا الجيل تصميم وتطوير أساليب تعلم تكيفيه تتناسب مع احتياجاتهم وخصائصهم وأسلوب تعلمهم داخل بيئات التعليم والتعلم بحيث توفر لهم مزيد من التفاعلية، وجذب الانتباه، وزيادة الدافعية، وتوفر التعزيزات الإيجابية، والحوافز والمكافآت، ليتمكنوا من الاعتماد على أنفسهم فى تحقيق مهام التعلم، لذا اهتمت عديد من الدراسات والبحوث بالبحث عن طرق وأساليب وأدوات تعليمية مشتقة من نظريات التعليم والتعلم التى تركز على العمليات المعرفية التى تحدث داخل البنى المعرفية للمتعلم، والتى تتعلق بكيفية اكتسابه للمعرفة، وتنظيمها، وتخزينها فى ذاكرته، وكيفية استخدامه لهذه المعرفة فى تحقيق مزيد من التعلم وخاصة من بيئات التعلم الإلكترونية. وتُعد أدوات الإبحار والتوجيه Navigation& Orientation Tools واحدة من أهم عناصر تصميم وتطوير بيئات التعلم الإلكترونية، والتى يمكن أن تؤثر على سلوك المتعلمين، ومقاييس الأداء، دقة وسرعة الحصول على المعلومات، وبناء التمثيلات العقلية Mental Representations للمواد التى يتم عرضها (Nilsson & Mayer,2002) ، وتبرز خرائط المفاهيم Concept Map كواحدة من أهم أدوات التوجيه والإبحار فى بيئات التعلم الإلكترونية (محمد عطية خميس، ٢٠٠٧، داليا كامل، ٢٠١٣؛ Hsu,et al., 2009; Franck,et al.,2009).

وفى هذا الإطار أظهرت الدراسات التجريبية نتائج إيجابية للتعلم بخرائط المفاهيم كوسيلة وأداة لتمثيل المعرفة وتعليم العلوم مقارنة بطرق التعلم التقليدية، حيث أشارت نتائج دراسة نايف المطوع(٢٠١٢)، ويسرى محمد(٢٠٠٥)، وزيد البشايرة(٢٠١٢)، وغصون شريف(٢٠١١) إلى التأثير الإيجابى لخرائط المفاهيم على التحصيل الدراسى فى العلوم، و دراسة سلطانه الفالح (٢٠٠٥) توصلت لفاعلية خرائط المفاهيم فى تنمية القدرة على إدراك العلاقات وتعديل التصورات الخاطئة، ودراسة سوزان السيد(٢٠١٣) أشارت لتأثير الخرائط فى تصويب التصورات البديلة والتحصيل وبقاء أثر التعلم. كما أشارت نتائج بعض الدراسات لفاعلية خرائط المفاهيم فى التحصيل الفورى والمؤجل(حامد عبد الله، ٢٠١٢؛ سوزان السيد، ٢٠١٣)، وأتفقت نتائج دراسة سميحة سليمان (٢٠١٣)، يسرى محمد(٢٠٠٥) فى فاعلية خرائط المفاهيم على تنمية الإتجاهات نحو المادة التعلم.

---

* الجيل Generation يتألف من البشر الذين يشتركون فى المرحلة العمرية، وظروفهم الحياتية، وساهم فى تكوينهم نفس الأحداث والتجارب والتقنيات، والمقصود فى البحث الحالي بالجيل الجديد وهو الجيل الذى آتى فى ظل مفاهيم العولمة Global، والعالم الرقمي والاجتماعي Social &Digital World، والمعتمد على الإبعاد البصرية Visually Dimensional .

وبالنسبة لاستخدام خرائط المفاهيم كأداة للإبحار فى بيئات التعلم الإلكترونية أشارت نتائج عديد من الدراسات والبحوث تأثيراها على نواتج التعلم المختلفة، حيث أشارت نتائج دراسة سادهانا وجيسيكا(2007) Sadhana& Jessica لتأثير التمثيل البصرى بخرائط المفاهيم على تحصيل المتعلمين فى العلوم أثناء التعلم بالوسائل الفائقة Hypermedia، و دراسة زوسفيا وأخرون Zsofia, et al., (2011) التى أوضحت أن الهيكلة البصرية القائمة على خرائط المفاهيم ساعدت فى رسم صورة ذهنية للمتعلمين عن المحتوى وبالتالى ساهمت فى بقاء أثر التعلم عن قائمة الفهارس الابجدية كوسيلة للإبحار فى بيئات التعلم القائم على النصوص الفائقة، ودراسة سكوت وسيتشورتز Scott, & Schwartz (2007)التى أشارت إلى أن استخدام خرائط المفاهيم الدلالية/ المكانية يساعد فى تحقيق مستويات أعلى من الفهم. وبينت دراسة ميكى وآخرون Mieke, et al,(2013) وجود علاقة ايجابية بين الدعم بخرائط المفاهيم وتعلم الطلاب من بيئات التعلم الإلكترونية القائمة على الاستقصاء. وأظهرت نتائج دراسة داليا كامل (٢٠١٣) تأثير خرائط المفاهيم على التحصيل المعرفى فى العلوم، والقابلية لاستخدام الكتب الإلكترونية بالمقارنة بقائمة الإطار كأداة للإبحار والتوجيه فى بيئات التعلم الإلكترونية، كما توصلت نتائج دراسة تشانج وأخرون Chiang, et al,(2006) إلى تأثير البنية الهيكلية لخرائط المفاهيم على تعلم الطلاب وتقليل الحمل المعرفى عن استخدام الروابط الفائقة والإطارات.

ويتفق عديد من الباحثين فى التعلم المعرفى Cognitive Learning فى أن بنية مواد التعلم الإلكترونية القائمة على الويب تخزن فى شكل عقد Nodes، ووصلات Links وهى تشبه هيكلة وبنية شبكة المعرفة فى العقل الانسانى، حيث أن هيكلة الشبكة المعرفية Knowledge Structures للعقل البشرى تتكون من عديد من العقد العصبية Neuronal Nodes، وتمثل كل عقدة مفهوم أو جزء من المعرفة تتصل بعلاقات مختلفة لتشكل المخطط العقلى للشخص Personal Mental Schema (Chang, 1997; Jonassen et al, 1993)، هذه المخططات تمكن الأفراد من أداء المهام فى بيئات التعلم المعقدة، والتعلم الفعال يعتمد على المخطط القائم الذى يجرى تنقيحه أو تمديده أو إعادة بناءه، فالمخطط العقلى هو بنية المعرفة المخزنة فى ذاكرة المدى الطويل للفرد، والذى يتكون من العلاقات المفاهيمية المطورة من المعارف والخبرات المتراكمة، والأفراد يمكنهم بناء وتنقيح وإعادة تراكب هياكل المعرفة للتأثير على نواتج التعلم، وتنظيم المعرفة يعتمد على ثلاثة هياكل أساسية وهى: المعرفة التقريرية Declarative Knowledge، والمعرفة الاجرائيةProcedural Knowledge ، والمعرفة الهيكلية Structural Knowledge (Jung-Chuan, et al.,2012). ويشير يوناس وآخرون Jonassen et al, 1993 لعديد من الخصائص التى تخص استخدام المعرفة الهيكلية لتسهيل التعلم منها: (١) أن السمة الهيكلية هى الأساس لجميع المعارف، (٢) تدعم الذاكرة والفهم ، (٣) تزيد عمليات المقارنة والاسترجاع والاستيعاب، (٤) تعكس آراء المتعلم تجاه العالم الحقيقى . لذا فمصممى بيئات التعلم الإلكترونية يجب عليهم ألا يركزوا فقط على الكفاءة لبيئة التعلم وطريقة عرض المادة التعليمية، ولكن يجب النظر إلى أساليب التعلم التى تحقق نواتج تعلم مثلى فى سياق بيئات التعلم الإلكترونية، لذا تأتى ضرورة بحث سبل الاستفادة من أدوات الابحار القائمة على خرائط المفاهيم Navigation Tools-based Concepts Maps فى بناء وتطوير الهياكل المعرفية لموضوعات التعلم؛ والتى يمكن أن تكون الأساس فى تأسيس المعرفة الهيكلية للمتعلمين.

وتعرف خرائط المفاهيم بأنها تمثيل رسومى من المفاهيم والعلاقات بينها، وهى بذلك تشبه تمثيل هيكل المعرفة التى يتم تخزينها فى العقل البشرى الذى يتألف من المفاهيم (العقد)، وترابط العلاقات بين هذه المفاهيم (الوصلات) (Novak, 2002)، وتسمح بالتجريد والقضاء على التفاصيل التى لا داعى

لها، وبالتالى تركز على العناصر الأساسية، كما توفر بديل يتجاوز الوصف النصى السردى، وبالتالى تستثير الرؤية وغالبا ما يتم استيعابها بشكل أكبر(Stephanie, 2008)، ويشير أماديو وآخرون Amadieu,et al., (2009) إلى أن خرائط المفاهيم تساعد المتعلم فى القيام ببعض الوظائف العقلية ومنها الاكتساب، والاحتفاظ والاسترجاع للمعرفة، وتشجعه على استكشاف المعرفة وتعزيز مخرجات التعلم، كما أنها تزيد من اكتمال البنية/ الهيكلة المعرفية للمتعلم من خلال المراجعة وربط بنيته المعرفة الحالية بالسابقة. ويشير محمد عطية خميس (٢٠١١، ٢٠٧) أن هيكلة المعرفة فى شكل خرائط المفاهيم يساعد فى توصيلها وتشفيرها، حيث تشير نظرية معالجة المعلومات إلى أن المعلومات التى سيحتفظ بها يجب أن تعالج وتشفر فى الذاكرة طويلة المدى Long-Term Memory فى سلسلة من الشبكات والمخططات المعرفية Schemata من خلال قيام المتعلم بإنشاء روابط بين المعلومات الجديدة والمعلومات القديمة، وكثرة تشابك المعلومات الجديدة فى شبكات متعددة يؤدى لمستوى أعمق من التعلم ويزيد إمكانية الاحتفاظ بالمعلومات ويسهل عملية استرجاعها فى المستقبل، والهيكلة الرسومية للمفاهيم أو الموضوعات والروابط بينها فى خرائط المفاهيم يعتقد أنها مكافئة لبنية شبكات المعلومات Schemata فى الدماغ، فكل مفهوم/موضوع رئيسي أو فرعى يمثل عقدة معلومات Node وتترابط العقد بواسطة وصلات / روابط Links، وتوجد فى كل شبكة أماكن أو فتحات لوضع معلومات جديدة بها، وعند معالجة المعلومات بشكل عميق تتولد روابط بين المعلومات الجديدة والمعلومات القديمة وتتكامل معا وتصبح جزءاً منها مما يساعد على بقاء المعلومات لفترة أطول.

وخرائط المفاهيم تستند إلى نظرية التمثيل المعرفى Knowledge Representation Theory، ونظرية المعرفة البنائية Knowledge Construction Theory، ونظرية التعلم ذو المعنى لأوزبلMeaningful Learning Ausubel Theory (Nousiainen, 2012)، والتعلم ذى المعنى يتحقق عندما يقوم المتعلم بإنشاء روابط أو صلات بين عقد المعرفة الجديدة وعقد المعرفة القائمة لديه سابقاً، إلا أنه من المهم ملاحظة أنه لا يوجد لكل العقد فى نظام الذاكرة الدلالية Semantic Memory System أسماء تتطابق مع الكلمات فى اللغة الطبيعية ، وبالتالى فإن خرائط المفاهيم ينبغى أن تتيح إمكانية تمثيل المعرفة النصية بأنواع وأشكال متعددة من المعلومات، لكى تتيح تمثيلاً أكثر اكتمالاً لمعرفة المتعلم منها(Alpert & Gruenberg, 2000)، حيث أن ذاكرة الصور البصرية أكثر قوة فى الحصول على المعلومات من النصوص المكتوبة أو المسموعة المجردة، وأن تعلم المعلومات النصية المصحوبة بالصور تكون أكثر سهولة فى الإدراك والفهم (Copperman, et al, 2007)، وهذا يتفق مع مبادىء وأسس نظرية الترميز المزدوج لبافيو Paivio’s Dual Coding Theory التى تفترض أن المعلومات المشفرة بصرياً ولفظياً معا تكون أكثر بقاءً واسترجعاً من الذاكرة(Paivio, 1991) ، وقد أشار نتائج عديد من الدراسات أن الطلاب الذين يتعلمون من النصوص والصور معا يكون أدائهم أفضل من الطلاب الذين يدرسون بالنصوص المسموعة أو المكتوبة المجردة منها دراسة كلارك وماير Clark &Mayer,(2003)، و دراسة عبد الله عطار (٢٠١١)، دراسة خالد فرجون(٢٠٠٢) التى أشارت إلى أن ترميز المعلومات باستخدام الأساليب اللفظية وغير اللفظية يحقق جدوى الاستفادة من كلتا اللغتين.

ومما سبق يمكن القول أن تقديم صور بجانب اللغة اللفظية المكتوبة فى خرائط المفاهيم قد يؤدى إلى تمثيلاً أكثر شمولاً لمعرفة المتعلم، وسهولة فى نقل المعلومات الجديدة إليه، ويتيح للمتعلم بناء تمثيل وتصور للمفاهيم المجردة التى يصعب وصفها لفظياً (O’Donnell,, et al.,2002)، وفى هذا الصدد تشير نتائج دراسة نوفاك(2002) Novak أن استخدام الصور في خرائط المفاهيم يمكن أن يوفر للمتعلم خبرة تكون أكثر جاذبية. وطبقا لنظرية بافيو Paivio فإن تذكر مادة معينة يتم بشكل أفضل عندما يتم

ترميزها بأشكال مختلفة(Paivio, 1991)، وبالتالى فإن الترميز المزدوج لعناصر خرائط المفاهيم بإضافة الصور للنصوص المكتوبة قد يؤدى إلى زيادة فى التحصيل المعرفى وبقاءه لفترة أطول فى الذاكرة، ويحسن إتجاهات وميول الطلاب نحو التعلم بشكل أنسب من تقديمها بدون صور، وخاصة أن بيئات التعلم الإلكترونية تعتمد على تجزئة المحتوى Fragmentation إلى أجزاء صغيرة، ولذا فإن استخدام خرائط المفاهيم القائمة على الصور Image-based Concept Mapping يمكن أن يقدم رؤية شاملة ومتكاملة لمحتوى التعلم والعلاقات بين أجزائه (محمد عطية خميس، ٢٠٠٧).

من ناحية أخرى، هناك فرق بين خرائط المفاهيم التى يتم استخدامها فى الإبحار والملاحة فى بيئة التعلم الإلكترونى، أو ما تُعرف بخرائط المفاهيم ذات القابلية للإبحار(الخرائط الملاحية) Navigable Concepts Maps (Navigational maps)، والخريطة التى تقدم رسم وتصور لتمثيل العلاقات بين المفاهيم ولا تتيح إمكانية استخدامها فى الإبحار(الخرائط غير الملاحية) Non Navigable Concepts Maps (Non Navigational maps)، (Scott& Schwartz ,2007; Stephanie, 2008)، وعند دمج خرائط المفاهيم ذات القابلية للإبحار تتحقق أهداف كثيرة منها: أنها تقدم رسم وتصور للعلاقة بين المفاهيم والعلاقات المكانية للمعلومات فى بيئة التعلم، كما أن دعمها بالصور تعطى تصور للعلاقات الدلالية الكامنة فى النص(Nilsson& Mayer,2002)، تقدم بيئة تعلم قائمة على التنظيم غير الخطى Non-Linear لعقد المحتوى Content Nodes بما يوفر للمتعلمين بيئات تعليمية ديناميكية مرنة لاستكشاف المعلومات من خلال الروابط/ الوصلات الفائقة Hyper Links، وتزود المتعلمين بطرق وأساليب متعددة للحصول على المعلومات بأنفسهم حسب خطوهم الذاتي بدلاً من الاضطرار إلى الأسلوب الخطى Linear المحدد مسبقاً من قبل مصممي ومطوري المواد التعليمية (Sherry,2002)، وأيضا توفر بيئات تعلم شخصية Personal Learning Environments تتيح لكل متعلم مزيد من الحرية والمرونة فى التفاعل عناصر خريطة المفاهيم وفقاً لاحتياجاتهم وأساليبهم الفردية في التعلم (Frank, et al., 2009)، وتوفر وقت التعلم إذ تسمح بالوصول إلى المعلومات المطلوبة واستكشافها بسرعة كبيرة، وتمنح المتعلم طرق وأساليب أفضل للتحكم والتفاعل مع بيئة التعلم والتعمق فيها(محمد عطية خميس، ٢٠٠٧). بالإضافة إلى أن خاصية قابلية الإبحار والتوجيه بخرائط المفاهيم تدعمها عديد من نظريات التعلم المعرفية منها نظرية التعلم ذو المعنى لأوزبل Ausubel، والنظرية التوسعية لرايجلوث Reigeluth (داليا كامل، ٢٠١٣)، ونظرية المرونة المعرفية لسبيرو Spiro's Cognitive Flexibility Theory وهى الوصول الاستكشافي غير الخطى لبنية المحتوى(Spiro, et al., 1991)، وبنية خرائط المفاهيم ذات القابلية للإبحار مشابهه لبنية الشبكة الدلالية للمستخدم User's Semantic Network التى يستخدمها البشر لتخزين المعلومات واسترجاعها، لذا دُعمت كذلك من قبل نظرية الشبكة الدلالية Semantic-Network Theory والتى ترتبط بكيفية تنظيم المعلومات فى الذاكرة طويلة الأمد (Muhammet, 2004).

ومع ذلك فإن قابلية الإبحار بخرائط المفاهيم قد تتسبب فى زيادة الحمل المعرفى Cognitive Overload عند إنشاء نماذج معرفية لتمثيل كافة المعلومات المقدمة فى بيئة التعلم الإلكترونية، حيث وجدت دراسة نيلسون وماير Nilsson & Mayer (2002) أن الإبحار بخرائط المفاهيم لم يساعد فى تحقيق نتائج مكتملة فى بناء النموذج المعرفى من قبل المتعلمين بسبب الحمل المعرفى، ومع ذلك رأى الباحثان أنه يجب الاستعانة بتلميحات فى خرائط المفاهيم لتساعد فى تمثيل المعرفة المكانية وتقليل الحمل المعرفى وتساعد فى ترميز المعلومات وتشفيرها فى الذاكرة، ووجدت دراسة فاريس وأخرون Farris, et al., (2002) نتائج مشابهة للدراسة السابقة أن الإبحار بخرائط المفاهيم يقلل من إدراك العلاقات

المفاهيمية للمحتوى، وأشارت نتائج دراسة ستانتون وأخرون (Stanton, et al., (1992 أيضا إلى أن المتعلمين لم يتمكنوا من فهم تام لمضمون بيئة التعلم الإلكترونى مع استخدام خرائط المفاهيم ذات القابلية للإبحار لأنها تضعف بناء مخطط المحتوى، ويضيف سكوت وستشورتز (Scott& Schwartz (2007 أن قابلية الإبحار بخرائط المفاهيم قد تيسر سلوك الإبحار للمتعلم، ولكن ذلك يرتبط بتقديم تنازلات فى بناء النماذج العقلية اللازمة لتمثيل المعرفة المستمدة من بيئة التعلم الإلكترونى.

ويبدو أن قابلية الإبحار بخرائط المفاهيم لا تكون فعالة فى ظل ظروف وشروط معينة، مثلاً عندما يكون المحتوى منظم تنظيماً جيداً، وعندما يقدم المحتوى بطريقة خطية، قد يكون المتعلمين أقل عرضه للحاجة لأساليب تعليمية لمعالجة معلومات المحتوى كخرائط المفاهيم، ومع ذلك، إذا قدم المحتوى بطريقة غير خطية (فائقة)، فإن أساليب الإبحار والتوجيه بخرائط المفاهيم قد تساعد المتعلمين على تنظيم ومعالجة المعلومات المقدمة حتى يحدث التكامل، وبناء على هذا الافتراض، بحث مايرMayer,) 1997) أثر المنظمات المتقدمة بخرائط المفاهيم للمحتوى المرتب ترتيباً منطقياً (خطياً)، والمرتب ترتيباً عشوائياً(غير خطياً)، أشارت النتائج إلى أن أساليب الإبحار والتوجيه بخرائط المفاهيم كانت أكثر فاعاية عندما يتم تقديم المعلومات بطريقة غير خطية، ولخص هانيفنى وهوبير (Hannafin & Hooper, 1992) العلاقة بين أساليب وأنشطة الإبحار والتوجيه وبنية التعلم على النحو التالي: أساليب الإبحار تميل إلى توفير التنظيم الواضح الذي لم يقدم بطبيعته للمتعلمين، وبذلك فإن أساليب الإبحار بخرائط المفاهيم قد تكون مفيدة بشكل خاص فى مساعدة المتعلم فى تحديد وتنظيم المحتوى غير الخطى، أو سيء التصميم، كما أن أساليب الإبحار والتوجيه بخرائط المفاهيم قد تساعد فى تكوين وتشكيل العلاقات البينية الصحيحة المرغوبة بين أجزاء المحتوى للتغلب على مشاكل فقدان التوجيه Disorientation فى بيئة التعلم بخرائط المفاهيم ذات القابلية للإبحار، وفى هذا الصدد أشار تشيرى (Sherry (2002 أن أحد الحلول هو توفير تلميحات بصرية لعناصر خرائط المفاهيم، يمكن من خلالها عرض المفاهيم المجردة وتسلسلها في المسار التعليمى وتوضح إلى أي مدى يصل إليه المتعلم.

يتضح مما سبق تضارب واختلاف الآراء حول قابلية الإبحار بخريطة المفاهيم (الملاحية مقابل غير الملاحية) فى بيئات التعلم الإلكترونية، وعدم تعرض الدراسات بشكل مباشر لمتغير قابلية الإبحار وعلاقته باستخدام الصور لعناصر خريطة المفاهيم وأثرهما على بقاء أثر التعلم والإتجاهات، وفى هذا الإطار يُعد بقاء أثر التعلم أحد نواتج التعلم الأساسية التى يمكن أن تعكس الصورة الحقيقية لمدى فاعلية خرائط المفاهيم ببيئات التعلم الإلكترونية، كذلك يعبر عن مدى استيعاب الطلاب لما تعلموه من خبرات معينة من خلال مقررات دراسية محددة، لذلك لابد من تحسينه، من خلال توفير معالجات تعلمية تساعد على ارتفاع التحصيل وبقاء أثره، وهنا تشير باترشيا ومايكل(Patricia& Michael(2005 أن هناك إرتباط أساسي بين خصائص إداة الإبحار وبقاء أثر التعلم، وأن المشكلات الناتجة عن استخدام خصائص غير مناسبة لأدوات الإبحار تتمثل فى مشكلة فقدان التوجيه، و إدراك العلاقات والترابطات بين أجزاء المحتوى، مما يؤثر بدوره على استيعاب وبقاء أثر الخبرات المرتبطة بهذا المحتوى.

من ناحية أخرى يتحقق الترابط بين أجزاء المحتوى وعناصره داخل بيئات التعلم الإلكترونية بتصميم وتطوير عناصر أداة الإبحار بحيث تكون ملائمة لاستخدام المتعلمين وتزيد من إتجاهاتهم الإيجابية نحو بيئة التعلم، حيث تُعد الإتجاهات الإيجابية نحو بيئة التعلم مهمة لأنها توضح الفرق بين إنجاز المهام المطلوبة بكفاءة وفاعلية ودقة – الاستيعاب وبقاء أثر التعلم - وبين عدم إنجازها، كما توضح الفرق بين الرضا الذى يشعر به المتعلم أثناء التفاعل مع بيئة التعلم وشعوره بأنها عملية صعبة ومعقدة ومملة(أميرة المعتصم، محمد عطية خميس، ٢٠١٠). وفى ضوء ذلك اتجه البحث الحالى إلى السعى لتحسين كفاءة

بيئات التعلم الإلكترونية من خلال دراسة متغيرى نمط خرائط المفاهيم (القائمة على الصورة والنص/ القائمة على النص) ، وقابلية الإبحار بخريطة المفاهيم(الملاحية/ غير الملاحية)، والتفاعل بينهما وتأثيرهما على بقاء أثر التعلم وإتجاهات الطلاب نحو بيئة التعلم الإلكترونى.

مشكلة البحث :

تُعد دراسة علم الاحياء ومفاهيمه العلمية، وموضوعاته من العلوم الحياتية التى تزداد أهميتها مع تقدم الزمن، لعلاقتها الوثيقة بالمستحدثات ذات العلاقة بحياة الانسان، واكتساب المفاهيم والمبادىء والحقائق البيولوجية أحد أهم أهدافه، وامتلاك الطلاب لهذه المفاهيم والمبادىء والحقائق يُعد أمراً ضرورياً لفهم المادة العلمية وأساساً لها، إلا أن الطلاب يعانون من صعوبات فى استيعاب المعرفة والمعلومات التى يدرسونها فى مادة الاحياء(سوزان السيد، ٢٠١٣)، وقد يكون ذلك راجع إلى اتباع الطرق التقليدية فى التعلم، والتى تعتمد على التلقين والحفظ دون الفهم والتطبيق، وضعف الاهتمام بالاساليب والاستراتيجيات التى تهتم بجذب الانتباه، وشدة التركيز، وتعزيز الاكتشاف لدى الطلاب فى دراسة موضوعات مادة الاحياء لتحقيق تعلم ذو معنى، وفقدان المواقف التعليمية لتفعيل دور المتعلم وإيجابيته فى التعلم وجعله محور عملية التعلم(سلطانه الفالح، ٢٠٠٥؛ نايف المطوع، ٢٠١٢؛ سوزان السيد، ٢٠١٣)، بالإضافة إلى الثورة المعلوماتية وتضخم مناهج علم الاحياء بالمعلومات والمفاهيم العلمية، التى تتطلب: استخدام الوسائل المتعددة من نصوص وصور ورسومات ثابتة ومتحركة فى تقديمها؛ وبيئات تعليمية تمكن الطلاب من أداء العمليات أو الأنشطة التي من شأنها نجاحهم فى تحقيق التعلم؛ وأدوات تسهل الانتقال والتفاعل بين عناصر بيئة التعلم وتربطها معاً؛ كما يتطلب تقديم المحتوى أساليب عديدة قائمة على العرض، والاستكشاف بصورة مبسطة وشاملة وموجزة تيسر على المتعلمين اكتسابها واسترجاعها فى أقل وقت وبأقل مجهود، لذا يستلزم تقديم هذا المحتوى استخدام بيئات تعليمية إلكترونية قائمة على الوسائل المتعددة التفاعلية Interactive Multimedia تتوافر بها أداة إبحار مناسبة تمكن الطلاب من إكتساب المفاهيم والمعلومات التى يتضمنها المحتوى بشكل فعال.

وحيث أن بحوث تكنولوجيا التعليم تهدف إلى حل المشكلات التعليمية وتحسين الأداء والممارسات التكنولوجية التعليمية وتحسين نواتج التعلم (محمد عطية خميس، ٢٠١٣)، لذا يُعد تحقيق أكبر استفادة ممكنة من أدوات الإبحار والتوجيه وخاصة خرائط المفاهيم فى بيئات التعلم الإلكترونية أحد أهم أهداف المصمم التعليمي الذى يضع نصب أعينه إمكانية توظيف سعة هذه الأداة في توفير معالجة تتناسب مع المتعلمين وطبيعة المحتوى التعليمى. وهنا تشير لوبا Luppa(2010) إلى أن الإبحار الجيد والواضح هو أمر حاسم لنجاح أى خبرة تفاعلية، والإبحار الجيد لا يزال قضية محل بحث ودراسة ولا يزال من الصعب تحقيقه، لذلك يجب على مصممى التفاعل أن يكونوا قادرين على أن يضعوا نظام ابحار بسيط وعملى، وعلى الرغم من أهمية خرائط المفاهيم كأداة للإبحار فى بيئات التعلم الإلكترونية، إلا أن نتائج الدراسات والبحوث لم تحسم فاعليتها، وكذلك لم تحسم أى متغيرات بها أكثر مناسبة وفاعلية فى تحقيق نواتج التعلم، وفي محاولة لإيجاد بدائل وحلول تصميميه تيسر تعلم المحتوى المتضمن بيئات التعلم الإلكترونية، ووضع معايير إرشادية وتوفير معالجة فعالة ترشد القائمين على تصميم وتطوير بيئات التعلم الإلكترونية في بناء بيئات أكثر فاعلية تحقق نتائج التعلم المرجوة بكفاءة وفاعلية. يأتي البحث الحالى بوصفه أحدى دراسات التفاعل بين المعالجات ليتناول الكشف عن أثر التفاعل بين نمط خرائط المفاهيم (القائمة على الصورة والنص/ القائمة على النص المكتوب) وقابلية الإبحار (الملاحية/ غير الملاحية) فى بيئة تعلم إلكترونية على التحصيل الدراسي الفوري والمؤجل مادة الاحياء وإتجاهات طلاب المرحلة الثانوية نحو بيئة التعلم الالكترونى.

وفى ضوء ما سبق تتحدد مشكلة البحث فى تضارب واختلاف نتائج البحوث حول فاعلية خرائط المفاهيم كأداة للإبحار والتوجيه داخل بيئات التعلم الإلكترونية من جهة، وكذلك حول متغيراتها التصميمة من جهة أخرى، وما أوصت به الدراسات والبحوث من ضرورة التعرض بشكل دائم لأدوات الإبحار والتوجيه وذلك لتطوير أساليب تصميمها وتطويرها، وتحديد متغيراتها وفقا لبيئة التعلم الإلكترونى بهدف ضمان درجة فاعليتها وكفاءتها فى تحقيق نواتج التعلم والتغلب على المشكلات التى تواجه الطلاب فى تعلم المحتوى التعليمى لمادة الاحياء بالمرحلة الثانوية، بالإضافة لندرة البحوث والدراسات وخاصة فى اللغة العربية – فى حدود علم الباحث - التى تناولت التفاعل بين متغيرى نمط خرائط المفاهيم وقابليتها للابحار فى بيئة تعلم إلكترونية وتأثيرها على التحصيل الفورى والمؤجل واتجاهات الطلاب. وللتوصل لحل لمشكلة البحث يسعى البحث الحالى للاجابة عن السؤال الرئيس التالى:

ما أثر التفاعل بين نمط خرائط المفاهيم (القائمة على الصورة والنص/ القائمة على النص المكتوب) وقابلية الإبحاربخرائط المفاهيم(الملاحية/ غير الملاحية) فى بيئة تعلم إلكترونية على التحصيل الفوري والمؤجل وإتجاهات طلاب المرحلة الثانوية فى مادة الاحياء؟ ويتفرع من هذا السؤال الأسئلة التالية :

- ما أثر نمط خرائط المفاهيم (القائمة على الصورة والنص/ القائمة على النص المكتوب) فى بيئة تعلم إلكترونية على كل من التحصيل الفوري والمؤجل، وإتجاهات الطلاب المرحلة الثانوية فى مادة الاحياء؟
- ما أثر قابلية الإبحار بخرائط المفاهيم (الملاحية/ غير الملاحية) فى بيئة تعلم إلكترونية على كل من التحصيل الفوري والمؤجل،وإتجاهات طلاب المرحلة الثانوية فى مادة الاحياء؟
- ما أثر ما أثر التفاعل بين نمط خرائط المفاهيم (القائمة على الصورة والنص/ القائمة على النص المكتوب) وقابلية الإبحار بخرائط المفاهيم (الملاحية/ غير الملاحية) فى بيئة تعلم إلكترونية على التحصيل الفوري والمؤجل، وإتجاهات طلاب المرحلة الثانوية فى مادة الاحياء؟

أهداف البحث :

يتمثل الهدف الأساسى للبحث فى توجيه الطلاب لاستخدام بيئة التعلم الإلكترونى للتعرف على تأثير التفاعل بين نمط خرائط المفاهيم وقابلية الإبحار بها على التحصيل الفورى والمؤجل والإتجاهات نحو بيئة التعلم الإلكترونى، ويتفرع منه الأهداف التالية :

- الكشف عن الأثر الأساسي لنمط خرائط المفاهيم (القائمة على الصورة والنص/ القائمة على النص المكتوب) فى بيئة تعلم إلكترونية على كل من التحصيل الفوري والمؤجل، وإتجاهات الطلاب.
- الكشف عن الأثر الأساسي لقابلية الإبحار بخرائط المفاهيم (الملاحية/ غير الملاحية) فى بيئة تعلم إلكترونية على كل من التحصيل الفوري والمؤجل، وإتجاهات طلاب المرحلة الثانوية .
- الكشف عن الأثر الأساسي للتفاعل بين نمط خرائط المفاهيم (القائمة على الصورة والنص/ القائمة على النص المكتوب) وقابليتها للإبحار(الملاحية/ غير الملاحية) فى بيئة تعلم إلكترونية على كل من التحصيل الفوري والمؤجل، وإتجاهات طلاب المرحلة الثانوية مادة الاحياء.
- تحديد أنسب معالجة لتصميم وتطوير خريطة المفاهيم بدلالة تأثيرها على التحصيل الفورى والمؤجل والإتجاهات .

أهمية البحث :

تتضح أهمية هذا البحث إلى ما قد يحققه من أهداف وما يكشف عنه من نتائج تسهم فيما يلي:

- تعزيز الاستفادة من إمكانات وسعة أدوات الإبحار في تذليل الصعوبات التي تواجه الطلاب عند التعلم من بيئات التعلم الإلكترونية وتيسير إدراكهم لها.
- تزويد مصممى ومطورى بيئات التعلم الإلكترونية بمجموعة من المبادىء والأسس والارشادات المعيارية فيما يتعلق بتصميم وتطوير خرائط المفاهيم كأداة إبحار وتوجيه.
- توفير المعالجة الملائمة للطلاب بما يسهم في تقليل الفجوات في الإدراك والتغلب على مشكلة الفروق الفردية بين المتعلمين وطبيعة المحتوى التعليمى.
- إلقاء الضوء على ضرورة الاستفادة من سعة برامج الكمبيوتر في معالجة وتطوير خرائط المفاهيم، واستثمارها في توفير أساليب واستراتيجيات عرض متنوعة ومبتكرة تسهم في حل بعض مشكلات التصميم والإنتاج لهذه الأداة.
- تزويد المعلمين والطلاب بالمرحلة الثانوية بنموذج لبيئة تعلم إلكترونية ذات قابلية عالية للاستخدام من جانب الطلاب بدلالة تأثيرها على التحصيل والإتجاهات .

حدود البحث : أقتصر البحث الحالى على الحدود التالية:

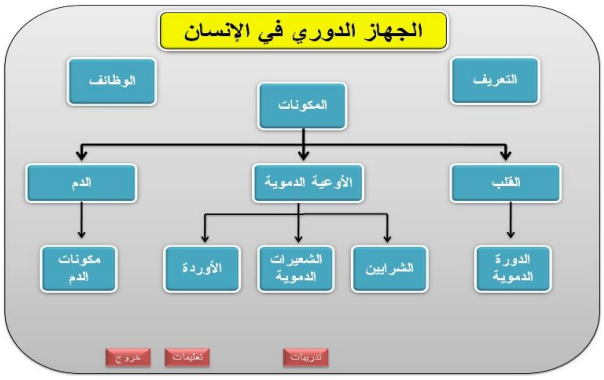
- حدود موضوعية : أقتصر البحث على التفاعل بين متغيرين أساسين هما:
  ١- نمط خرائط المفاهيم (القائمة على الصورة والنص/ القائمة على النص) .
  ٢- قابلية الإبحار بخرائط المفاهيم(الملاحية/ غير الملاحية).
- حدود بشرية: طلاب الصف الثانى الثانوى.
- حدود مكانية: مدرسة الشبيلى بمحافظة عنيزة بمنطقة القصيم .
- حدود زمنية: تم تطبيق تجربة البحث فى الفصل الدراسى الأول ٢٠١٤/٢٠١٥.

أدوات البحث : تضمن البحث الحالي الأدوات الآتية :

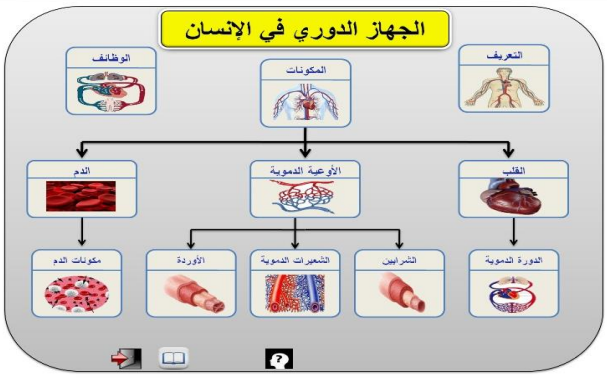
- اختبار تحصيلي موضوعي (لفظي / مصور) في موضوع الجهاز الدورى فى مقرر الأحياء لقياس التحصيل المعرفي الفورى والمؤجل (إعداد الباحث).
- مقياس إتجاهات الطلاب نحو بيئة التعلم الإلكترونى (إعداد الباحث) .

مصطلحات البحث :

خريطة المفاهيم Concepts Map: تعرف خريطة المفاهيم بأنها "تمثيل رسومى للمعرفة المفاهيمية يوفر صيغة موجزة وجمالية لوصف المفاهيم والعلاقات بينها" (Copperman, et al.,2007)، ويعرفها البحث الحالى إجرائياً على أنها أسلوب أو أداة تتضمن تصور للأفكار(المفاهيم) الرئيسية للتعلم فى شكل رسومي تخطيطي هرمى تدريجى يظهر العلاقات بين هذه المفاهيم من خلال استخدام الخطوط والأسهم، وقد تعرض عناصر خريطة المفاهيم بالاعتماد على النصوص المكتوبة، ويطلق عليها خريطة المفاهيم القائمة على النصوص Text-Based Concepts Map (شكل١) أو تعرض عن طريق النصوص المكتوبة والصور، ويطلق عليها خريطة المفاهيم القائمة على الصور-Image Based Concepts Map (شكل٢).



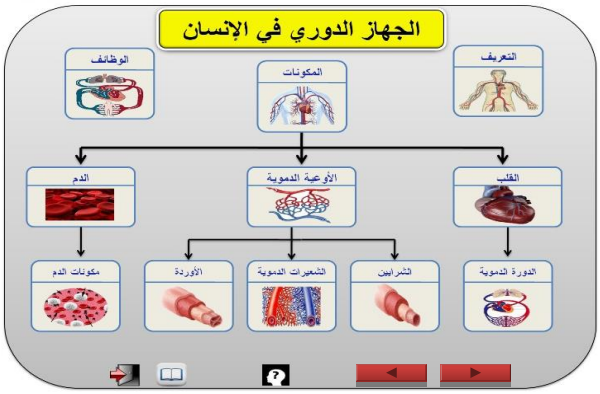
شكل (١) خريط مفاهيم قائمة على النص المكتوب/ملاحية



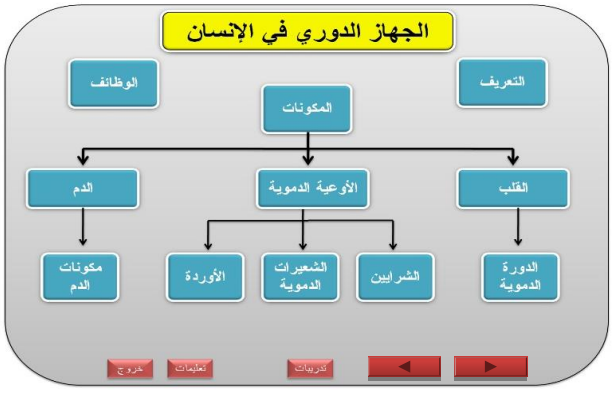
شكل (٢) خريط مفاهيم قائمة على الصورة والنص / ملاحية

خرائط المفاهيم الملاحية Navigational Concepts maps : تعرف فى البحث الحالى إجرائياً بأنها رسم أو صورة توفر نظرة عامة للمحتوى والعلاقات بين أجزاءه، ويمكن أن تساعد المتعلمين على تحديد موقع المعلومات فى بيئة التعلم الالكترونية، وموقعها فى المحتوى، وكأداة للإبحار والملاحة تمكن المتعلم من التجول فى العمق المعرفى المتضمن فى بيئة التعلم الإلكترونى من خلال النقر على أى عنصر فى الخريطة بطريقة غير خطية، وقد تعرض محتويات الخريطة فى شكل (نصوص وصور/ نصوص فقط) (شكل ١، ٢).

خرائط المفاهيم غير الملاحية Non Navigational Covcepts Maps : تعرف فى البحث الحالى إجرائياً بأنها رسم أو صورة توفر نظرة عامة للمحتوى والعلاقات بين أجزاءه، ويمكن أن تساعد المتعلمين على تحديد موقع المعلومات فى المحتوى، وكمنظم بصرى لا يتاح للمتعلم التجول فى العمق المعرفى المتضمن فى بيئة التعلم الإلكترونى من خلالها ولكن من خلال أزرار التفاعل أسفل الشاشة، وقد تعرض محتويات الخريطة فى شكل (نصوص وصور/ نصوص فقط) شكل (٣، ٤).



شكل (٣) خريط مفاهيم قائمة على الصورة والنص /غير ملاحية



شكل (٤) خريط مفاهيم قائمة على النص المكتوب/ غير ملاحية

التحصيل الفوري Immediate Achievement: يعرفه البحث الحالى إجرائياً بأنه ما يكتسبه الطالب من المفاهيم الواردة في وحدة" الجهاز الدورى "بعد تعرضه للمعالجات التجريبية، ويقاس بالدرجة التي يحصل عليها الطالب فى الاختبار التحصيلى الذي أعده الباحث، وطبقه على الطلاب بعد الانتهاء مباشرة من تطبيق المعالجات التجريبية.

التحصيل المؤجل delayed Achievement: يعرفه البحث الحالى إجرائياً بأنه ما يكتسبه الطالب من المفاهيم

الواردة في وحدة" الجهاز الدورى "بعد تعرضه للمعالجات التجريبية، ويقاس بالدرجة التي يحصل عليها الطالب فى الاختبار التحصيلى الذي أعده الباحث، بعد مرور ثلاثة أسابيع على الأقل من تعرض أفراد المجموعات التجريبية لمواد المعالجة التجريبية ".

الإتجاهات Attitudes: يعرف الإتجاه إجرائياً فى البحث بأنه المحصلة الإيجابية لإستجابات الطلاب نحو بيئة التعلم الإلكترونى لتقديم المحتوى حسب متغيرات البحث المستقلة، ويقاس إجرائياً من خلال الدرجة التى يحصل عليها الطالب من خلال استجابته لبنود مقياس الإتجاهات الذى أعده الباحث.

الإطار النظرى للبحث

الإبحار بخرائط المفاهيم فى بيئات التعلم الإلكترونية وتأثيرها على نواتج التعلم

ينقسم الإطار النظرى للبحث إلى ثلاثة محاور أساسية:

المحور الأول: الإبحار وأدواته فى بيئات التعلم الإلكترونية .

المحور الثانى: خرائط المفاهيم كأداة من أدوات الإبحار والتوجيه .

المحور الثالث: الأسس النظرية لنمط خرائط المفاهيم وقابليتها للإبحار وتأثيرهما على نواتج التعلم.

أولاً: الإبحار وأدواته فى بيئات التعلم الإلكترونية .

التصميم التعليمي لبيئات التعلم الإلكترونية يتطلب تحديد معايير الاستخدام وطرق التحرك بين عقد المحتوى، فالمواد التعليمية الإلكترونية تتميز بعديد من الخصائص التى يمكن أن تصرف المتعلم عن المهمة المطلوبة منه، لذا فمن الضروري الاهتمام بتصميم المواد التعليمية بهذه البيئات لتقليل التأثير السلبي النتائج عن ضعف تصميم واجهة التفاعل وخاصة نظم الإبحار بها (Oliver, et al., 2010)، والإبحار في بيئات التعلم الإلكترونية يرتبط بأدوات المتعلمين التى تستخدم لمعرفة أين هم؟، وكيف يذهبون؟، وكم سيحصلون من المعلومات؟، والباحثون يستخدمون مصطلحات مختلفة لوصف خصائص وأبعاد الإبحار (Farrell, 2002)، فيرى باتيمان وهارفى (Bateman& Harrey, 1998) أن الإبحار تشبيه بصري لاختيار المستخدم وتفاعله مع المعلومات في الفضاء، ويضيف دى لا باسارويير (De la passardiere, 1992) أن الإبحار يشمل جميع أجزاء واجهة التفاعل التي تصمم لمساعدة المستخدم على اختيار المعلومات ذات العلاقة، ومساعدتهم على استكشاف مزيد من المعلومات المرتبطة بالمهمة التعليمية. والبعض يشير إلى أن الإبحار كعنصر لتحكم المتعلم Learner Control، يعنى أن يكون المتعلم قادراً على التحرك داخل بيئة التعلم الإلكترونية بطريقة تؤهله لاكتساب أكبر قدر من المعرفة. كأن يكون قادراً على التحرك إلى صفحة رقم ١٠والعودة إلى أول صفحة أو اختيار ما يريد أن يقوم به حسب رغبته وميوله واحتياجاته وتفضيلاته (Farrell, 2002; Schnackenberg & Hillard,1998) ، بينما بعض الباحثين يروا أن الإبحار كوظيفة أو كنوع من التفاعلية Interactivity، ويعنى أنه وسيلة تقديم بصري لتوضيح المسارات وطريقة تفاعل المتعلم مع بيئة التعلم الإلكترونية، وكذلك تحديد مواصفات العمل وبدائله في البيئة مثل تقديم بعض المعلومات أو تقديم بعض الأسئلة أو تخطى أو تكرار أو الاستمرار في درس ما، كما تعمل على تحديد نقاط البداية والنهاية والتفريعات الحادثة في بيئة التعلم (أسامة هنداوى، ٢٠٠٥؛ علاء صادق، ١٩٩٧، ٥٥).

ولكن هناك من يرى أن الإبحار أداة منفصلة عن التفاعلية وتحكم المتعلم (محمد عطية خميس، ٢٠٠٧، ٨٥؛ همت السيد، ٢٠٠٧؛ Yu yan& James, 2006.)، فهو قضية أساسية في تصميم بيئات التعلم الإلكترونية، لذا ينبغي الاهتمام بتحديد أداة الإبحار بشكل وأضح حسب أسلوب تقديم المحتوى

بواجهة التفاعل بحيث تكون واضحة وفى مكان ثابت سواء كانت متضمنة داخل المحتوى أو في التقديم أو في الروابط أو في العقد، حيث أن لكل أداة إبحار خصائصها وبالتالي تأثيرها على المتعلم وتفاعله مع المحتوى (Farrell, 2002). وتوجد عديد من أنماط الإبحار منها: النمط الخطى Linear Type، نمط القوائم Menu Type، النمط الشبكى Network Type، النمط التسلسلي الهرمي Hierarchical Type، والنمط الهجين Hybrid Type، وهذه الأنماط ترتبط بأدوات الإبحار والتوجيه التى تعمل على تبسيط التعامل مع هذه البيئات، وهذه الأدوات جزءاً رئيسياً من بنية بيئات التعلم الإلكترونية ومنها: أزرار التحكم، والقوائم Menus، وخرائط المفاهيم Concept Map، الفهارس Index، الكلمات البحثية Word searching، محركات البحث Search Engine، جداول المحتوى Tables of content، بالإضافة إلى الروابط الفائقة Hyperlinks (Chuen-Tsai, et al., 2004). وقد أثبتت البحوث والدراسات أن أدوات الإبحار ينبغي أن تتصف بالبساطة، والوضوح، والبديهية، وسهولة الاستخدام، والثبات في نفس أماكنها بكل واجهات التفاعل، وأن تشتمل على تعليمات وتوجيهات تساعد كل متعلم على اختيار إستراتيجية الإبحار المناسبة لها، بدلا من ضياع الوقت في التنقل (محمد عطية خميس، ٢٠٠٠؛ أكرم مصطفى،٢٠١١؛ Yu yan& James, 2006)، حيث ثبت أن هناك علاقة دالة إحصائيا بين أدوات الإبحار والنشاط العقلي والإدراكي لمعالجة المعلومات (محمد عطية خميس، ٢٠٠٧، ٨٨؛ Yu yan& James, 2006; Hsu, et al., 2009)، كما أشار جاى ومازيز Gay& Mazur(2009) إلى أن أدوات الإبحار والتوجيه يجب أن تتصف ببعض الخصائص منها: القابلية للتعلم Learnability، والقابلية للاستخدام Usability، الثبات Consistency، والمرونة Flexibility.

ثانياً: خرائط المفاهيم كأداة من أدوات الإبحار والتوجيه.

*** مفهوم خرائط المفاهيم كأداة إبحار وتوجيه .**

يعرف زيليجر Zeiliger, R. (2002) خريطة المفاهيم على أنها أداة للإبحار تساعد فى عملية التعلم، وتستخدم من قبل المصمم للمساعدة فى الإبحار والتجول داخل بيئة التعلم الإلكترونية، ويتم فيها تحديد المفاهيم الرئيسية والفرعية ضمن شبكة من الروابط، ويُعرف إبيلر Eppler(2006) خرائط المفاهيم بأنها مخطط ثنائى البعد تنظم فيه المفاهيم فى مستويات هرمية متعاقبة بدأ من المفاهيم العامة الشاملة وإنتهاءً بالمفاهيم الفرعية بحيث تتضح فى المخطط العلاقات الرأسية بين المفاهيم العامة والفرعية والعلاقات الأفقية بين المفاهيم فى كل مستوى من المستويات الهرمية بشكل بصرى ومحسوس، ويعبر عن المفاهيم فى المخطط بالعقد Nodes، أما العلاقات بين هذه المفاهيم فتكون باستخدام خطوط وأسهم لتوضح طبيعة العلاقة بين هذه المفاهيم وتسمى الوصلاتLinks. ويعرف أحمد الميعلي (٢٠١١) خرائط المفاهيم بأنها أداة تسمح بإنشاء روابط تشعبية للنصوص أو الرموز داخل الرسم التخطيطى، وإنشاء خرائط فرعية، والربط بين عناصر المعرفة، وخريطة المفاهيم تمثل منظماً تمهيدياً للتعلم وأداة تخطيط بصرية محسوسة تمكن المتعلم من دمج المفاهيم الجديدة ضمن بنيته المعرفية من خلال نمط أو سياق يتواءم مع طبيعة عمل الدماغ الذى يصنع ترتيبات متسلسلة سريعة لاستخلاص أو لتكوين الأنماط(حسن مهدى، وائل العاصى،٢٠٠٨). يتضح من التعريفات السابقة أن خرائط المفاهيم عبارة عن تنظيم للمفاهيم الأساسية والفرعية لموضوع أو موضوعات التعلم فى أشكال أو رسومات تبين ما بينها من علاقات، ويمكن أن تتخذ الخرائط أشكال مختلفة حسب ما تحتويه من معلومات، ووقد تسمح خرائط المفاهيم كأداة للإبحار عند استخدامها بالوصول غير الخطى Non-Linear لأى من العقد المرتبطة بأى مفهوم.

*** خصائص خرائط المفاهيم كأداة إبحار وتوجيه.**

يمكن الإشارة إلى خصائص خرائط المفاهيم كأسلوب أو أداة تعليمية بالإستعانة ببعض الدراسات منها دراسة سوزان السيد(٢٠١٣)، سلطانه الفالح(٢٠٠٥)، Chang (1997); Stephanie (2008) كما يلى:

-التعددية فى استخدام الحواس Multisensory، لأنها تتضمن فى عملها الألوان والرسومات التخطيطية والصور، مما ييسر انتقال المعلومات من الذلكرة قصيرة المدى للذاكرة طويلة المدى.

- استخدام الألوانColors والرموزSymbols، والكلمات المفتاحيةKey Words، والصورImages والرسومات Graphs والتفريعات Branches، والتنظيمات الطولية للمعلومات، تلك المكونات أو الأسس المرئية والبصرية للأفكار تجعلها أكثر جاذبية وتكون مفعمة بالحيوية، وتساعد المتعلم على ترسيخ وإبراز الأفكار والكلمات المفتاحية المتعلقة بالموضوعات بالذهن.
- فى حالة استخدام خرائط المفاهيم القائمة على الصور من النصوص يمكن أن تعمل على تكوين شفرات ثنائية أو مزدوجة المعنى Dual Coding، وبالتالى يعزز ترجمتها إلى معلومات بالذاكرة فى شكل صور بصرية مرئية أو افتراضية Visual & Propositional.
- يمكن استخدامها للطلاب المبصرين بنجاح، وكذلك ذوى النشاط الزائد لجعل التعلم أسهل وأسرع وذا فاعلية.
- يمكن دمجها مع عمليات التقييم أو استخدامها فى التقييم ذاته.
- الوضوح الظاهرى لمكونات الخريطة Outstand Dinginess، ولكل مفهوم بها يمكن أيصبح مكونا مركزياً مؤثراً فى خريطة أخرى بمفرده .
- خرائط المفاهيم تعمل مباشرة على مركز التذكر بالمخ، وتسعى لتقويته، ورسم صورة ذهنية للمعلومات به، وبالتالى فإنها تتقبل أى رسومات يقوم بها المتعلم مهما كانت بسيطة، فهى صحيحة دون التقيد بقالب معين(أى لا يوجد اصرار على نمط معين ليتبعه المتعلم) .
- تقوم أساساً على عمل ارتباطات وعلاقات متبادلة بين الأفكار والمفاهيم الصعبة، وعمليات معالجتها.
- تقوم على التفكير الكلى للمخ Whole-Brain Thinking، وتوكد على ضرورة التركيز، والانتباه الشديدين، وهما يعدان من أساسيات تقوية الذاكرة Memorable لدى المتعلم، وبالتالى تحقق تذكر أقوى، وأفضل، وتحصيل أعلى للمعلومات، مع سهولة استراجعها .

ولخص محمد كمال (٢٠١١) خصائص خرائط المفاهيم كأداة للإبحار وكمنظم بصرى فى واجهة التفاعل فى بيئات التعلم الإلكترونية الرقمية فى: السرعة والدقة، تصميم الهياكل المعقدة وتنظيمها، التوسع (التمدد)، إضافة الملاحظات والتعليقات على عناصر الخريطة، سهولة البحث، سهولة التعديل والتنقيح، الابهار، الإبحار، والتفاعلية، تعدد صيغ التقديم والعرض لخرائط المفاهيم.

*** تصميم وبناء خرائط المفاهيم .**

يتطلب تصميم خرائط المفاهيم بصفة عامة، وخرائط المفاهيم كأداة من أدوات الإبحار والتوجيه فى بيئات التعلم الإلكترونية بصفة خاصة مجموعة من الإجراءات والخطوات الآتية (Novak & Canas, 2008)، (سلطانة الفالح، ٢٠٠٥)، (محمد كمال، ٢٠١١):

- إختيار الموضوع الذى ستبنى له خريطة المفاهيم .
- إختيار الكلمات المفتاحية أو العبارات التى تشتمل على الأشياء والاحداث .
- إعداد قائمة بالمفاهيم وترتيبها تنازليا تبعا لشمولها وتجريدها بحيث تكون المفاهيم العامة والأكثر تجريداً فى الاعلى، والمفاهيم الأقل شمولية والمحسوسة تكون فى الاسفل.

- تصنيف المفاهيم حسب مستوياتها والعلاقات فيما بينها.
- وضع المفاهيم لأكثر عمومية فى قمة الخريطة ثم التى تليها فى مستوى تالى وترتيب المفاهيم فى صنفين كبعدين متناظرين لمسار الخريطة.
- ربط المفهوم الرئيسى بالمفاهيم الأخرى، وذلك برسم أسهم وخطوط تصل بين كل مفهومين .
- القيام بعمل روابط عرضية توضح العلاقة الموجودة بين مفهومين فى كل قطاعين رأسيين مختلفين على الخريطة.
- إضافة الرموز والصور والاشكال للخريطة .
- عمل الروابط بين العقد والمفاهيم فى الخريطة من خلال الوسائل المتعددة المتضمنة فى الخريطة
- إعادة التفكير فى الخريطة، وتعديلها، أو التغيير فيها إذا لزم الأمر، ومعرفة ماذ ينقصها.

وتصنف خرائط المفاهيم حسب طريقها تقديمها إلى: خريطة للمفاهيم فقط Concept Only Map، خريطة لكلمات الربط فقط Link Only Map، خريطة افتراضية Proositional Map، الخريطة المفتوحة Free Range Map، وتصنف خريطة المفاهيم حسب أشكالها إلى: خرائط مفاهيم هرميةHierachical، ومجمعةCluster، ومتسلسلةChain (حسن مهدى، وائل العاصى، ٢٠٠٨)، والبحث الحالى يقع ضمن تصنيف خرائط المفاهيم حسب طريقة تقديمها حيث يعتمد البحث الحالى على نمطين لتقديم خرائط المفاهيم نمط خرائط المفاهيم القائم على الصورة/النص، ونمط خرائط المفاهيم القائم على النص فقط، كما أن البحث الحالى يعتمد فى معالجاته التجريبية على الشكل الهرمى التدريجى.

*** المحور الثالث: الأسس النظرية لنمط خرائط المفاهيم وقابليتها للإبحار وتأثيرها على نواتج التعلم.**

١- الأسس النظرية لاستخدام خرائط المفاهيم :

وفى ذات الإطار حظى التوجه نحو استخدام خرائط المفاهيم كأداة أو أسلوب تعليمى فى بيئات ومواد التعلم التقليدية أو الإلكترونية بتأيد عديد من النظريات منها:

نظرية التعلم ذو المعنىMeaningful Learning لأوزبل David Ausubell، حيث يرى أوزبل أن البنية المعرفية منظمة بشكل هرمى متسلسل تكون الأفكار الأكثر شمولية فى قمة الهرم، ويتفرع منها الأقل شمولية والأكثر تميزاً بحيث ترتبط كل فكرة بالأخرى التى أعلى منها، واستناداً لذلك اقترح نوفاك Novak (1990)، ما يسمى بخرائط المفاهيم التى عبر عنها بأنها تمثيلات Representation ثنائية البعد للعلاقات بين المفاهيم حيث يتم التعبير عنها كتنظيمات هرمية Hierarchical organizations متسلسلة لأسماء المفاهيم والكلمات الرابطة بينها، وخرائط المفاهيم كأسلوب تعلم تضم ما لدى الفرد من مفاهيم حول الموضوع المراد تعلمه ثم وضع هذه المفاهيم فى نظام هرمى متسلسل من المفهوم الأعم فى القمة، ثم الذى يليه حتى الأقل عمومية فى القاعدة؛ كذلك تحديد ما بين هذه المفاهيم من صلات وعلاقات من أى نوع ثم وضع ذلك فى شكل تخطيطى، علاوة على ذلك فإن خرائط المفاهيم ترتكز على المقدمة المنطيقية التى تقول أن المفاهيم لا توجد منفصلة، ولكن يعتمد كل منها على الآخر من أجل إعطاء معنى، وبالتالى فهى كأداة تساعد على تنظيم المفاهيم بطريقة ذات معنى (Eppler, 2006). كذلك قدم أوزبل مفهوم المنظمات المتقدمة Advanced Organizers، وهى طريقة لتقديم المحتوى فى صورة أكثر تجريداً بصورة تفصيلية لتكون بمثابة الركائز الفكرية التى تلعب دور المراسى لتثبيت المعلومات الجديدة فى البنى العقلية للمتعلم (داليا كامل، ٢٠١٣).

ويرى جوزيف وآخرون (Zsofia, 2011) أن الأدبيات تدعم المسلمة التى تشير إلى أن استخدام

أسلوب خرائط المفاهيم يوازى نظرية المعالجة المعرفية Cognitive Processing Theory، بالرغم من أن هناك عدة متغيرات مرتبطة بشكل ظهور خرائط المفاهيم للمساعدة فى توصيل وتشفير المفاهيم، حيث تشير النظرية إلى أن المعلومات التى سيحتفظ بها يجب أن تعالج وتشفر فى الذاكرة طويلة المدى Long-Term Memory فى سلسلة من الشبكات والمخططات المعرفية Schemata من خلال قيام المتعلم بإنشاء روابط بين المعلومات الجديدة والمعلومات القديمة، وكثرة تشابك المعلومات الجديدة فى شبكات متعددة يؤدى لمستوى أعمق من التعلم ويزيد إمكانية الاحتفاظ بالمعلومات ويسهل عملية استرجاعها فى المستقبل. والهيكلة الرسومية للمفاهيم أو الموضوعات والروابط بينها فى خرائط المفاهيم يعتقد أنها مكافئة لبنية شبكات المعلومات Schemata فى الدماغ، فكل مفهوم/موضوع رئيسي أو فرعى يمثل عقدة معلومات Node وتترابط العقد بواسطة وصلات / روابط Links، وتوجد فى كل شبكة أماكن أو فتحات لوضع معلومات جديدة بها، وعند معالجة المعلومات بشكل عميق تتولد روابط بين المعلومات الجديدة والمعلومات القديمة وتتكامل معا وتصبح جزءاً منها مما يساعد على بقاء المعلومات لفترة أطول(محمد عطية خميس، ٢٠١١، ٢٠٧).

كما تستند خرائط المفاهيم للنظرية التوسعية لريجلوث Reigeluth التى ترى أن التعلم يتم من الكل إلى الجزء، مستفيدة من الأفكار التى تناولها أوزبل خاصة فيما يسمى بالمنظمات المتقدمة التى تساعد المتعلم على دمج المعلومات الجديدة للفرد بالخبرات التعليمية لتصبح جزءاً لا يتجزأ منه، وبالتالى يكون التعلم ذا معنى، حيث أن التنظيم التوسعى للمحتوى يتطلب من المتعلمين القيام بممارسة العلمليات العقلية العليا، لتحديد الأفكار الرئيسية والفرعية التى يتضمنها المحتوى التعليمى، وكذلك ربط المفاهيم والمبادىء والإجراءات بعضها البعض، وفهم العلاقات التى بينها، وتظهر دعوة ريجلوث لاستخدام الخرائط بشكل واضح فى أحد المكونات الأساسية لنظرية رايجلوث وهى التركيب Synthesizing وهو عبارة عن توضيح للعلاقات التى تربط عناصر المحتوى التعليمى بعضها ببعض(Holmberg, 2009) .

وبذلك تؤيد النظريات السابقة إمكانية تفوق الخرائط المفاهيمية المعرفية فى تحقيق نواتج التعلم مقارنة بأدوات أخرى وخاصة فى الإبحار ببيئات التعلم الإلكترونية، حيث توصلت نتائج دراسة داليا كامل (٢٠١٣) إلى تفوق المجموعة التى استخدمت خرائط المفاهيم فى الإبحار سواء فى التحصيل المعرفى، والقابلية لاستخدام الكتب الإلكترونية مقارنة بالمجموعة التى استخدمت قائمة الإطارات فى الإبحار، كما أشارت نتائج دراسة سيو وجيمس(2006) Su & james لتأثير الإبحار بخرائط المفاهيم وقائمة الإطارات على الأداء والإتجاهات مقارنة بالروابط المتضمنة فى بيئات التعلم الإكترونية القائمة على الوسائل الفائقة، كما توصلت نتائج دراسة افريم وارهان (2015) Evrim & Orhan لفاعلية التعلم الإلكترونى بأداة الإبحار القائمة على خرائط المفاهيم فى التحصيل الدراسى فى مادة العلوم ولكن لم يوجد تأثير فى الإتجاهات.

٢- الأسس النظرية لنمط خرائط المفاهيم وقابليتها للإبحار.

ويستند استخدام المثيرات البصرية بصفة عامة والصور بصفة خاصة فى تقديم عناصر خرائط المفاهيم بجانب المثيرات اللفظية المكتوبة لمبادىء وأسس نظرية الترميز المزدوج لبافيو Paivio Dual Code والتى تفترض أن المتعلمين يمكنهم بناء مفهوم عقلى يربط بين المثيرات اللفظية وغير اللفظية Verbal & Non-Verbal التى يتلقونها، وذلك من خلال عمليات رئيسية مركبة، العملية الأولى: يقوم فيها المتعلمون ببناء روابط بين المثيرات اللفظية والتمثيل اللفظى لها داخل المخ، والعملية الثانية: يقوم فيها المتعلمون ببناء روابط بين المثيرات غير اللفظية (البصرية) والتمثيل غير اللفظى لها داخل المخ، والعملية الثالثة: يقوم فيها المتعلمون ببناء مدلول لما تكون لديهم من مفهوم لفظى وما تكون لديهم من

مفهوم غير لفظى، ثم يصدرون حكما موحدا عن موضوع التعلم ككل، وهذه النتائج تفترض بأن هناك تأثير- عند استخدام اللغة اللفظية مع غير اللفظية- على فهم التفسيرات التعليمية مما يتطلب تخطيطاً مكانياً وزمنياً للعلاقة بين كلتا اللغتين (Clark & Mayer ,2003)، وقد توصلت النظرية لثلاث نتائج جوهرية، (١) يفضل عموما أن تصاحب العروض البصرية لغة لفظية عن وجودها على حدة، (٢) يعتبر وجود اللغة اللفظية مع غير اللفظية استكمال لوصف لا يمكن الاستغناء عنه، (٣) من الصعب على اللغة اللفظية عند تكرارها وحدها أن تساعدنا على فهم المحتوى التعليمى وهذا يعنى ضرورة تلازم اللغة اللفظية وغير اللفظية (Paivio,2006). وهنا يمكن القول أن خرائط المفاهيم القائمة على الصور مع اللغة اللفظية المكتوبة ستكون أنسب وأفضل فى عملية التعلم من خرائط المفاهيم القائمة على النصوص فقط.

وفى هذا الإطار أشارت نتائج دراسة جوجبيل ومايكل (Jongpil& Michael(2012 إلى تأثير استخدام التشبيهات البصرية فى واجهة التفاعل Metaphorical on Interface فى التعلم القائم على الويب على الاداء التعليمى والتحصيل، وتقليل الحمل المعرفى المرتبط (العرضى) Germane Cognitive Load. كما أشارت نتائج بعض الدراسات (Jong & Hulst 2002; Mitchell, et al. 2005; Lang 2003) إلى أن استخدام الصور والتشبيهات البصرية فى خرائط المفاهيم وخاصة فى واجهة التفاعل يمكن أن يساعد المتعلمين فى تطوير النماذج العقلية، وبناء المخطط المعرفى بشكل حدسى مما يسهم فى زيادة فترة بقاء المعلومات فى ذاكرة المتعلم وسرعة استرجاعها. وتوصلت نتائج دراسة Jung-Chuan, et al.(2012) لتأثير استخدام الصور والتشبيهات البصرية فى خرائط المفاهيم على نواتج التعلم ومعالجة المعرفة عن استخدام النصوص فقط فى التعلم القائم على الجوال. فى حين أشارت نتائج بعض الدراسات أن خرائط المفاهيم القائمة على الصور والنصوص فى واجهة التفاعل قد تشتت الانتباه وتزيد من الحمل العرضى للمحتوى نظرا لكثافة المعلومات العالية High Density فى واجهة التفاعل مما تعيق التمثيل العقلى للمعلومات وبالتالى ينعكس ذلك على مقدار التحصيل وصعوبة استرجاع المعلومات (Alpert& Grueneberg, 2000; Hall & O'Donnell, 1996)، وأشار ديستفانو وليفيفر (DeStefano& LeFevre (2007 من مراجعتهم للابحاث فى مجال الحمل المعرفى أن خرائط المفاهيمية ذات التلميحات الكثيفة تعيق عملية التعلم وكذلك عمليات الإبحار والتجول، كما تناولت دراسة (Zeiliger,2002) أثر اختلاف نمط خرائط المفاهيم (القائمة على النص الفائق Hyper Text / القائمة على الوسائط الفائقة Hyper Media) في تحصيل المفاهيم العلمية من برامج الكمبيوتر التعليمية لدى طلاب الجامعة ؛ أشارت النتائج إلى تفوق المعالجة المقدمة من خلال خرائط المفاهيم القائمة على النص الفائق، وقد أرجعت الدراسة هذه النتيجة للدلالات اللفظية المباشرة التي يوفرها المثير اللفظي بما مكن المتعلمين من الوصول المتسع للمعلومات بصورة أيسر وأسهل.

وطبقا لفرض نظرية الترميز الاحادى Single Code التى تفترض أن داخل العقل الانسانى وحدة مسئولة عن ترميز كل ما يأتى العقل من معلومات لفظية أو غير لفظية، فمثلاً إذا أعطى المتعلم محتويا لفظياً عن مفهوم ما، وأعطى صوراً مصاحبة تصف هذا المفهوم، فالمفترض أن كل من المحتوى اللفظى وغير اللفظى سيتم ترميزها داخل المخ كما لو كانا نوعا واحدا، ومن ثم فقد تنبأ هذا الفرض بتساوى تحصيل الطلاب الذين سيدرس لهم باستخدام اللغة اللفظية على حدة، مع الذين ستدرس لهم هذه اللغة مع الصور، أو حتى الذين سيدرس لهم الصور على حدة (خالد فرجون، ٢٠٠٢) .

وفى ضوء ذلك يرى البحث الحالى أن خرائط المفاهيم القائمة على الصور يمكن أن توفر تلميحات Cues تساعد المتعلمين فى إنشاء نماذج عقلية جديدة ودقيقة. وفى هذا الصدد يؤكد فان دام Van Dam

(2000) أن الهدف من تصميم خرائط المفاهيم فى واجهة التفاعل ينبغي أن يكون لتكملة قدرات المتعلم، وإدراكه. حيث تشير نظرية النماذج العقلية Mental Models Theory لوجد ثلاثة نماذج لتطوير المخطط العقلى المناسب (Davidson et al. 1999): (أ) نموذج النظام ويعبر عن وجهة نظر المصمم والمبرمج، (ب) نموذج التصميم الذي هو وسيلة المصممين لتمثل البرنامج للمتعلمين، (ج) النموذج العقلي وهو طريقة الفرد لرؤية كيف يعمل النظام. واستنادا إلى النماذج، فإذا كان المصمم ينشىء نموذج التصميم الفعال، سيكون للمتعلمين تطوير النموذج العقلي المناسب الذي يسمح لهم بالتفاعل مع النظام بنجاح. في المقابل، نموذج التصميم غير المناسب قد يجعل من الصعب على المتعلم لتشكيل الصورة الذهنية، أو مخطط من المعلومات المقدمة عبر شاشة الكمبيوتر. ومن أجل تشكيل مخطط يحتاج المتعلمون أن تناسب محتويات التعلم الجديدة في المخطط مع قدراتهم على الفهم (Chalmers, 2003)، ويرى البحث الحالى أن إضافة الصور لعناصر خرائط المفاهيم قد توفر تلميحات تساعد فى بناء المخطط المعرفى، عن عرض وتقديم خرائط المفاهيم بدون صور كما انها تجعل بيئة التعلم أكثر جاذبية ومتعة وبالتالى تنمى الإتجاهات الإيجابية نحو بيئة التعلم .

وتستند قابلية الإبحار بخرائط المفاهيم على مبادىء وأسس نظرية التعلم البنائية Constructivist Learning Theory، والفكرة الرئيسة فى التوجه البنائى هى أن المتعلم يبنى Constructs معرفته أو يكون المعنى بناء على خبراته الخاصة، فالبنائية تعتقد أن التعلم يحدث لأن المعرفة الشخصية للفرد يتم بناؤها بواسطة متعلم نشط ومنظم ذاتيا، ويحل المشكلات من خلال اشتقاق المعنى من الخبرة والسياق الذى تحدث فيه تلك الخبرة(بربارا سيلز، ريتا ريتشى، ١٩٩٨)، وبذلك تحقق قابلية الإبحار مبدأ التفاعلية Interactivity، وتحكم المتعلم Learner Control فى التتابعSequencing ، واختيار المحتوىContent Selection، التحكم فى التمثيلRepresentation Control، الخطو الذاتى-Self Pass (Scheiter& Gerjets,2007)، والسماح للطلاب بالتحكم فى بيئة التعلم يمكن أن تزيد من تعلمه، وتقلل الحمل المعرفى الزائد تدريجياً من خلال اتاحة الفرصة للطلاب لبناء تعلمهم بأنفسهم حسب قدراتهم واحتياجاتهم، كما أن التحكم الذاتى يزيد من دافعية المتعلم ويقلل من مشاعر الإحباط وإنخفاض الدافعية(Hannafin, et al.,2001). وقابلية الإبحار بخرائط المفاهيم تكون أكثر فاعلية فى بيئات التعلم عن خرائط المفاهيم (غير الملاحية) التى لا تتيح قابلية الإبحار لافتراضين مرتبطين بتحكم المتعلم: (١) أن المتعلمين يعرفون ما هو الأفضل بالنسبة لهم أثناء التعلم، (٢) أنهم قادرين على التصرف وفقا لذلك حسب النظرية البنائية (Scheiter& Gerjets,2007)، كما تتفق قابلية الإبحار بخرائط المفاهيم مع نظرية المرونة الادراكية Cognitive Flexibility التى وضعها سبيرو وأخرون Spiro,et al. (1991) وهى نظرية بنائية طورها هؤلاء فى رد فعل على فشل عديد من أساليب التعلم الحالية بما فيها بعض أساليب البنائية ذاتها، ويعتقد هؤلاء أن طرق التعليم الحالية مناسبة للتعليم فى مجالات المعرفة المبنية بناءً محكماً Well-Structured Domains، بينما أكثر ما ينبغى أن يتعلمه الطلاب يقع فى مجالات المعرفة غير المحددة تحديداً محكماً Ill- Structured Domains، والمتعلم مطالب بتوليد المعرفة لحل المشكلات وتحقيق الأهداف والمهام التعليمية (بدر الصالح، ٢٠٠٣).

وخرائط المفاهيم ذات القابلية للإبحار تدفع المتعلمين للتفاعل معها من خلال الضغط على المفهوم لإظهار المعلومات ذات الصلة به، وقد أشارت نتائج دراسة Nilsson& Mayer(2002) إلى أن الإبحار بخرائط المفاهيم يحسن بيئة التعلم ويحد من إحباط المتعلمين، ووجدت دراسة بوتللى ورويه Potelle& Rouet(2003) أن المتعلمين اختاروا خرائط المفاهيم الهرمية حيث ساعدتهم على تحسين مستوى أعلى من الفهم من خرائط المفاهيم المبنية على القائمة أو الشبكية، والسماح للطلاب بالتحكم فى

بيئة التعلم يمكن أن يزيد من تعلمهم، ويقلل الحمل المعرفى الزائد تدريجياً من خلال إتاحة الفرصة لهم لبناء تعلمهم بأنفسهم حسب قدرانهم واحتياجاتهم، وأشارت نتائج دراسة Kim (2005) إلى تفوق المعالجة المقدمة باستخدام خرائط المفاهيم كنمط للإبحار بصرف النظر عن نوع أسلوب التحكم عن (قوائم الإطار Frame Menus / أدلة التعقب Tracker Guides).

كما أن التحكم الذاتى للمتعلم قد يزيد من دافعيته وبالتالى نمو إتجاهاته الإيجابية نحو بيئة التعلم ويقلل من الإحباط وإنخفاض الدافعية، كما أن اتاحة تحكم المتعلم فى الإبحار بعناصر خرائط المفاهيم حسب تفضيلاته يسهل تكيفه مع بيئة التعلم ويحدث معالجة أعمق للمعلومات وبناء التمثيلات العقلية، بالاضافة إلى نمو واكتساب مهارات التنظيم الذاتى (Azevedo, 2005)، فى حين أشار تشيتر، جيرجيتس Scheiter& Gerjets (2007) أن إتاحة تحكم المتعلم فى بيئات التعلم الإلكترونية قد يتسبب فى بعض الصعوبات والمشاكل التى تؤثر على قابلية الاستخدام والتحصيل المعرفى ومنها التية أو فقدان التوجيه، والحمل الزائد. وأشارت دراسة أمانى عوض (٢٠٠٦)، ودراسة ويليامز Williams (1996) لعدم وجود فروق بين تحكم المتعلم والبرنامج سواء على التحصيل أو الأداء.

وفى ضوء الإطار النظرى والدرسات المرتبطة نجد أنها تضاربت فى تأثير استخدام الصور بخرائط المفاهيم مقابل خرائط المفاهيم القائمة على النصوص، كما أن الدراسات المرتبطة بقابلية الإبحار بخرائط المفاهيم مقابل الإبحار بدونها لم تحدد إتجاه هذا التاثير، كما أن الدراسات السابقة والمرتبطة فى حدود علم الباحث لم توضح علاقة التفاعل بين هذين المتغيرين على نواتج التعلم، ومن ثم تم صياغة فروض البحث فى صورة تنبؤية غير موجهة كما يلى.

فروض البحث :

١- توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى ≤(0.05) بين متوسطى درجات طلاب المجموعتين التجريبيتين فى الاختبار التحصيلى الفورى لوحدة الجهاز الدورى يرجع إلى الأثر الأساسى لنمط خرائط المفاهيم (القائمة على الصورة والنص/ القائمة على النص) فى بيئة تعلم إلكترونى.

٢- توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى ≤(0.05) بين متوسطى درجات طلاب المجموعتين التجريبيتين فى الاختبار التحصيلى الفورى لوحدة الجهاز الدورى يرجع إلى الأثر الأساسى لقابلية الإبحار بخرائط المفاهيم (الملاحية/ غير الملاحية) فى بيئة تعلم إلكترونى.

٣- توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى ≤(0.05) بين متوسطات درجات طلاب المجموعات التجريبية فى الاختبار التحصيلى الفورى لوحدة الجهاز الدورى يرجع إلى الأثر الأساسى للتفاعل بين نمط خرائط المفاهيم (القائمة على الصورة والنص/ القائمة على النص) وقابلية الإبحار بخرائط المفاهيم (الملاحية/ غير الملاحية) فى بيئة تعلم إلكترونى.

٤- توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى ≤(0.05) بين متوسطى درجات طلاب المجموعتين التجريبيتين فى الاختبار التحصيلى المؤجل لوحدة الجهاز الدورى يرجع إلى الأثر الأساسى لنمط خرائط المفاهيم (القائمة على الصورة والنص/ القائمة على النص) فى بيئة تعلم إلكترونى.

٥- توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى ≤(0.05) بين متوسطى درجات طلاب المجموعتين التجريبيتين فى الاختبار التحصيلى المؤجل لوحدة الجهاز الدورى يرجع إلى الأثر الأساسى لقابلية الإبحار بخرائط المفاهيم (الملاحية / غير الملاحية) فى بيئة تعلم إلكترونى.

٦- توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى ≤(0.05) بين متوسطات درجات طلاب المجموعات التجريبية فى الاختبار التحصيلى المؤجل لوحدة الجهاز الدورى يرجع إلى الأثر

الأساسى للتفاعل بين نمط خرائط المفاهيم (القائمة على الصورة والنص/ القائمة على النص) وقابلية الإبحار بخرائط المفاهيم (الملاحية/ غير الملاحية) فى بيئة تعلم إلكترونى.

٧- توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى ≤(0.05) بين متوسطى درجات طلاب المجموعتين التجريبيتين فى مقياس الإتجاهات يرجع إلى الأثر الأساسى لنمط خرائط المفاهيم (القائمة على الصورة والنص/ القائمة على النص) فى بيئة تعلم إلكترونى.

٨- توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى ≤(0.05) بين متوسطى درجات طلاب المجموعتين التجريبيتين مقياس الإتجاهات يرجع إلى الأثر الأساسى لقابلية الإبحار بخرائط المفاهيم (الملاحية/ غير الملاحية) فى بيئة تعلم إلكترونى.

٩- توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى ≤(0.05) بين متوسطات درجات طلاب المجموعات التجريبية مقياس الإتجاهات يرجع إلى الأثر الأساسى للتفاعل بين نمط خرائط المفاهيم (القائمة على الصورة والنص/ القائمة على النص) وقابلية الإبحار بخرائط المفاهيم (الملاحية/ غير الملاحية) فى بيئة تعلم إلكترونى.

إجراءات البحث : تضمنت إجراءات البحث العناصر التالية:

أولاً: منهج البحث وتصميمه التجريبى.

ينتمي هذا البحث إلى فئة البحوث التي تستهدف اختبار العلاقات السببية بين متغير مستقل وآخر تابع ، كما ينتمي أيضاً إلى فئة البحوث التي تستهدف دراسة العلاقة بين معالجتين، ويُعد "المنهج التجريبي" من أكثر مناهج البحث ملائمة للتحقق من تلك العلاقات؛ ومن ثم يتبع البحث الحالي المنهج التجريبي.

- **متغيرات البحث :** يتضمن البحث الحالي :

١- متغيران مستقلان تجريبيان، هما:

أ- متغير استخدام الصور بخرائط المفاهيم وله نمطين:

* خرائط المفاهيم القائمة على الصورة والنص. *خرائط المفاهيم القائمة على النص المكتوب.

ب- متغير قابلية الإبحار بخرائط المفاهيم، وله مساقان، هما:

*خرائط المفاهيم (الملاحية). *خرائط مفاهيم (غير الملاحية).

٢- المتغيرات التابعة: يتضمن البحث الحالي متغيران :

* (التحصيل المعرفي)، وله مساقان هما: التحصيل الفورى، التحصيل المؤجل .

* الإتجاهات نحو بيئة التعلم الإلكترونى.

- **التصميم التجريبي للبحث :**

وفقاً لمتغيري البحث المستقلين ومساقاتهما يستخدم البحث الحالي التصميم العاملي ٢ X٢ كما هو موضح بجدول(١).

جدول (١) التصميم التجريبى للبحث

نمط خرائط المفاهيم / قابلية الإبحار بخرائط المفاهيم	قائمة على الصورة/النص	قائمة على النص
الملاحية	م١	م٣
غير الملاحية	م٢	م٤

ثانياً: تصميم وبناء المعالجات التجريبية للبحث.

لتصميم وتطوير المعالجات التجريبية للبحث الحالى وفق متغيري البحث المستقلين ومساقاتهما تبنى البحث الحالي نموذج للتصميم والتطوير التعليمي من إعداد محمد عطية خميس (٢٠٠٣) نظراً لشموليته ومناسبته لتصميم وتطوير المعالجات التجريبية (ملحق١)، ويتضمن النموذج خمس مراحل رئيسة هي التحليل، والتصميم، والتطوير، والتقويم، والاستخدام، وقد اتبع البحث الحالي مراحل هذا النموذج في بناءه للمعالجات التجريبية على النحو التالى:

المرحلة الأولى : مرحلة التحليل Analysis : وفي هذه المرحلة تم تحديد ما يلي:

أولاً: *تحليل المشكلة وتقدير الحاجات:*

يتطلب تصميم بيئات تعلم إلكترونية وتطويرها، وجود محتوى تعليمى ملائم يصلح تقديمه من خلالها، حتى وإن كان الهدف ليس تطويرها فى حد ذاته، ولكن قياس أثر متغير مستقل فى بعض المتغيرات التابعة من خلال تطبيق هذه البيئات بمعالجات مختلفة. ونظراً لأن منهج العلوم بصفة عامة والاحياء بصفة خاصة يتضمن مجموعة متنوعة من المفاهيم والمعلومات والتجارب التى يتطلب تقديمها استخدام عديد من الوسائل المتعددة من نصوص وصور ورسومات ثابتة ومتحركة، وبذلك يستلزم تقديم هذا المحتوى استخدام بيئة تعلم إلكترونية قائمة على الوسائل المتعددة التفاعلية حتى يتمكن الطلاب من اكتساب هذه المفاهيم والمعلومات والمهارات التى يتضمنها المحتوى بشكل فعال.

وقد تم تحديد المشكلة التى تتطلب استخدام بيئة تعلم إلكترونية بالتفصيل فى الجزء الخاص بمشكلة البحث، والتى تحددت فى اختلاف وتضارب الآراء والنظريات حول تصميم خرائط المفاهيم من حيث نمطها وقابلية الإبحار بها وذلك بدلالة تأثيرهما على كل من التحصيل الفورى والمؤجل لطلاب المرحلة الثانوية فى مادة الاحياء وإتجاهاتهم نحو بيئة التعلم الالكترونى حسب المتغيرين المستقلين والتفاعل بينهما .

ثانياً: *تحليل المهمات التعليمية:*

استعان البحث الحالي بالمهمات التعليمية التي حددها المنهج الدراسي المتمثل في كتاب الأحياء للصف الثانى الثانوى للفصل الدراسي الثانى (وحدة الجهاز الدورى) والمقسمة إلى عدة دروس يتضمن كل درس الموضوعات الرئيسية، والأهداف، وأساليب التقويم ، كما استعان البحث الحالي بمنتوجات مركز التطوير وتقنيات التعليم من وسائط إليكترونية في الموضوعات المتضمنة بالوحدة ذاتها، وبمجموعة من المصادر الإليكترونية المتاحة على الإنترنت في تحديد المهمات النهائية للموضوعات المتناولة وصياغتها على هيئة خريطة بالمهمات التعليمية.

ثالثاً: *تحليل خصائص المتعلمين:*

الطلاب الموجه إليهم بيئة التعلم الإلكترونى –حسب المعالجات التجريبية- هم طلاب الصف الثانى الثانوى العام بمدرسة الشبيلى بمحافظة عنيزة، الفروق بينهم غير متباينة من حيث النواحي الأكاديمية والخلفيات السابقة، وفى نفس المرحلة العمرية تقريباً، وهذا بجانب امتلاكهم لمهارات التعامل من الكمبيوتر والانترنت، حتى يمكنهم التفاعل مع مواد المعالجة التجريبية، حيث يدرس هؤلاء الطلاب مقررات فى الحاسب الإلى من الصف الرابع الابتدائى وحتى المرحلة الثانوية بشقيها النظرى والعملى، بالاضافة إلى مهاراتهم الذاتية فى استخدام الكمبيوتر وأجهزة المحمول والاجهزة اللوحية.

رابعاً: *تحليل الموارد والقيود في البيئة التعليمية:*

روعي اختيار مدرسة يتوافر بها معمل للحاسب الآليومجهز بأجهزة حديثة ومتصل بالانترنت،

وتم عرض موضوع البحث على معلمي وموجهي " مشرفي " مادة الاحياء بالمدرسة والادارة التعليمية• ، وأهمية الفكرة، والعمل على تذليل الصعوبات التي يمكن أن تواجه تطبيق تجربة البحث الأساسية.

المرحلة الثانية : مرحلة التصميم Design:

أولاً: *إعداد قائمة الأهداف السلوكية:*

تم إعداد قائمة بالأهداف المرتبطة بوحدة الجهاز الدورى بكتاب الاحياء لطلاب الصف الثانى الثانوى، وتم تحديد مستويات الأهداف وفق مستويات التذكر والفهم والتطبيق، والتي حددت وفقاً لسعة خرائط المفاهيم في المعالجات التجريبية قيد البحث وقد استعان الباحث بالأهداف العامة للمقرر الدراسي والواردة بالكتاب المدرسي ملحق (٢).

ثانياً: *تصميم أدوات القياس (أدوات البحث) :*

أعد البحث الحالي أداتين اختبار لقياس التحصيل المعرفى الفورى والمؤجل، ومقياس إتجاهات نحو بيئة التعلم الإلكترونى حسب المتغيرات التابعة للبحث، وذلك كما يلى:

١- الاختبار التحصيلى الفورى/ المؤجل :

- **هدف الاختبار**: هدف الاختبار لقياس تحصيل عينة من طلاب الصف الثاني الثانوي– مجموعات البحث – للتعرف عل مدى تحقق الأهداف الإجرائية التي حُدِدت عند بناء بيئة التعلم الإلكترونى للتعرف على أثر متغيرى البحث المستقلان والتفاعل بينهما .
- **محتوى الاختبار**: تضمن الاختبار عدداً من الأسئلة التي تقيس المفاهيم والمعارف والمعلومات والحقائق، وقد ساعد الباحث في إعداد هذه الأسئلة معلمي مادة الاحياء بمدرسة الشبيلى.
- **صياغة مفردات الاختبار**: صيغت مفردات الاختبار اللفظى/المصور في صورة أسئلة موضوعية (الاختيار من متعدد)، بحيث يكون السؤال واضحاً ويقيس المهارة، وتوزع البدائل لا يحتمل التخمين وبلغ (٣٤ مفردة).
- **حساب صدق الاختبار**: اعتمد البحث الحالي على صدق المحتوى ويقاس بمدى تمثيل بنود الاختبار للمحتوى المستهدف مباشرة، وقد أستعان الباحث بمشرفى مادة الاحياء لمراجعة مفردات الاختبار، ومدى تمثيل كل مفردة لقياس الهدف المراد قياسها والتحقق من صياغته اللغوية قبل عرضها على المحكمين، وقد أشار إلى أن الاختبار يتمتع بدرجة صدق عالية. كذلك تم حساب الصدق الظاهري، حيث تم عرض الاختبار على المحكمين ملحق (٥) لمعرفة مدى مناسبة الموضوعات، وصحة الصياغة ووضوح الأسئلة والبدائل ومناسبتها للأهداف، وقد أجريت بعض التعديلات على بعض الأسئلة لكى تناسب خصائص المتعلمين.
- **التجربة الاستطلاعية للاختبار**: بعد إجراء التعديلات التي أشار إليها المحكمون تم اختيار عينة استطلاعية، من تلاميذ الصف الثالث الثانوى بمدرسة الشبيلى عددهم(١٢) طالباً، وطبق الاختبار عليهم وذلك للتحقق من وضوح الاختبار وحساب ثباته.

• يتوجه الباحث بالشكر لكل من أ/مناور المطيرى، أ/ خالد العوفى،أ/ صالح البهدل لمساعدتهم للباحث فى إجراءات تجربة البحث الاستطلاعية والأساسية.

- **ثبات الاختبار**: تم حساب ثبات الاختبار على العينة الاستطلاعية بطريقة التجزئة النصفية لسبيرمان وبراون، وبلغت قيمة معامل الثبات (٠,٨٧) وهو معامل ثبات مرتفع يدل على ثباته.
- **معاملات السهولة والصعوبة لأسئلة الاختبار**: تراوحت معاملات السهولة والصعوبة بين (٢٠%-٨٠%)، وتم استبعاد الأسئلة شديدة السهولة (٨٠%) فأكثر، وكذلك الأسئلة التي يقل معامل صعوبتها عن (٢٠%) تعد شديدة الصعوبة حيث تم استبعاد أربع مفردات.
- **زمن الاختبار**: تم حسابه من خلال الزمن الذى استغرقه أول تلميذ والزمن الذى استغرقه آخر تلميذ وقسمة الناتج على ٢، وكان الزمن تقريبا (٣٠) دقيقة تقريباً.
- **تصحيح الاختبار**: تم تقدير درجة واحدة لكل إجابة صحيحة، وصفر للإجابة الخاطئة، وكانت درجة الاختبار الكلية (٣٠) درجة.
- **الصورة النهائية للاختبار**: بعد التحقق من معاملات الصدق والثبات، والسهولة والصعوبة وتحديد زمن الاختبار أصبح الاختبار في صورته النهائية ملحق (٣) .

٢- مقياس الإتجاهات :

- **هدف المقياس**: يهدف المقياس إلى قياس إتجاهات طلاب الصف الثانى الثانوى العام حسب متغيرات البحث المستقلة الخاصة بخرائط المفاهيم كأداة إبحار فى بيئة التعلم الإلكترونى.
- **صياغة عبارات المقياس**: أعتمد البحث الحالى فى صياغة محاور وعبارات مقياس الإتجاهات على تعرف تابيا ومارش (Tapia& Marsh,2004) الإتجاه "بأنه تعبير عن الميول الفكرية للأفراد والمبنية على تفاعلات تنم عن الإدراك والشعور ممزوجة بنوايا ونزعات سلوكية يمكن قياسها بعدة طرق، ويتكون من ثلاثة مركبات أساسية وهى: الاعتقاد والشعور والنزعة"، والاعتقاد حسب ما وصفه لياو(Liaw,2002؛ فايز الظفيرى،٢٠٠٦: ١٢٨-١٢٩) هو الايمان والثقة بالقدرات الإيجابية لشىء ما، وهو يتعلق بالجوانب المعرفية، والشعور يعرف بأنه الاستجابة الداخلية أو العاطفية نتيجة المرور بخبرة تجريبية لشىء ما، والنزعة (الجانب السلوكى) ويعرف بأنه مدى الاستعداد والميول لفعل شىء ما، وهذه المركبات تشكل اتجاه الفرد، ومن خلال ، اطلاع الباحث على بعض مقاييس الإتجاهات المختلفة (فايز الظفيرى،٢٠٠٦؛ Vodanovich & Piotrowski, 2005) تم صياغة عباراته فى صورة مبدئية، حيث تكون من ٢٠ عبارة، نحو التعلم بيئة التعلم الإلكترونى ودور متغيرى خرائط المفاهيم كأداة للإبحار.
- **صدق المقياس**: تم عرض المقياس على متخصصين فى علم النفس والمناهج وطرق التدريس وتكنولوجيا التعليم (ملحق٥) للتحقق من مدى مناسبة العبارات لقياس إتجاهات الطلاب نحو بيئة التعلم الإلكترونى، ودقة صياغة العبارات وصلاحيتها لتحقيق الهدف من المقياس، وقد أشار المحكمين إلى حذف ثمانى عبارات للتكرار وتعديل بعض العبارات لتصبح صياغتها مناسبة، كما أوصى بعض المحكمين باقتراح عبارات بديلة، وقد قام الباحث بإجراء التعديلات اللازمة وأصبح المقياس فى صورته النهائية مكون من ١٢ عبارة، وتحسب درجاتها حسب مقياس ليكرت الخماسى (٥، ٤، ٣، ٢، ١)، حيث تشير (٥) للموافقة على العبارة بدرجة كبيرة جداً، و(١) عدم الموافقة على العبارة بدرجة كبيرة جداً .

- **ثبات المقياس** : ولحساب ثبات مقياس الإتجاهات تم تطبيقه على (١٢) طالباً من طلاب العينة الاستطلاعية التى شاهدت المعالجات التجريبية، ثم اعيد تطبيقه بعد أسبوعين ، وتم حساب معامل الارتباط بين التطبيقين، حيث كان معامل الارتباط ٠,٨١ وهذا يشير إلى أن معامل الارتباط مرتفع مما يدل على ثباته وصلاحيته للتطبيق وقياس إتجاهات الدارسين نحو بيئة التعلم الإلكترونى فى صورته النهائية ملحق (٤).

ثالثاً : *تحديد طرائق واستراتيجيات التعليم والتعلم:*

تم استخدام استراتيجتى العرض والاكتشاف للمعالجات التجريبية، كما تم استخدام استراتيجيات التعلم المعرفية استناداً لمبادىء نظرية التعلم ذو المعنى والبنائية، والترميز المزدوج، وتكاملها، وتنظيمها، وتفصيلها، وترميزها(خميس ،٢٠٠٣).

خامساً *:تصميم سيناريو استراتيجيات التفاعلات التعليمية:*

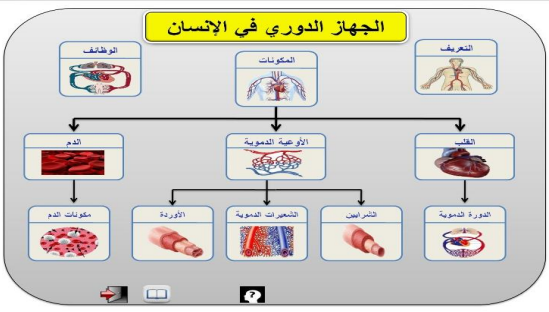
وفقاً لنموذج التصميم والتطوير التعليمي المتبع تم تحديد أدوار بيئة التعلم الإلكترونى - بوصفها مصدر التعلم – وأدوار المتعلمين ، وأدوار الوسائل التعليمية المستخدمة وفق رؤية المصمم التعليمي والملتزمة بمتغيرات البحث ومساقاتها على النحو التالي :

- الأهداف التي تقوم بيئة التعلم الإلكترونى بعرضها – بوصفها مصدر التعلم – من خلال التتابعات الخطية /غير الخطية التمهيدية للبرنامج الإلكترونى من حيث عرض الأهداف التعليمية لموضوع بيئة التعلم، وأهم التعليمات الأساسية، والمساعدات المستخدمة لتهيئة المتعلمين لموضوع بيئة التعلم.

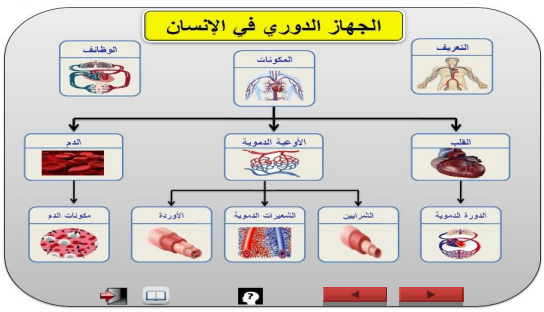
- الأهداف التي يمكن تحقيقها عن طريق تفاعل المتعلمين بمفردهم من خلال المعاجات التجريبية الأربعة المرتبطة بخرائط المفاهيم (القائمة على الصورة والنص- الملاحية (شكل٥)/ القائمة على الصورة والنص -غير الملاحيةشكل(٦)/ القائمة على النص – الملاحية شكل(٧)/ القائمة على النص- غير الملاحية شكل(٨)).

سادساً : *تحديد نمط التعليم وأساليبه:*

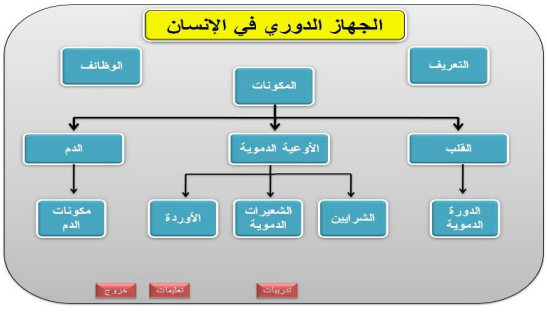
تم اتباع نمط التعليم الفردي الذاتى فى التفاعل مع بيئة التعلم الإلكترونى .



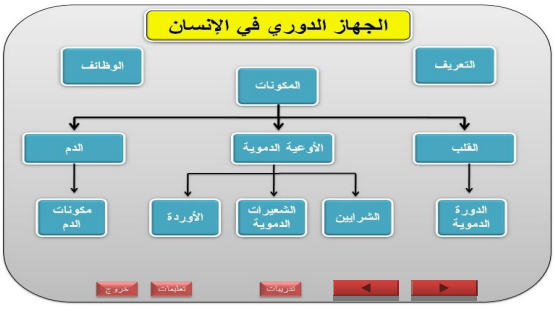
شكل (٥) المعالجة التجريبية الأولى



شكل (٦) المعالجة التجريبية الثانية



شكل (٧) المعالجة التجريبية الثالثة



شكل (٨) المعالجة التجريبية الرابعة

سابعاً : *تصميم استراتيجية التعليم العامة:*

استعان البحث بمقترحات النموذج المتبع في تصميم الإستراتيجية العامة للتعليم على النحو التالي:

- استثارة الدافعية والاستعداد للتعلم، عن طريق استخدام أساليب جذب وتوجيه الانتباه والتلميحات، وعرض أهداف موضوع التعلم كمنظمات تمهيدية متقدمة، مع ربطها بموضوعات التعلم السابق لتحقيق التهيئة المناسبة.
- تشجيع مشاركة المتعلمين وتنشيط استجاباتهم عن طريق توجيه التعلم وانتقاء التلميحات المناسبة لتحقيق هذا الغرض، وتقديم أساليب التعزيز والرجع المناسبة.

ثامناً : *اختيار مصادر التعلم ووسائله المتعددة* :

- في المرحلة الأولى تم تحديد قائمة ببدائل الصور والرسومات الثابتة والمتحركة التي يصلح استخدامها مع موضوع التعلم المتناول وتم اختيارها في ضوء طبيعة المهمة والهدف التعليمي، وطبيعة الخبرة ونوعية مثيرات الرسالة التعليمية، ونمط التعليم .
- في المرحلة الثانية تم اتخاذ القرار النهائي لاختيار أنسب هذه المصادر في ضوء إستراتيجية التعلم، والإجراءات التعليمية، والموارد والقيود،.وروعى فى اختيار مصادر التعلم ووسائله ما يلى :أن تكون مطابقة إلى حد كبير للصور والرسومات الموجود بالمنهج الدراسي، أن تكون ألوانها وظيفية مطابقة للألوان الواقعية لأجزاء الرسومات التوضيحية، أن تكون عالية الجودة خالية من الأخطاء التصميمية، تتسم بالحداثة، تركز على العناصر الضرورية لموضوع التعلم دون الخوض في تفصيلات زائدة عن ما هو مقرر على الطالب، أن تكون موثوقة المصدر.

تاسعاً : *وصف مصادر التعلم ووسائله المتعددة*:

اعتمد البحث الحالى على بيئة التعلم الإلكترونى كمصدر أساسى فى التعلم بما تشتمل عليه من وسائل لفظية وغير لفظية فى تقديم وعرض المحتوى بمعالجات البحث التجريبية، حيث تم تصميم واجهة مصدر التعلم ووسائله كما يلى :-

أ- تصميم أنماط التفاعل: الوظيفة الأساسية لبيئة التعلم الإلكترونى هى تقديم المحتوى التعليمى، حيث روعى فى تصميم نمط التفاعل فى المعالجات ما يلى :

- السماح باستخدام جميع ملفات الوسائل المتعددة .
- التجول والإبحار داخل المحتوى، حيث تم تصميم المعالجات بنظم الصفحات المتعددة والمرتبطة بخرائط المفاهيم فى حالة الملاحية، وكذلك بأزرار التفاعل أسفل الشاشة فى حالة خرائط المفاهيم غير الملاحية.
- استخدام الفأرة أو لوحة المفاتيح فى التفاعل مع المعالجات التجريبية .
- تحكم المتعلم فى السير داخل محتوى بيئة التعلم من خلال خرائط المفاهيم أو ازرار التفاعل أو الروابط الفائقة المصورة والنصية فى محتوى بيئة التعلم الالكترونى.

ب- تصميم الشاشة : روعى قدر الامكان فى تصميم شاشات المعالجات ألا تكون مزدحمة، ووضع مجموعة مفاتيح التفاعل الخاصة بصفحات المعالجات فى أسفل الصفحة، وعدم المغالاة فى استخدام

الألوان، واستخدام الخطوط الواضحة من حيث أحجامها، وألوانها المناسبة ليسهل انقرائيتها، ووجود تلميح واضح للنصوص الفائقة .

ج- تصميم واجهة التفاعل : تعتبر واجهة التفاعل مع المستخدم من العناصر الهامة فى بيئات التعلم الالكترونية، وهى تشمل الأزرار والايقونات، وتصميم الصفحات، وتنظيم قواعد العرض، والمواضيع النشطة، ونظرا لأن البحث الحالى يبحث تأثير التفاعل بين نمط خرائط المفاهيم (القائمة على الصورة والنص/ النص فقط) وقابلية الإبحار(الملاحية/ غير الملاحية) على التحصيل المعرفى الفورى والمؤجل والإتجاهات، فقد راعى الباحث تثبيت بعض العناصر فى المعالجات حتى يرجع الأثر إلى المتغيرات المحددة أن وجد ومنها :

- نوع وحجم ولون الخط للنصوص المكتوبة .
- تنسيق الكلمات والجمل والأشكال والصور .
- الوسائل المتعددة فى عرض محتوى المعالجات مع مراعاه حجمها وخلفيتها وألوانها .
- كمية المعلومات داخل صفحات المعالجات .
- تثبيت أدوات التفاعل فى مكان محدد بكل الواجهات .

د- وسائل الإبحار والتوجيه داخل المعالجات: تم اختيار نمط خرائط المفاهيم كأحد وسائل الإبحار بحيث تعطى الطالب الحرية التامة فى الانتقال بين أنشطة بيئة التعلم من خلال الضغط على أى رابط فى الخريطة بالنسبة للمعالجتين م١، م٣، كذلك اعتمد البحث على أزرار التفاعل أسفل الشاشة فى المعالجتين م٢، م٤، مع تثبيت خصائص الروابط الفائقة التى يمكن أن تؤثر فى فاعليتها فى كل المعالجات .

عاشراً :*إتخاذ القرار بشأن الحصول على المصادر وإنتاجها محلياً:*

تم الاستعانة بالرسومات التوضيحية المتوفرة بالكتاب المدرسي والوسائط الإليكترونية المتاحة عبر شبكة الإنترنت من خلال مستودعات التعلم الإليكترونية بعد معالجتها من خلال برامج معالجة الصور، وكذلك تتابعات الفيديو والرسومات المتحركة، وتم الاستعانة بالمحتوى اللفظي المطبوع بالكتاب المدرسي لمادة الاحياء للصف الثانى الثانوى العام.

المرحلة الثالثة : مرحلة التطوير التعليمي Instructional Development:

أولاً :*إعداد السيناريو*: وتضمن إعداد اللوحة المصورة وبناء السيناريو التنفيذى كما يلى :

أ- إعداد اللوحة المصورة Story Board :

وفقاً للمحتوى التعليمي تم وضع تصور مبدئي للسيناريو التعليمي على هيئة مجموعة من الأحداث المصورة Story Board؛ تشتمل على مخططات كروكية لشاشات بيئة التعلم الإلكترونى وفق متغيرات البحث المستقلة ومساقاته.

ب- بناء السيناريو التنفيذي Final Script :

تم بناء السيناريو في صيغته التنفيذية في أربع أشكال بمحتوى واحد وتحت نفس شروط التصميم بحيث يكون الاختلاف الوحيد بينها في متغيرات خرائط المفاهيم، وتتضح أهم ملامح السيناريو التنفيذي فيما يلي :

- تحديد رقم كل إطار، وعنوانه، ووصف محتوياته، النص المكتوب، الصور والرسومات الثابتة والمتحركة ، كروكي الإطار، التعليق الصوتي، أسلوب التحكم، أسلوب الانتقال، أدوات توجيه التفاعل.
- تم اتباع تسلسل منطقي في بناء السيناريو التنفيذي يتضمن كلاً من التتابعات الخطية وغير الخطية.

- تم بناء السيناريو التنفيذي في صيغته المبدئية بأشكاله الأربعة، وتم عرضه على مجموعة من الخبراء والمحكمين في تكنولوجيا التعليم، وطرق تدريس العلوم لإجازته من حيث شمولية السيناريو التنفيذي لعناصر موضوع التعلم، ومدى مناسبة السيناريو لطلاب عينة البحث، وقابلية وصلاحية السيناريو للتطبيق، ومدى الدقة العلمية والصياغة اللغوية ، ومدى مناسبة أسلوب المعالجة المستخدم

.

- اتفق السادة المحكمون على توافر الشروط والمواصفات الجيدة للسيناريو التنفيذي كما اتفقوا على إجراء بعض التعديلات المرتبطة بتضمين السيناريو التنفيذي لمجموعة من التلميحات تيسر للمتعلم قراءة المثيرات البصرية المعروضة وتوجه انتباهه نحو التركيز على العناصر الأساسية في موضوع التعلم مع مراعاة خصائص المرحلة العمرية للطلاب فى المرحلة الثانوية والتي تتطلب زيادة معدل التوجيه والإرشاد لتحقيق نواتج تعلم أفضل.
- اتفق السادة المحكمون على صلاحية الأشكال الأربعة للسيناريو. وتم إجراء التعديلات المقترحة وبذلك أصبح السيناريو التنفيذي- بأشكاله الأربعة - في صيغته النهائية معداً لبدء عملية الإنتاج.

ثانياً :*التطوير (الإنتاج الفعلي):*

بعد الإنتهاء من عمليات التخطيط للإنتاج وتجميع المصادر اللازمة له تم الشروع في إنتاج بيئة التعلم الإلكترونى على النحو التالي:

تم استخدام برنامج إنشاء الوسائط المتعددة والفائقة Course Lab 2.4 وهو من البرامج المتخصصة في ذلك يتسم بسهولة الاستخدام وسهولة إجراء المعالجات والتعديلات وفقاً للسيناريو التنفيذي ووفقاً لمعايير ومواصفات التصميم الجيد المتمثلة في انتقاء خلفية محايدة تعمل كأرضية للأشكال والنصوص والصور والرسومات المتحركة. كما تم انتقاء أيقونات لأدوات توجيه التفاعل، كما تم توزيع العناصر في الإطار وفقاً لمعايير التصميم الجيد المتمثلة في البساطة والوحدة والاتزان والتباين وغيرها من المعايير الضرورية لتحسين الانقرائية للمثيرات التعليمية، وتم مراعاة معايير تصميم وتطوير واجهات التفاعل وعناصرها والتى وضعها محمد عطية خميس(٢٠٠٧، ١٠٠). وبعد الانتهاء من عمليات الإنتاج للأشكال الأربعة لبيئات التعلم الإلكترونى(البرامج) وفق مساقات المتغير المستقل أصبحت جاهزاً في شكله المبدئي للعرض على السادة الخبراء والمحكمين وإجراء عمليات التقويم البنائي اللازمة لها.

ثالثاً :*عمليات التقويم البنائي :*

تم عرض مواد المعالجة التجريبية على خبراء ومتخصصين في تكنولوجيا التعليم، وفى طرق تدريس العلوم من أعضاء هيئة التدريس والسادة مشرفى ومعلمي مادة الاحياء للتأكد مما يلي : مناسبتها لتحقيق الهدف، مناسبة التسلسل والتنظيم المنطقي للمحتوى، مناسبة العناصر المرسومة والمكتوبة للمحتوى والمتعلمين، جودة العناصر المرسومة والمكتوبة، الترابط والتكامل بين كافة أجزاء البرنامج، مدى مناسبة كثافة المعلومات المقدمة بالمعالجة، سهولة التعامل معها ووضوح التعليمات والمساعدات، توافر المعايير التربوية والفنية في تصميم البرنامج، المقترحات والتعديلات اللازمة لتحسينها ورفع كفاءتها. وتم اجراء التعديلات بعض التعديلات بالمعالجات حسب آراء السادة المحكين، وبذلك أصبحت مواد المعالجة التجريبية جاهزة لإجراء عمليات التشطيب والإخراج النهائي.

رابعاً. *التشطيب والإخراج النهائي للمعالجات التجريبية :*

بعد الانتهاء من عمليات التقويم البنائي للبرامج للوقوف على ضبط المتغيرات موضع البحث ومساقاتها والتأكد من خلوها من الأخطاء في التصميم من الناحيتين الفنية والتربوية، وتعديل ما يلزم بناء

علـى آراء السـادة الخبـراء والمحكمـين، وطبقـاً لنمـوذج التصـميم والتطـوير التعليمـي المتبـع تـم إعـداد المعالجات في صورتها النهائية على النحو التالي:

- إعداد المقدمة التعريفية بالمعالجة من حيث العنوان والمحتوى والفئة المستهدفة .
- تصميم إطارات توجيهية للمتعلم، تقدم له المساعدة والتوجيه والتعزيز والرجع المناسب.
- تحقيـق مبـادئ التصـميم البصـري الجيـد مـن حيـث التوافـق اللـوني بـين الخلفيـات وألـوان الأشـكال والنصوص.
- ضبط أدوات توجيه التفاعل، وتجربة جودة الانتقال بين التتابعات والعناصر والمكونات.

وبعد الانتهاء من تشطيب المعالجات وإخراجها في صورتها النهائية وفق متغيرى البحث المستقلين ومساقاته الأربعة، أصبحت المعالجات جاهزة لإجراء عمليات التقويم النهائي لها وإجازتها للاستخدام كمواد للمعالجة التجريبية للبحث.

المرحلة الرابعة : مرحلة التقويم النهائى : يتم عرض هذه المرحلة وإجراءاتها في تجربة البحث ونتائجه.

ثالثاً: التجربة الاستطلاعية للبحث.

تم اختيار أفراد العينة الاستطلاعية من طلاب الصف الثانى الثانوى بمدرسة الشبيلى وقوامها ١٢ طالباً؛ وقد تم تنفيذ التجربة الاستطلاعية على النحو التالي :

- تم تدريب ثلاثة من السادة معلمي العلوم بالمدرسة موضع التطبيق للتجربة الاستطلاعية على استخدام المعاجات، تحميل المعالجات الأربعة على الأجهزة وتم ترميز الأجهزة لتوضيح نوع المعالجة الموجودة على كل جهاز من خلال وضع رموز أ- د وفقاً لتسمية المعالجة التجريبية وتم التأكد من سلامة تشغيل الأجهزة وسلامة السماعات الصوتية وتجهيز بيئة العرض المناسبة من حيث الستائر ومستوى الإضاءة ونظم التهوية السليمة.
- قام المعلمون بإعطاء شرح مبدئي للطلاب عن محتوى كل معالجة بصورة عامة ركزوا في عرضهم على أهمية المعالجة في تحصيل المعارف المرتبطة بوحدة الجهاز الدورى، وشرحوا للطلاب كيف يمكنهم الاستفادة من المعالجة والتعامل معها وكيفية الاستفادة من المعارف والمعلومات المتضمنة فيها.
- تم توزيع أفراد العينة الاستطلاعية للبحث على المعالجات التجريبية الأربعة علي أجهزة الحاسب بمعمل الحاسب بالمدرسة بواقع ثلاث طلاب لكل معالجة تجريبية وتم توجيههم من خلال السادة المعلمين على كيفية فتح البرنامج الإلكترونى والتنقل بين إطاراته، وما هي أهم الاعتبارات الواجب الاستفادة منها، وكيفية السير بين فى البرنامج، وكيفية استخدام أدوات التوجيه والإبحار لكل معالجة تجريبية على حدة.
- بعد الانتهاء من تعرض الطلاب لمواد المعالجة التجريبية طبقت عليهم أداة البحث في ذات معمل الكمبيوتر الذين تعرضوا فيه لمواد المعالجة التجريبية (اختبار تحصيلي اللفظي / المصور في صيغة مطبوعة، ومقياس الإتجاهات)، تمهيداً لاستخدام هذه الدرجات في حساب معامل سهولة وصعوبة أسئلة الاختبار.
- قام الباحث ويعاونه المعلمون الثلاثة بتطبيق قائمة استطلاع رأي الطلاب في البرنامج وفي تجهيزات بيئة التعلم، وتم سؤالهم عن أهم الصعوبات التي واجهوها أثناء تعرضهم لمواد المعالجة التجريبية، ورأيهم في طريقة توزيع الأجهزة، وسهولة التعامل مع البرنامج، ومدى كفاية التهوية، ومستوى الإضاءة، ومدى كفاية مدة التعرض للمعالجات، ومدى وضوح المثيرات البصرية المعروضة فيها، ومستوى انقرائية النصوص المكتوبة، ووضوح الصوت ومعدله.

- أوضح الطلاب أن المعالجات تتسم بسهولة الاستخدام، وأنها تعمل بكفاءة، ويتسم المحتوى بالوضوح، ومكان المشاهدة والتعلم مناسب ومجهز من حيث التهوية ومستوى الإضاءة وطريقة ترتيب المقاعد، ووضوح النصوص المكتوبة والصور. ومن ثم أصبحت مواد المعالجة التجريبية وأداتى البحث مُعدَة وجاهزة لإجراء التجربة الأساسية للبحث.

رابعاً: التجربة الأساسية للبحث.

١-تحديد عينة البحث: تكونت عينة البحث الحالي من (٥٧) طالباً تم اختيارهم بطريقة عشوائية من طلاب الصف الثانى الثانوى، وقد تم توزيعهم على أربع مجموعات؛ تكونت المجموعة الأولى من (١٥) طالباً(خرائط المفاهيم القائمة على الصورة والنص/ الملاحية)، والمجموعة الثانية(١٤) طالباً (خرائط المفاهيم القائمة على الصورة والنص /غير الملاحية)، والمجموعة الثالثة(١٦) طالباً (خرائط المفاهيم القائمة على النص/ الملاحية)، أما المجموعة الرابعة (١٢) طالباً (خرائط المفاهيم القائمة على والنص/ غير الملاحية) .

٢-إجراءت التجربة الاساسية للبحث:

- تم إعداد جدول زمني لإجراء التجربة الأساسية في حدود أربع أسابيع وفق الجدول الدراسي للطلاب في المادة.
- **التطبيق القبلي للاختبار التحصيلى:** تم تطبيق الاختبار قبلياً بهدف التحقق من المعلومات السابقة للطلاب، وتكافؤ المجموعات وتجانسها قبل تطبيق المعالجات التجريبية للبحث على المجموعات الأربعة. ثم قام الباحث بمساعدة معلمى المادة بتصحيح ورصد درجات التطبيق القبلى، وتم استخدام حزمة البرامج الإحصائية المعروفة باسم حزمة البرامج الإحصائية للعلوم الاجتماعية SPSS V.17، وتم استخدام تحليل التباين أحادي الإتجاه للتأكد من تكافؤ المجموعات التجريبية في الاختبار، وجدول(٢) يبين المتوسطات والانحرافات المعيارية ومستوى الدلالة في التطبيق القبلى للمجموعات التجريبية في التحصيل المرتبط بموضوع التعلم.

جدول (٢) المتوسطات والانحرافات المعيارية ومستوى الدلالة في التطبيق القبلى للمجموعات التجريبية

في اختبار التحصيل باستخدام تحليل التباين أحادي الإتجاه لحساب التكافؤ بين المجموعات

مصدر التباين	عدد الطلاب بكل مجموعة	المتوسط	الانحراف المعيارى	مجموع المربعات	درجات الحرية	مربع المتوسط	القيمة الفائية	الدلالة
بين المجموعات	15	8.26	1.75	14.748	3	4.916	1.926	.136
داخل المجموعات	14	8.35	1.69	135.252	53	2.552		غير دالة عند مستوى ٠,٠٥
الكلى	16	7.18	1.51	150.000	56			
	12	8.33	1.37					

وقد أشارت هذه النتائج إلى أن الفرق بين المجموعات غير دال احصائياً عند مستوى (0.05)، وهذا يدل على تكافؤ مستوى الطلاب في المعلومات المرتبطة بموضوع التعلم قبل إجراء التجربة، وأن أي فروق قد تظهر بين المجموعات بعد التجربة تعود إلى المتغيرين المستقلين موضوع البحث الحالي، وليست إلى اختلافات موجودة بالفعل قبل اجراء التجربة.

- تم إعداد جدول بمواعيد عرض المعالجات التجريبية وتوزيعها على أفراد عينة البحث بمعاونة معلمي المادة المشاركين في التجربة.
- قام معلموا المادة المشاركين بالتجربة بإعطاء شرح مختصر يعبر عن فكرة البحث والهدف منه، وأهميته للطلاب لتهيئة أفراد كل مجموعة للتعامل مع بيئة التعلم الإلكترونى المخصصة لهم .

- بدأ أفراد كل مجموعة تجريبية بالتعامل مع المعالجات من خلال أجهزة الحاسوب المخصصة لكل منهم، وكان دور المعلمين المشاركين بالتجربة هو توجيه الطلاب والرد على استفساراتهم أثناء عملية التفاعل مع مواد المعالجة التجريبية بشكل فردي بما لا يؤثر على الجو العام للتطبيق.
- بعد الانتهاء من تفاعل أفراد المجموعات التجريبية الأربعة للمعالجات التجريبية المخصصة لهم تم تطبيق الاختبار التحصيلي الفوري بعدياً ومقياس الإتجاهات بشكل جماعى وتم رصد الدرجات تمهيداً لإجراء العمليات الإحصائية.
- لقياس التحصيل المؤجل تم تطبيق الاختبار التحصيلي بشكل جماعى مرة أخرى بعد مرور ثلاثة أسابيع من التعرض للمعالجات التجريبية، تمهيداً لإجراء المعالجات الإحصائية المناسبة عليها. وفي ضوء التصميم التجريبي للبحث تمت المعالجة الإحصائية باستخدام المتوسطات والانحرافات المعيارية، وتحليل التباين ثنائى الإتجاهTwo-Way Analysis of Variance لتحديد الفروق.

نتائج البحث :

١- عرض نتائج البحث وتفسيرها :

أولاً : عرض النتائج الخاصة بالتحصيل المعرفى الفورى والمؤجل لمجموعات البحث وتفسيرها :

أ- الاحصاء الوصفى للتحصيل المعرفى الفورى والمؤجل :

تم تحليل نتائج المجموعات الأربعة لدرجات الاختبار التحصيلى اللفظى/ المصور الفورى والمؤجل فى وحدة الجهاز الدورى بالنسبة للمتوسطات والانحرافات المعيارية، وطبقاً لمتغيرى البحث الحالى، وجدول(٣) يوضح نتائج هذا التحليل.

جدول(٣) المتوسطات والانحرافات المعيارية للتطبيق البعدى للاختبار التحصيلى اللفظى/ المصور

متغيرات البحث		العدد	التحصيل الفورى		التحصيل المؤجل	
نمط خرائط المفاهيم	قابلية الإبحار		المتوسط	الانحراف المعيارى	المتوسط	الانحراف المعيارى
قائمة على الصورة/ النص	الملاحية	15	26.66	1.34	24.60	.98
	غير الملاحية	14	25.07	1.32	21.78	1.76
	المجموع	29	25.89	1.54	23.24	1.99
قائمة على النص	الملاحية	16	23.56	2.09	19.12	2.27
	غير الملاحية	12	21.83	1.58	15.81	1.11
	المجموع	28	22.82	2.05	17.71	2.47
المجموع	الملاحية	31	25.06	2.35	21.77	3.28
	غير الملاحية	26	23.57	2.17	19.03	3.36
	المجموع	57	24.38	2.37	20.52	3.56

يوضح جدول(٣) نتائج الاحصاء الوصفى للمجموعات الأربعة للاختبار التحصيلى الفورى والمؤجل، ويلاحظ من البيانات التى يعرضها الجدول أن متوسطى درجات نمط خرائط المفاهيم(القائمة على الصورة والنص/ القائمة على النص) موضوع المتغير المستقل الأول للبحث الحالى وجود اختلاف، حيث بلغ متوسط درجات التحصيل لمجموعة نمط خريطة المفاهيم القائمة إلى الصورة/ النص فى التحصيل الفورى (25.89) وفى المؤجل (23.24)، بينما بلغ متوسط التحصيل لمجموعة نمط خريطة المفاهيم القائمة على النص فى التحصيل الفورى (22.82) وفى المؤجل (17.71). أما بالنسبة لقابلية الإبحار بخرائط المفاهيم (الملاحية/ غير الملاحية) موضوع المتغير المستقل الثانى للبحث الحالى، يتضح من الجدول تقارب المتوسطات مع اختلاف، حيث بلغ متوسط درجات التحصيل لمجموعة خريطة المفاهيم

الملاحية فى التحصيل الفورى (25.06) وفى المؤجل (21.77)، وبلغ متوسط التحصيل لمجموعة خريطة المفاهيم غير الملاحية فى التحصيل الفورى (23.57) وفى المؤجل (19.03).

كما يلاحظ من بيانات الجدول وجود اختلافات بين متوسطات المجموعات الأربعة فى إطار التفاعل بينها: خراط المفاهيم القائمة على الصورة والنص/الملاحية بلغ متوسطها فى التحصيل الفورى (26.66) وفى المؤجل (24.60)، خرائط المفاهيم القائمة على الصورة والنص/غير الملاحية بلغ متوسطها فى التحصيل الفورى(25.07) وفى المؤجل(21.78)، خرائط المفاهيم القائمة على النص/الملاحية بلغ متوسطها فى التحصيل الفورى (23.56) وفى المؤجل (19.12)، خرائط المفاهيم القائمة على النص/ غيرالملاحية بلغ متوسطها فى التحصيل الفورى (21.83) وفى المؤجل (15.81) .

ب- النتائج الأستدلالية للتحصيل الفورى :

يوضح الجدول التالى نتائج التحليل ثنائى الإتجاه بالنسبة للتحصيل الفورى للاختبار التحصيلى اللفظى/المصور.

جدول (٤) نتائج تحليل التباين ثنائى الإتجاه بين نمط خريطة المفاهيم وقابلية الإبحار على التحصيل الفورى

مصدر التباين	مجموع المربعات	درجات الحرية	مربع المتوسط	قيمة(ف)	مستوى الدلالة	الدلالة عند 0,05
(١) نمط خريطة المفاهيم	141.670	1	141.670	2242.549	.013	دال
(٢) قابلية الإبحار	38.924	1	38.924	616.143	.026	دال
التفاعل بين (١)× (٢)	.063	1	.063	.024	.878	غير دال
الخطأ	141.866	53	2.677			

وباستخدام نتائج جدول(٤) يمكن استعراض النتائج من حيث أثر المتغيرين المستقلين للبحث؛ والتفاعل بينهما على ضوء مناقشة الفروض الثلاثة الأولى .

<u>الفرض الأول</u> : ينص على أنه " توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى ≤(0.05) بين متوسطى درجات طلاب المجموعتين التجريبيتين فى الاختبار التحصيلى الفورى لوحدة الجهاز الدورى يرجع إلى الأثر الأساسى لنمط خرائط المفاهيم (القائمة على الصورة والنص/ القائمة على النص) فى بيئة تعلم إلكترونى". وباستقراء النتائج فى جدول (٤) فى السطر الأول يتضح أنه يوجد فرق دال إحصائياً فيما بين متوسطى درجات التحصيل الفورى نتيجة الاختلاف فى نمط خريطة المفاهيم، ولتحديد اتجاه هذه الفروق تم استقراء جدول (٣) ليتبين أن المتوسط الأعلى جاء لصالح المجموعة التجريبية التى تفاعلت مع بيئة التعلم الإلكترونى بنمط خرائط المفاهيم القائمة على الصورة والنص حيث جاء متوسطها (25.89)، أما المجموعة التى تفاعلت مع بيئة التعلم الإلكترونى بنمط خريطة المفاهيم القائمة على النص جاء متوسطها (22.82). وبالتالى تم قبول الفرض الأول وتوجيهه ليصبح " توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى ≤(0.05) بين متوسطى درجات طلاب المجموعتين التجريبيتين فى الاختبار التحصيلى الفورى لوحدة الجهاز الدورى يرجع إلى الأثر الأساسى لنمط خرائط المفاهيم (القائمة على الصورة والنص/ القائمة على النص) فى بيئة تعلم إلكترونى، لصالح مجموعة نمط خرائط المفاهيم القائمة على الصورة والنص.

<u>تفسير ومناقشة نتائج الفرض الأول:</u>

إشارت النتائج إلى وجود فروق دالة إحصائياً بين متوسطى درجات المجموعة التجريبية التى تفاعلت مع بيئة التعلم الإلكترونى بنمط خرائط المفاهيم القائمة على الصورة والنص، والتى تفاعلت مع بية التعلم بنمط خرائط المفاهيم القائمة على النص فقط ، لصالح مجموعة نمط خرائط المفاهيم القائمة على الصورة

والنص، وذلك فى الاختبار التحصيلى الفورى، مما يدل على وجود أثر لاستخدام الصور فى تقديم وعرض عناصر خرائط المفاهيم على التحصيل الفورى، ويمكن إرجاع هذه النتيجة إلى أن معالجة خرائط المفاهيم القائمة على الصورة والنص مكنت الطلاب من معالجتها بيسر وسهولة، وخاصة أن استخدام الصور قد يكون حفز الطلاب لاستكشاف المعرفة المرتبطة بها، وبالاستناد إلى ما أشار إليه "برونر" من أن القوة الفعالة لبنية المعلومات تظهر فى مدى تمكينها للطالب لاكتشاف المعرفة حتى يصل إلى مستوى الفهم الذى لا يستطيع أن يبلغه من خلال العرض التقليدى للمعلومات (جابر عبد الحميد، ١٩٩٩، ٢٩٤)، وبالتالى فإن الصبغة الصورية التى أسقطها خرائط المفاهيم القائمة على الصورة والنص قد تكون ذادت من عوامل التشويق والاستثارة وحب الاستكشاف مما يعطى مؤشر لتفوق هذه المجموعة.

ووفقا لمبادىء نظرية معالجة المعلومات البصرية فإن عملية معالجة المعلومات من خلال خرائط المفاهيم القائمة على الصورة والنص قد حققت المعالجة المتوازنة والمتسلسلة للمعلومات Parallel& Serial Processing (Chen& Macredie,2002) حيث ساعدت الطلاب فى التمكن من تكوين المفهوم الأساسى عن طبيعة المثير، كما ساعدته فى توجيه انتباه الانتقائى نحو مثيرات موضوع التعلم، عن خرائط المفاهيم القائمة على النص فقط. وهذه النتيجة يمكن تفسيرها فى ضوء مبادىء نظرية الجشطلت التى تدعم العرض الكلى للصيغة أو الهيئة العامة للشكل ثم إدراك التفاصيل كخطة تالية، لذلك فإن خرائط المفاهيم القائمة على الصور أعطت رؤية متكاملة وشاملة بدمجها للمثيرات اللفظية وغير اللفظية لموضوع التعلم مما كان له أثر فى تحقيق نتائج تعلم أفضل .

وقد يرجع تفوق طلاب المجموعة التى استخدمت نمط خرائط المفاهيم القائمة على الصور إلى أنها ساعدت الطلاب على التميز الواضح للمفاهيم اللفظية وهيكلتها بشكل أكثر شمولاً وتنوعاً عن الموجودة فى خرائط المفاهيم القائمة على النص فقط، كما أن استخدام الصور بجانب النص فى الخريطة ساعد فى بناء المعنى من خلال ترجمة الصور لمعانى الالفاظ وتمثيلها وتصنيفها وتلخيصها ومقارنتها. وثمة تفسير محتمل إيضا لهذه النتيجة فقد لا يكون لدى الطلاب القدرة على تسجيل وتخزين الافكار بشكل فورى من النص فى سياق بيئة التعلم الإلكترونى، فى حين أن الصور فى مجموعة خرائط المفاهيم القائمة عليها مكنتهم من تسجيل وتخزين المعلومات من خلالها، وبالتالى يمكن القول أن الصور لعبت دوراً أساسياً فى تنشيط الوظائف العقلية بتوفير تلميحات Cues ساعدت الطلاب على عمليات الاحتفاظ والتذكر والاسترجاع للمعلومات من الذاكرة(Van Dam ,2000) ، واتاحت لهم بناء وهيكلة المعرفة والمفاهيم اللفظية المتضمنة فى الخريطة، وبالتالى حقق الطلاب فى مجموعة خرائط المفاهيم القائمة على الصور مستوى أعلى من الفهم وعززت التعلم ذو المعنى.

ويمكن تفسير نتائج البحث من خلال ما يسمى بطرق تمثيل المعلومات البصرية والتي تتضمن طريقة نماذج شبكات الترابطات Propositional Representation Models والتي تستند إلى كيفية تمثيل معاني الصور من خلال تكاملها مع البيانات اللفظية المصاحبة لها، حيث أن الذاكرة البصرية تميل إلى تمثيل المعلومات البصرية من خلال نمذجة مكوناتها وخصائصها الخارجية للوصول إلى المعنى وبما تتضمنه من تعزيزات هادية تتمثل في الملامح الشكلية والتلميحات المتنوعة. وعلى اعتبار أن خرائط المفاهيم المدعومة بالمثيرات المصورة ساعدت في تمثيل المعلومات في الذاكرة والاحتفاظ بها. كما أن استدعاء المعلومات من المثيرات البصرية يتحسن بالتركيز على التعامل مع تفاصيل الصور أثناء المعالجة كما هو الحال مع استخدام خرائط المفاهيم القائمة على الصور. ويمثل معالجة المعلومات البصرية من خلال نماذج شبكات الترابطات مرحلة بعدية للنظم التماثلية في تمثيل المعلومات المبنية على

إدراك المعلومات وفقاً لطريقة عرضها Perception-Based Knowledge Representation، كما تنتمي إلى نظم تمثيل المثيرات البصرية على أساس المعنى Meaning-Based Knowledge Representation (Sternberg,et al,2002).

كما تقدم نظرية نظرية الترميز المزدوج لبافيو Paivio Dual Code تفسيراً لهذه النتيجة من خلال العلاقة بين معالجة المعلومات اللفظية وغير اللفظية المصاحبة لها وهي في حالة البحث الحالي تمثل العلاقة بين خرائط المفاهيم القائمة على الصور وبياناتها اللفظية المكتوبة، والتي يمكن أن تؤثر في مستويات المعالجة من خلال مستوى بناء الروابط بين المثيرات غير اللفظية والتمثيل اللفظي لها والروابط الاستدلالية بينهما، وقد يكون استخدام الصور ساهم فى تقوية هذه العلاقات الارتباطية بين نوعي المثيرات اللفظية وغير اللفظية مما ساهم في تحسين نواتج التعلم من خلالها. كما تقدم نظرية تجميع التلميحات Cues Summation Theory إلى أنه كلما زاد عدد التلميحات في موقف التعلم كلما زادت فرص حدوث التعلم، على أن تكون هذه التلميحات مختارة ومنتقاة وفقاً لمعايير تربوية وفنية محددة حتى لا تؤدي إلى نتائج عكسية فبدلاً من توجيه الانتباه إلى المثيرات المعروضة يمكن أن تشتت الانتباه وتؤثر سلباً في حدوث التعلم، وحيث أن برامج الكمبيوتر التعليمية تتميز سعتها بتوافر كم هائل من المثيرات الثانوية المعززة لعرض وتقديم المحتوى علاوة على أدوات توجيه التفاعل المتنوعة فإنها تساهم بشكل كبير في تيسير إدراك المتعلم للمحتوى المعروض من خلالها (علي عبد المنعم، عرفة أحمد حسن ،٢٠٠٠، ١٠٤) .

وتتفق هذه النتيجة مع نتائج دراسة جوجبيل ومايكل Jongpil& Michael(2012) التى أشارت إلى تأثير استخدام التشبيهات البصرية فى واجهة التفاعل Metaphorical on Interface فى التعلم القائم على الويب على الأداء التعليمى والتحصيل، وتقليل الحمل المعرفى المرتبط (العرضى) Germane Cognitive Load. كما تتفق مع نتائج بعض الدراسات (Jong & Hulst 2002; Mitchell, et al. 2005; Lang 2003) التى أشارت إلى أن استخدام الصور والتشبيهات البصرية فى خرائط المفاهيم وخاصة فى واجهة التفاعل يمكن أن يساعد المتعلمين فى تطوير النماذج العقلية، وبناء المخطط المعرفى بشكل حدسى مما يسهم فى زيادة فترة بقاء المعلومات فى ذاكرة المتعلم وسرعة استرجاعها. وتتفق نتائج البحث الحالى مع نتائج دراسة جينج تشان وأخرون Jung-Chuan, et al.(2012) لتأثير استخدام الصور والتشبيهات فى خرائط المفاهيم على نواتج التعلم عن استخدام النصوص فقط فى التعلم القائم على الجوال. كما تتفق هذه النتيجة مع ما أشار إليه فيندالي (Findaly,2003,12) إلى دور أشكال الروابط وأدوات الإبحار وأنماط توجيه التفاعل في التأثير على ما يسمى بالرؤية النشطة للمثيرات البصرية Active Vision؛ والتي تعززها خصائص الانتباه الانتقائي عند المتعلم وسعة المثيرات في الاستحواذ على الانتباه وتوجيهه من خلال التلميحات المصاحبة، والتي تمكن المتعلم من التنقل عبر العمق المعرفي للمحتوى من خلال استدعاء المثيرات البصرية المرتبطة. ومعالجة خرائط المفاهيم القائمة على الصور يمكن أن تكون قد ساهمت في تعزيز نشاط المتعلم المرئي من خلال الكشف عن المثيرات بطريقة تناسب المتعلم وتنمي دوافعه نحو الانتباه والتركيز على المثيرات موضوع التعلم.

فى حين تختلف نتائج البحث الحالى مع ما أشارت إليه نتائج بعض الدراسات فى أن خرائط المفاهيم القائمة على الصور والنصوص فى واجهة التفاعل قد تشتت الانتباه وتزيد من الحمل العرضى للمحتوى نظراً لكثافة المعلومات العالية High Density فى واجهة التفاعل مما تعيق التمثيل العقلى للمعلومات وبالتالى ينعكس ذلك على مقدار التحصيل وصعوبة استرجاع المعلومات (Alpert. & Grueneberg, 2000; Hall & O'Donnell, 1996; DeStefano& LeFevre ,2007)، كما تناولت دراسة

زيلنجر (Zeiliger,2002) أثر اختلاف نمط خرائط المفاهيم (القائمة على النص الفائقHyper Text/ القائمة على الوسائط الفائقة Hyper Media) في تحصيل المفاهيم العلمية من برامج الكمبيوتر التعليمية لدى طلاب الجامعة ؛ أشارت النتائج إلى تفوق المعالجة المقدمة من خلال خرائط المفاهيم القائمة على النص الفائق، وقد أعزت الدراسة هذه النتيجة للدلالات اللفظية المباشرة والواضحة التي يوفرها المثير اللفظي من الوصول المتسع للمعلومات بصورة أيسر وأسهل.

- الفرض الثانى : ينص على أنه " توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى ≤(0.05) بين متوسطى درجات طلاب المجموعتين التجريبيتين فى الاختبار التحصيلى الفورى لوحدة الجهاز الدورى يرجع إلى الأثر الأساسى لقابلية الإبحار بخرائط المفاهيم (الملاحية/ غير الملاحية) فى بيئة تعلم إلكترونى. وباستقراء النتائج فى جدول (٤) فى السطر الثانى يتضح أنه توجد فروق دالة إحصائياً فيما بين متوسطى درجات التحصيل الفورى نتيجة الاختلاف فى قابلية الإبحار بخريطة المفاهيم، ولتحديد اتجاه هذه الفروق تم استقراء جدول (٣) ليتبين أن المتوسط الأعلى جاء لصالح المجموعة التجريبية التى تفاعلت بخرائط المفاهيم الملاحية فى بيئة التعلم الإلكترونى حيث جاء متوسطها (25.06)، أما المجموعة التى تفاعلت بخريطة المفاهيم غير الملاحية فى بيئة التعلم الإلكترونى جاء متوسطها (23.57). وبالتالى تم قبول الفرض الثانى وتوجيهه ليصبح " توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى ≤(0.05) بين متوسطى درجات طلاب المجموعتين التجريبيتين فى الاختبار التحصيلى الفورى لوحدة الجهاز الدورى يرجع إلى الأثر الأساسى لقابلية الإبحار بخرائط المفاهيم (الملاحية/ غير الملاحية) فى بيئة تعلم إلكترونى لصالح مجموعة خرائط المفاهيم الملاحية.

تفسير ومناقشة نتائج الفرض الثانى:

أشارت نتائج البحث إلى وجود فروق دالة إحصائياً بين متوسطى درجات المجموعة التجريبية التى تفاعلت مع بيئة التعلم الإلكترونى بخرائط المفاهيم الملاحية، والمجموعة التى تفاعلت مع بيئة التعلم بنمط خرائط المفاهيم غير الملاحية وذلك فى الاختبار التحصيلى الفورى لصالح مجموعة خرائط المفاهيم الملاحية، مما يدل على وجود أثر لقابلية الإبحار بخرائط المفاهيم على التحصيل الفورى، ويمكن تفسير هذه النتجة فى أن معالجة خرائط المفاهيم سواء القائمة على الصور أو النصوص أتاحت قدر أكبر من التفاعل للطلاب مع بيئة التعلم الإلكترونى، حيث مكنتهم من الإبحار في عمق المعرفة المتضمنة بالخرائط بطريقة أيسر وأسهل مما ساهم في تعزيز وتوجيه التفاعل، كما أن الإبحار بخرائط المفاهيم الملاحية قد حققت بعض المبادىء والتى لها تأثير على عمليات التحصيل منها :التفاعلية، وتحكم المتعلم فى التتابع، واختيار المحتوى، التحكم فى التمثيل، الخطو الذاتى(Scheiter& Gerjets,2007) عن الإبحار الخطى. وأتاحت للمتعلمين التحكم فى بيئة التعلم حسب قدراتهم واحتياجاتهم وبالتالى ساهم ذلك فى تقليل الحمل المعرفى الزائد تدريجياً من خلال اتاحة الفرصة للطلاب لبناء تعلمهم بأنفسهم، كما أن التحكم الذاتى يزيد من دافعية المتعلم ويقلل من مشاعر الاحباط وإنخفاض الدافعية مما ينعكس على مزيد من التعلم والتحصيل(Hannafin, et al.,2001).

وتستند قابلية الإبحار بخرائط المفاهيم على مبادىء وأسس نظرية التعلم البنائية Constructivist Learning Theory، والفكرة الرئيسية فى التوجه البنائى هى أن المتعلم يبنى Constructs معرفته أو يكون المعنى بناء على خبراته الخاصة، فالبنائية تعتقد أن التعلم يحدث لأن المعرفة الشخصية للفرد يتم بناؤها بواسطة متعلم نشط ومنظم ذاتيا، ويحل المشكلات من خلال اشتقاق المعنى من الخبرة والسياق الذى تحدث فية تلك الخبرة (بربارا سيلز، ريتا ريتشى، ١٩٩٨)، وخرائط المفاهيم الملاحية أتاحت تحقيق

هذا المبدأ. ومن منظور نظرية المرونة المعرفية Cognitive Flexibility Theory والتي تدعم تقديم المعرفة من خلال أنماط وطرق عرض تساعد المتعلم في التفكير، وتنمي لديه مهارات معالجة المعرفة، وتوفر له البدائل المرنة في تحصيل المعرفة فإن خرائط المفاهيم الملاحية يمكن أن تكون حققت المرونة المعرفية في بيئة التعلم الإلكترونى مما انعكس أيجاباً على تفوق نتائج التعلم باستخدامها. (Spiro & et al ,1991)، كما تتفق هذه النتيجة مع مبدأ " دينامية شدة المثير Stimulus- Intercity Dynamites " ووفقاً لنظرية الحافز لهل Hull؛ حيث أن معالجة الإبحار من خرائط المفاهيم يمكن أن تكون قد حققت تلك الدينامية في عرض المثيرات البصرية مما أدى إلى تفوقها في تحقيق نواتج تعلم أفضل فيما يتعلق بالتحصيل الفوري.

وتتفق هذه النتيجة مع نتائج دراسة نيلسون وماير (2002)Nilsson& Mayer التى أشارت إلى أن الإبحار بخرائط المفاهيم يحسن بيئة التعلم ويحد من إحباط المتعلمين، ودراسة بوتللى ورويه Potelle& Rouet(2003) التى أشارت إلى أن المتعلمين اختاروا خرائط المفاهيم الهرمية حيث ساعدتهم على تحسين مستوى أعلى من الفهم من خرائط المفاهيم القائمة على القائمة أو الشبكية، والسماح للطلاب بالتحكم فى بيئة التعلم يمكن أن يزيد من تعلمهم، ويقلل الحمل المعرفى الزائد تدريجياً من خلال إتاحة الفرصة لهم لبناء تعلمهم بأنفسهم حسب قدرانهم واحتياجاتهم، وأشارت نتائج دراسة Kim (2005) إلى تفوق المعالجة المقدمة باستخدام خرائط المفاهيم كنمط للإبحار بصرف النظر عن نوع أسلوب التحكم عن (قوائم الإطار Frame Menus / أدلة التعقب Tracker Guides). فى حين تختلف هذه النتيجة مع دراسة تشيتر، جيرجيتس Scheiter& Gerjets (2007) التى أشارت إلى أن إتاحة تحكم المتعلم فى بيئات التعلم القائمة على الويب قد يتسبب فى بعض الصعوبات والمشاكل التى تؤثر على قابلية الاستخدام والتحصيل المعرفى ومنها التية أو فقدان الإتجاه Disorientation، والحمل الزائد Overload. وأشارت دراسة أمانى عوض (٢٠٠٦)، ودراسة ويليامز Williams (1996) عدم وجود فروق بين تحكم المتعلم والبرنامج سواء على التحصيل أو الأداء.

- الفرض الثالث : ينص على أنه " توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى ≤(0.05) بين متوسطات درجات طلاب المجموعات التجريبية فى الاختبار التحصيلى الفورى لوحدة الجهاز الدورى يرجع إلى الأثر الأساسى للتفاعل بين نمط خرائط المفاهيم (القائمة على الصورة والنص/ القائمة على النص) وقابلية الإبحار بخرائط المفاهيم (الملاحية/ غير الملاحية) فى بيئة تعلم إلكترونى". وباستقراء النتائج فى جدول (٤) فى السطر الثالث يتضح أنه ليست هناك فروقا دالة إحصائياً عند مستوى 0.05 فيما بين متوسطات درجات التحصيل الفورى للطلاب نتيجة التفاعل بين نمط خريطة المفاهيم وقابلية الإبحار. وبالتالى تم رفض الفرض الثالث ليصبح " لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى ≤(0.05) بين متوسطات درجات طلاب المجموعات التجريبية فى الاختبار التحصيلى الفورى لوحدة الجهاز الدورى يرجع إلى الأثر الأساسى للتفاعل بين نمط خرائط المفاهيم (القائمة على الصورة والنص/ القائمة على النص) وقابلية الإبحار بخرائط المفاهيم (الملاحية/ غير الملاحية) فى بيئة تعلم إلكترونى".

تفسير ومناقشة نتائج الفرض الثالث:

فى إطار تفاعل متغيرى البحث نمط خرائط المفاهيم(القائمة على الصورة والنص/ النص) وقابلية الإبحار بخرائط المفاهيم (الملاحية/ غير الملاحية) فى بيئة تعلم إلكترونى على التحصيل الفورى، أشارت نتائج البحث الحالى إلى أن الأثر الأساسى لنمط خرائط المفاهيم فى تفاعله مع قابلية الإبحار يكاد يكون متساوياً، وهو الأمر الذى يتيح سعة ومرونة فى استخدام كلا مساقى قابلية الإبحار بخرائط المفاهيم مع

نمط خرائط المفاهيم القائمة على الصور والنص عند تصميم أدوات الإبحار والتوجيه فى بيئات التعلم الإلكترونية وتطويرها، خاصة إذا ما دعمت البحوث المستقبلية هذه النتيجة، ويرجع البحث الحالى هذه النتيجة إلى اهتمام البحث بتوفير قدر مناسب من الدعم والتعزيز الايجابى والتغذية الراجعة فى تصميم وتطوير المعالجات التجريبية، وقد يرجع إلى وجود أكثر من استراتيجية للتفاعل مع المعالجات التجريبية حيث جمعت بين العرض والاكتشاف وتوفير أكثر من أداة للإبحار والتجول داخل بيئة التعلم الإلكترونى مما قلل من تأثير مساقى قابلية الإبحار بخريطة المفاهيم، وقد يرجع لمراعاة وتوفير قدر كبير من الكفاءة فى تصميم واجهات التفاعل وعناصرها فى المعالجات التجريبية تجنبا لما أشار إليه محمد عطية خميس(٢٠٠٧، ٩٣) من أنه أخطاء النظم الرديئة التصميم وعيوبها عدم وجود الترابط بين عناصر بيئة التعلم الإلكترونى، وهذا تم التغلب عليه بحسن تصميم خرائط المفاهيم القائمة على الصور والنص، مما أعطى ترابط واضح وعلى مستوى عال من الشمول والتنظيم مما قلل من تأثير متغير قابلية الإبحار بخرائط المفاهيم . ويرى البحث الحالى أن نمط خرائط المفاهيم القائمة على الصور فى واجهات التفاعل يُعد من أنسب وأفضل من عرض خرائط المفاهيم القائمة على النصوص، كما أن الإبحار بخرائط المفاهيم الملاحية فى بيئات التعلم الإلكترونية أنسب من الإبحار بخرائط المفاهيم غير المرحية فى التحصيل الفورى.

ج- النتائج الأستدلالية للتحصيل المؤجل :

يوضح الجدول التالى نتائج التحليل ثنائى الإتجاه بالنسبة للتحصيل المؤجل للاختبار التحصيلى اللفظى/المصور.

جدول (٥) نتائج تحليل التباين ثنائى الإتجاه بين نمط خريطة المفاهيم وقابلية الإبحار على التحصيل المؤجل

مصدر التباين	مجموع المربعات	درجات الحرية	مربع المتوسط	قيمة(ف)	مستوى الدلالة	الدلالة عند 0,05
(١) نمط خريطة المفاهيم	529.961	1	459.922	459.922	.027	دال
(٢) قابلية الإبحار	97.693	1	131.310	131.310	.050	دال
التفاعل بين (١)× (٢)	.016	1	.803	.803	.591	غير دال
الخطأ	106.767	53	145.374			

وباستخدام نتائج جدول(٥) يمكن استعراض النتائج من حيث أثر المتغيرين المستقلين للبحث؛ والتفاعل بينهما على ضوء مناقشة الفروض من الرابع إلى السادس .

- الفرض الرابع : ينص على أنه "توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى ≤(0.05) بين متوسطى درجات طلاب المجموعتين التجريبيتين فى الاختبار التحصيلى المؤجل لوحدة الجهاز الدورى يرجع إلى الأثر الأساسى لنمط خرائط المفاهيم (القائمة على الصورة والنص/ القائمة على النص) فى بيئة تعلم إلكترونى. وباستقراء النتائج فى جدول (٥) فى السطر الأول يتضح أنه توجد فرق دال إحصائياً فيما بين متوسطى درجات التحصيل المؤجل نتيجة الاختلاف فى نمط خريطة المفاهيم، ولتحديد اتجاه هذه الفروق تم استقراء جدول (٣) ليتبين أن المتوسط الأعلى جاء لصالح المجموعة التجريبية التى تفاعلت مع بيئة التعلم الإلكترونى بنمط خرائط المفاهيم القائمة على الصورة والنص حيث جاء المتوسط لها (23.24)، أما المجموعة التى تفاعلت مع بيئة التعلم الإلكترونى بنمط خريطة المفاهيم القائمة على النص جاء المتوسط لها (17.71). وبالتالى تم قبول الفرض الرابع وتوجيهه ليصبح " توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى ≤(0.05) بين متوسطى درجات طلاب المجموعتين التجريبيتين فى الاختبار التحصيلى المؤجل لوحدة الجهاز الدورى يرجع إلى الأثر الأساسى لنمط خرائط المفاهيم

(القائمة على الصورة والنص/ القائمة على النص) فى بيئة تعلم إلكترونى لصالح مجموعة نمط خرائط المفاهيم القائمة على الصورة والنص.

تفسير ومناقشة نتائج الفرض الرابع:

وتتفق هذه النتيجة مع ما تم التوصل إليه البحث الحالى من نتائج في حالة التحصيل الفوري فيما يتعلق بوجود فرق وكذلك فيما يتعلق باتجاه هذا الفرق. وتشير هذه النتيجة إلى أن معالجة نمط خرائط المفاهيم القائمة على الصورة والنص كان لها أثراً أساسياً في احتفاظ الطلاب بالمعلومات المقدمة من خلال بيئة التعلم الإلكترونى.

ويشير كل من(فؤاد أبو حطب، أمال صادق،٢٠٠٠، ٥٤٦-٥٥٨) إلى وجود عدة عوامل تؤثر في الاحتفاظ بموضوع التعلم وإمكانية استدعائه بعد فترة زمنية دون فقد كبير فيه ومن أهم هذه العوامل أسلوب تنظيم موضوع التعلم؛ سرعة التعلم؛ والتسميع؛ ودرجة اتقان التعلم؛ والفاصل الزمني بين التعلم واستدعاؤه؛ والمراجعة الدورية لموضوع التعلم؛ والطرق المستخدمة في قياس الاحتفاظ. ويركز البحث الحالي على عامل التنظيم على اعتبار أن الهدف الأساسي من استخدام أدوات توجيه التفاعل في بيئات التعلم الإلكترونية هو تنظيم تدفق المعرفة وتوجيه المتعلم أثناء عملية التعلم. كما أن منحنى الاحتفاظ يتأثر بهذه العوامل ومن ثم فإن معالجة خرائط المفاهيم القائمة على الصور يمكن أن تكون أثرت بشكل إيجابي في الاحتفاظ بالتعلم دون حدوث فقد كبير في المعلومات عند قياس الاستدعاء المؤجل لها.

ويمكن تفسير نتائج البحث الحالي على ضوء نظريات النسيان واستراتيجيات وتطبيقات تحسين عمل الذاكرة، وفيما يتعلق بنظريات النسيان تشير مباديء نظرية الضمور المعرفي Decay Theory إلى أن المعلومات الموجودة في الذاكرة طويلة المدى تأخذ في الضمور أو التلاشي مع مرور الزمن إذا لم يتم استخدام هذه المعلومات في مواقف تعلم على المدى القصير من تعلمها. كما تشير نظرية التداخل أو التزاحم Interference Theory أن كثرة التداخل بين المعلومات في الذاكرة القصيرة أثناء المعالجة أو في الذاكرة طويلة المدى خلال التخزين. وكثرة مهمات التعلم والنشاطات العديدة التي يمارسها المتعلم في مواقف أخرى مختلفة عن موضوع التعلم يمكن أن تسهل عملية النسيان. أما استراتيجيات وتطبيقات تحسين الذاكرة فتتمثل في استخدام استراتيجية الكلمات المفتاحية أثناء عملية الاستدعاء، أو استراتيجية الحروف الأولى أثناء الاستدعاء وغيرها من الاستراتيجيات التي تعين المتعلم في استدعاء وتذكر موضوع التعلم والاحتفاظ به. وفيما يتعلق بمعالجة خرائط المفاهيم القائمة على الصورة والنص يمكن أن تعزو نتائج تفوقها على المعالجات الاخرى في كونها ساعدت المتعلم في الاحتفاظ بموضوع التعلم واستدعائها بعد مرور مدة زمنية وصلت ٢١ يوماً من حدوث التعلم وهذا يعني أنها ساهمت في تنظيم المثيرات البصرية المتعلمة بطريقة مكنت من استمرار عملية الاحتفاظ وقللت من أثر عمليات التداخل أو الضمور في المعرفة كما أن التلميحات المعززة-الصور المصاحبة للنص- لها ساهمت في تكوين صورة ذهنية ذات معنى عملت كروابط استدلالية بين المثيرات اللفظية وغير اللفظية .

كما أن خرائط المفاهيم القائمة على الصورة والنص تستند إلى نظرية التمثيل المعرفى Knowledge Representation Theory، ونظرية المعرفة البنائية Knowledge Construction Theory، ونظرية التعلم ذو المعنى لأوزبلMeaningful Learning Ausubel Theory (Nousiainen, 2012)، حيث حقق التعلم بخرائط المفاهيم المدعومة بالصور التعلم ذى المعنى وأتاح إمكانية تمثيل المعرفة النصية بأنواع وأشكال متعددة من المعلومات، مما ساهم فى سهولة الادراك والفهم وبقاء أثر التعلم لفترة طويلة(Alpert & Gruenberg, 2000)، كما أن ذاكرة الصور البصرية أكثر قوة فى الحصول على المعلومات والاحتفاظ بها عن النصوص المكتوبة أو المسموعة المجردة، وأن تعلم

المعلومات النصية المصحوبة بالصور تكون أكثر بقاءً وأكبر قدرة على الاسترجاع (Copperman, et al, 2007)، وأيضا نظرية الترميز المزدوج لبافيو التى تفترض أن المعلومات المشفرة بصرياً ولفظياً معا تكون أكثر بقاءً واسترجعاً من الذاكرة (Paivio, 1991) ، وتتفق هذه النتيجة مع نتائج دراسة كلارك ومايرClark &Mayer (2003)، وأيضا دراسة عبد الله عطار (٢٠١١)، دراسة خالد فرجون(٢٠٠٢) التى أشارت إلى أن ترميز المعلومات باستخدام الأساليب اللفظية وغير اللفظية يحقق جدوى الاستفادة من كلتا اللغتين مما يساعد فى ترميزها وابقاءها فى الذاكرة طويلة الأمد لفترة طويلة .

- الفرض الخامس : ينص على أنه " توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى ≤(0.05) بين متوسطى درجات طلاب المجموعتين التجريبيتين فى الاختبار التحصيلى المؤجل لوحدة الجهاز الدورى يرجع إلى الأثر الأساسى لقابلية الإبحار بخرائط المفاهيم (الملاحية / غير الملاحية) فى بيئة تعلم إلكترونى. وباستقراء النتائج فى جدول (٥) فى السطر الثانى يتضح أنه توجد فرق دال إحصائياً فيما بين متوسطى درجات التحصيل المؤجل نتيجة الاختلاف فى قابلية الإبحار بخريطة المفاهيم، ولتحديد اتجاه هذه الفروق تم استقراء جدول (٣) ليتبين أن المتوسط الأعلى جاء لصالح المجموعة التجريبية التى تفاعلت بخرائط المفاهيم الملاحية فى بيئة التعلم الإلكترونى حيث جاء المتوسط لها (21.77)، أما المجموعة التى تفاعلت بخريطة المفاهيم غير الملاحية فى بيئة التعلم الإلكترونى جاء المتوسط لها (19.03). وبالتالى تم قبول الفرض الخامس وتوجيهه ليصبح " توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى ≤(0.05) بين متوسطى درجات طلاب المجموعتين التجريبيتين فى الاختبار التحصيلى المؤجل لوحدة الجهاز الدورى يرجع إلى الأثر الأساسى لقابلية الإبحار بخرائط المفاهيم (الملاحية/ غير الملاحية) فى بيئة تعلم إلكترونى لصالح مجموعة الخرائط المفاهيم الملاحية" .

تفسير ومناقشة نتائج الفرض الخامس :

تشير هذه النتيجة إلى أن الطلاب الذين اتيح لهم فرصة التفاعل مع بيئة التعلم الإلكترونى من خلال خرائط المفاهيم الملاحية كان تحصيلهم المؤجل أعلى مقارنة مع الطلاب الذين لم يتح لهم الإبحار بخرائط المفاهيم غير الملاحية، ويرجع البحث الحالى هذه النتيجة إلى أن خرائط المفاهيم ذات القابلية للإبحار(الملاحية) ساعدت فى رسم وتصور للعلاقة بين المفاهيم والعلاقات المكانية للمعلومات فى بيئة التعلم، كما أن دعمها بالصور أعطى تصور للعلاقات الدلالية الكامنة فى النص (Nilsson& Mayer,2002)، وإتاحتها للإبحار بالتنظيم غير الخطى Non-Linear لعقد المحتوى Content Nodes وفر للطلاب بيئة تعلم ديناميكية مرنة لاستكشاف المعلومات من خلال الروابط/ الوصلات الفائقة Hyper Links، وزودتهم بطرق وأساليب متعددة للحصول على المعلومات بأنفسهم حسب خطوهم الذاتي بدلاً من الاضطرار إلى الأسلوب الخطى Linear فى بيئة التعلم التى اعتمدت على أزرار التفاعل أسفل الشاشة، وبالتالى وفرت خرائط المفاهيم الملاحية بيئة تعلم شخصية Personal Learning Environments أتاحت لكل متعلم مزيد من الحرية والمرونة فى التفاعل عناصر خريطة المفاهيم وفقاً لاحتياجاتهم وأساليبهم الفردية في التعلم، وسمحت بالوصول إلى المعلومات المطلوبة واستكشافها بسرعة كبيرة، ومنحت الطالب طرق وأساليب أفضل للتحكم والتفاعل مع بيئة التعلم والتعمق فيها مما انعكس ذلك على بقاء المعرفة والمعلومات فى ذاكراتهم لفترة أطول. بالإضافة إلى أن خاصية قابلية الإبحار والتوجيه بخرائط المفاهيم تدعمها عديد من نظريات التعلم المعرفية: نظرية التعلم ذو المعنى لأوزبل Ausubel، والنظرية التوسعية لرايجلوث Reigeluth، ونظرية المرونة المعرفية لسبيرو Spiro’s Cognitive Flexibility Theory وهى الوصول الاستكشافي غير الخطى لبنية المحتوى(Spiro, et al., 1991)،

وبنية خرائط المفاهيم الملاحية مشابهه لبنية الشبكة الدلالية للمستخدم User's Semantic Network التى يستخدمها البشر لتخزين المعلومات واسترجاعها، لذا دعمت كذلك من قبل نظرية الشبكة الدلالية Semantic-Network Theory والتى ترتبط بكيفية تنظيم المعلومات فى الذاكرة طويلة الأمد (Muhammet, 2004).

وتتفق نتيجة البحث الحالى مع نتائج دراسة داليا كامل (٢٠١٣) وإن كانت خرائط المفاهيم قائمة على النص فقط، وتتفق هذه النتيجة مع نتائج دراسة نيلسون وماير (Nilsson& Mayer(2002، ودراسة بوتللى ورويه (Potelle& Rouet(2003، ودراسة Kim (2005) إلى تفوق المعالجة المقدمة باستخدام خرائط المفاهيم كنمط للإبحار بصرف عن نمطها. فى حين تختلف هذه النتيجة مع دراسة تشيتر، جيرجيتس (2007) Scheiter& Gerjets التى أشارت إلى أن إتاحة تحكم المتعلم فى بيئات التعلم القائمة على الويب قد يتسبب فى بعض الصعوبات والمشاكل التى تؤثر على قابلية الاستخدام والتحصيل المعرفى ومنها التية أو فقدان التوجيه، والحمل الزائد. وأشارت دراسة أمانى عوض (٢٠٠٦)، ودراسة ويليامز (1996) Williams عدم وجود فروق بين تحكم المتعلم والبرنامج سواء على التحصيل أو الأداء. ويرى البحث الحالى أن قابلية الإبحار بخرائط المفاهيم (الملاحية) فى برامج التعلم الإلكترونى وفاعليتها قد تعتمد على نمط خرائط المفاهيم أو طبيعة المحتوى التعليمى أو مستوياتها بالنسبة لخرائط المفاهيم الهرمية أو خصائص المتعلمين أو طبيعة المهمات التعليمية مما يستدعى الأمر ضررة مزيد من البحوث والدراسات المتعلقة بمتغيرات تصميم خرائط المفاهيم وخاصة فى بيئات التعلم الإلكترونية والتى لها طبيعة مختلفة عن بيئات التعلم التقليدية .

- الفرض السادس: ينص على أنه " توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى ≤(0.05) بين متوسطات درجات طلاب المجموعات التجريبية فى الاختبار التحصيلى المؤجل لوحدة الجهاز الدورى يرجع إلى الأثر الأساسى للتفاعل بين نمط خرائط المفاهيم (القائمة على الصورة والنص/ القائمة على النص) وقابلية الإبحار بخرائط المفاهيم (الملاحية/ غير الملاحية) فى بيئة تعلم إلكترونى". وباستقراء النتائج فى جدول (٥) فى السطر الثالث يتضح أنه ليست هناك فروقا دالة إحصائياً عند مستوى 0.05 فيما بين متوسطات درجات التحصيل المؤجل للطلاب نتيجة التفاعل بين نمط خريطة المفاهيم وقابلية الإبحار بها. وبالتالى تم رفض الفرض السادس ليصبح " لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى ≤(0.05) بين متوسطات درجات طلاب المجموعات التجريبية فى الاختبار التحصيلى المؤجل لوحدة الجهاز الدورى يرجع إلى الأثر الأساسى للتفاعل بين نمط خرائط المفاهيم (القائمة على الصورة والنص/ القائمة على النص) وقابلية الإبحار بخرائط المفاهيم (الملاحية/ غير الملاحية) فى بيئة تعلم إلكترونى".

تفسير ومناقشة نتائج الفرض السادس:

تشير هذه النتيجة التى توصل إليها البحث الحالى إلى أن الأثر الأساسى لنمطى خرائط المفاهيم فى إطار تفاعلها مع قابلية الإبحار يكاد يكون متساوياً فى التحصيل المؤجل، وهو الأمر الذى يتيح سعة ومرونة فى استخدام كلا مساقى قابلية الإبحار بخرائط المفاهيم مع نمط خرائط المفاهيم القائمة على الصورة والنص عند تصميم أدوات الإبحار والتوجيه فى بيئات التعلم الإلكترونية وتطويرها، خاصة إذا ما دعمت البحوث المستقبلية هذه النتيجة، ويرجع البحث هذه النتيجة لذات الأسباب إلى ذكرت فى تفسير الفرض الثالث، نظرا لاتفاق التوجهات التى أدت لهذه النتيجة من وجهة نظر الباحث.

ثانياً: عرض النتائج الخاصة بمقياس الإتجاهات لمجموعات البحث وتفسيرها:

أ- الاحصاء الوصفى لمقياس الإتجاه نحو بيئة التعلم الإلكترونى حسب المعالجات التجريبية :

تم تحليل نتائج المجموعات الأربعة فى مقياس الإتجاهات نحو بيئة التعلم الإلكترونى وبالنسبة للمتوسطات والانحرافات المعيارية، وطبقاً لمتغيرى البحث الحالى، وجدول(٦) يوضح نتائج هذا التحليل.

جدول(٦) المتوسطات والانحرافات المعيارية للتطبيق البعدى لمقياس الإتجاهات

متغيرات البحث		العدد	الإتجاهات نحو بيئة التعلم الإلكترونى	
نمط خرائط المفاهيم	قابلية الإبحار		المتوسط	الانحراف المعيارى
قائمة على الصورة/ النص	الملاحية	15	55.33	1.58
	غير الملاحية	14	50.21	2.48
	المجموع	29	52.86	3.30
قائمة على النص	الملاحية	16	45.50	2.00
	غير الملاحية	12	39.75	2.05
	المجموع	28	43.03	3.51
المجموع	الملاحية	31	50.25	5.30
	غير الملاحية	26	45.38	5.77
	المجموع	57	48.03	5.99

يوضح جدول(٦) نتائج الاحصاء الوصفى للمجموعات الأربعة فى مقياس الإتجاهات، ويلاحظ من البيانات التى يعرضها الجدول أن متوسطى درجات نمط خرائط المفاهيم(القائمة على الصورة والنص /القائمة على النص) موضوع المتغير المستقل الأول للبحث الحالى وجود اختلاف، حيث بلغ متوسط درجات المقياس لمجموعة نمط خريطة المفاهيم القائمة إلى الصورة والنص على المقياس (52.86)، بينما بلغ متوسط درجات المقياس لمجموعة نمط خريطة المفاهيم القائمة على النص (43.03). أما بالنسبة للإبحار بخرائط المفاهيم (الملاحية/ غير الملاحية) موضوع المتغير المستقل الثانى، وجود اختلاف حيث بلغ متوسط درجات المقياس لمجموعة خرائط المفاهيم الملاحية (50.25)، وبلغ متوسط درجات المقياس لمجموعة خرائط المفاهيم غير الملاحية (45.38).

كما يلاحظ من بيانات الجدول وجود اختلافات بين متوسطات المجموعات الأربعة فى إطار التفاعل بينها وهى كما يلى: خرائط المفاهيم القائمة على الصورة والنص الملاحية بلغ متوسطها على المقياس (55.33)، خرائط المفاهيم القائمة على الصورة والنص غير الملاحية بلغ متوسطها على المقياس (50.21)، خرائط المفاهيم القائمة على النص الملاحية بلغ متوسطها على المقياس (45.50)، خرائط المفاهيم القائمة على النص غير الملاحية بلغ متوسطها (39.75).

ب- النتائج الأستدلالية لمقياس الإتجاهات :

يوضح الجدول التالى نتائج التحليل ثنائى الإتجاه بالنسبة لمقياس الإتجاهات نحو بيئة التعلم الإلكترونى.

جدول (٧) نتائج تحليل التباين ثنائى الإتجاه بين نمط خريطة المفاهيم وقابلية الإبحار على مقياس الإتجاهات

مصدر التباين	مجموع المربعات	درجات الحرية	مربع المتوسط	قيمة(ف)	مستوى الدلالة	الدلالة عند 0,05
(١) نمط خريطة المفاهيم	1451.046	1	1451.046	1034.897	.020	دال
(٢) قابلية الإبحار	416.077	1	416.077	296.749	.037	دال
التفاعل بين (١)× (٢)	1.402	1	1.402	.335	.565	غير دال
الخطأ	221.940	53	4.188			

وباستخدام نتائج جدول(٧) يمكن استعراض النتائج من حيث أثر المتغيرين المستقلين للبحث؛ والتفاعل بينهما على ضوء مناقشة الفروض من الفرض السابع إلى الفرض التاسع .

الفرض السابع: ينص على أنه " توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى ≤(0.05) بين متوسطى درجات طلاب المجموعتين التجريبيتين فى مقياس الإتجاهات يرجع إلى الأثر الأساسى لنمط خرائط المفاهيم (القائمة على الصورة والنص/ القائمة على النص) فى بيئة تعلم إلكترونى. وباستقراء النتائج فى جدول (٧) فى السطر الأول يتضح أنه توجد فرق دال إحصائياً فيما بين متوسطى درجات المقياس نتيجة الاختلاف فى نمط خريطة المفاهيم، ولتحديد اتجاه هذه الفروق تم استقراء جدول (٦) ليتبين أن المتوسط الأعلى جاء لصالح المجموعة التجريبية التى تفاعلت مع بيئة التعلم الإلكترونى بنمط خرائط المفاهيم القائمة على الصورة والنص حيث جاء متوسطها (52.86)، أما المجموعة التى تفاعلت مع بيئة التعلم الإلكترونى بنمط خريطة المفاهيم القائمة على النص جاء المتوسط لها (34.03). وبالتالى تم قبول الفرض السابع وتوجيهه ليصبح " توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى ≤(0.05) بين متوسطى درجات طلاب المجموعتين التجريبيتين فى مقياس الإتجاهات يرجع إلى الأثر الأساسى لنمط خرائط المفاهيم (القائمة على الصورة والنص/ القائمة على النص) فى بيئة تعلم إلكترونى لصالح مجموعة نمط خرائط المفاهيم القائمة على الصورة والنص.

تفسير ومناقشة نتائج الفرض السابع:

تشير هذه النتيجة التى توصل إليها البحث إلى أن الطلاب الذين تفاعلوا مع بيئة التعلم بنمط خرائط المفاهيم القائمة على الصور والنص كانوا أكثر إيجابية على مقياس الإتجاهات نحو بيئة التعلم الإلكترونى مقارنة بالطلاب الذين تفاعلوا بنمط خرائط المفاهيم القائمة على النص فقط، وعلى ذلك يجب مراعاة هذه النتيجة عند تصميم أدوات الإبحار والتوجيه بخرائط المفاهيم فى بيئات التعلم الإلكترونية، وخاصة إذا ما دعمت نتائج الدراسات والبحوث المستقبلية هذه النتيجة. وتتفق هذه النتيجة مع نتائج دراسة كل دراسة سميحة سليمان (٢٠١٣)، يسرى محمد(٢٠٠٥) فى فاعلية خرائط المفاهيم على تنمية الإتجاهات، مع الأخذ فى الاعتبار نوع بيئة التعلم، كما تتفق مع نتائج دراسة داليا كامل(٢٠١٣) فى أن خرائط المفاهيم ذادت من قابلية الاستخدام للكتب الإلكترونية عن الإبحار بقائمة الإطارات بغض النظر عن نمط خريطة المفاهيم.

ويرى البحث الحالى أن خرائط المفاهيم القائمة على الصور وفرت تلميحات Cues ساعدت فى جذب انتباه الطلاب فى إنشاء نماذج عقلية جديدة ودقيقة. ووفرت بيئة تعلم أكثر جاذبية ومتعة وبالتالى نمت الإتجاهات الإيجابية نحو بيئة التعلم، كما أن تقديم الصور بجانب اللغة اللفظية المكتوبة فى خرائط المفاهيم ساعد الطلاب فى بناء تمثيلاً أكثر شمولاً لمعرفة المتعلم ، وسهولة فى نقل المعلومات الجديدة ، وأتاحت له بناء تمثيل وتصور للمفاهيم المجردة التى يصعب وصفها لفظياً، بالاضافة إلى أن استخدام الصور في خرائط المفاهيم وفرت خبرة كانت أكثر جاذبية، مما حسن من إتجاهات وميول الطلاب نحو بيئة التعلم بشكل أنسب من تقديمها بدون صور، وخاصة أن بيئات التعلم الإلكترونية القائمة على الويب تعتمد على تجزئة المحتوى Fragmentation إلى أجزاء صغيرة، ولذا فإن استخدام خرائط المفاهيم القائمة على الصور Image-based Concept Mapping يمكن أن يقدم رؤية شاملة ومتكاملة لمحتوى التعلم والعلاقات بين أجزائه (محمد عطية خميس، ٢٠٠٧). وقد يرجع كذلك إلى أن خرائط المفاهيم المدعومة بالصور ساعدت الطالب فى القيام ببعض الوظائف العقلية ومنها الاكتساب، والاحتفاظ والاسترجاع للمعرفة بسهولة ويسر دون عناء أو حمل زائد، وبالتالى شجعته على استكشاف المعرفة وتوصيلها وتشفيرها، مما انعكس ايجابياً على مخرجات التعلم التحصيلية والوجدانية. بجانب أن ذاكرة

الصور البصرية أكثر قوة فى الحصول على المعلومات من النصوص المكتوبة أو المسموعة المجردة، وأن تعلم المعلومات النصية المصحوبة بالصور تكون أكثر سهولة فى الإدراك والفهم وجذب الانتباه الذى يرتبط بنمو الإتجاهات الإيجابية وتطويرها (Copperman, et al, 2007).

- الفرض الثامن : ينص على أنه " توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى ≤(0.05) بين متوسطى درجات طلاب المجموعتين التجريبيتين فى مقياس الإتجاهات يرجع إلى الأثر الأساسى لقابلية الإبحار بخرائط المفاهيم (الملاحية/ غير الملاحية) فى بيئة تعلم إلكترونى". وباستقراء النتائج فى جدول (٧) فى السطر الثانى يتضح أنه توجد فروق دالة إحصائياً فيما بين متوسطى درجات المقياس نتيجة الاختلاف فى قابلية الإبحار بخريطة المفاهيم، ولتحديد اتجاه هذه الفروق تم استقراء جدول (٦) ليتبين أن المتوسط الأعلى جاء لصالح المجموعة التجريبية التى تفاعلت بخرائط المفاهيم الملاحية فى بيئة التعلم الإلكترونى حيث جاء متوسطها (50.25)، أما المجموعة التى تفاعلت بخريطة المفاهيم غير الملاحية جاء متوسطها (45.38). وبالتالى تم قبول الفرض الثامن وتوجيهه ليصبح " توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى ≤(0.05) بين متوسطى درجات طلاب المجموعتين التجريبيتين فى مقياس الإتجاهات يرجع إلى الأثر الأساسى لقابلية الإبحار بخرائط المفاهيم (الملاحية/ غير الملاحية) فى بيئة تعلم إلكترونى لصالح مجموعة خرائط المفاهيم الملاحية".

تفسير ومناقشة نتائج الفرض الثامن :

تشير هذه النتيجة التى توصل إليها البحث إلى أن الطلاب الذين تفاعلوا مع بيئة التعلم بخرائط المفاهيم الملاحية كانوا أكثر إيجابية على مقياس الإتجاهات نحو بيئة التعلم الإلكترونى مقارنة بالطلاب الذين تفاعلوا بخرائط المفاهيم غير الملاحية، وعلى ذلك يجب مراعاة هذه النتيجة عند تصميم أدوات الإبحار والتوجيه بخرائط المفاهيم فى بيئات التعلم الإلكترونية، وخاصة إذا ما دعمت نتائج الدراسات والبحوث المستقبلية هذه النتيجة.

وتتفق هذه النتيجة مع نتائج بعض الدراسات منها دراسة داليا كامل(٢٠١٣) فى أن خرائط المفاهيم ذادت من قابلية الاستخدام للكتب الإلكترونية عن الإبحار بقائمة الإطارات، ودراسة نيلسون وماير Nilsson& Mayer(2002)، ودراسة بوتللى ورويه Potelle& Rouet(2003)، ودراسة Kim (2005) التى أشارت إلى تفوق المعالجة المقدمة باستخدام خرائط المفاهيم كنمط للإبحار بصرف عن نمط خرائط المفاهيم. ودراسة سادهانا وجيسيكا Sadhana& Jessica (2007) ودراسة زوسفيا وأخرون Zsofia, et al., (2011)، ودراسة سكوت وسيتشورتز Scott, & Schwartz (2007) ، ودراسة ميكى وآخرون Mieke, et al,(2013) ، والتى أشارت نتائجها بضرورى ترك التحكم فى يد المتعلم لأن كل متعلم يتميز بعدد من العمليات الداخلية الخاصة به، والتى تتحكم فى عمليات التعلم وإتجاهاته، وأرجعت هذه الدراسات السبب إلى أن تحكم المتعلم يكون أكثر ملاءمة لتنظيم المعلومات فى عقله من الاختيار الذى تفرضه عليه بيئة التعلم أو المصمم لها. فى حين تختلف هذه النتيجة مع نتائج دراسة دراسة تشيتر، جيرجيتس Scheiter& Gerjets (2007) التى أشارت إلى أن إتاحة تحكم المتعلم فى بيئات التعلم الإلكترونية قد يتسبب فى بعض الصعوبات والمشاكل التى تؤثر على قابلية الاستخدام والتحصيل المعرفى ومنها التية أو فقدان الإتجاه Disorientation، والحمل الزائد Overload. وأشارت دراسة أمانى عوض (٢٠٠٦)، ودراسة ويليامز Williams (1996) عدم وجود فروق بين تحكم المتعلم والبرنامج سواء على التحصيل أو الأداء بغض النظر عن نوع أداة الإبحار.

ويرى البحث أن تفوق مساق خرائط المفاهيم الملاحية على مساق الإبحار بخرائط المفاهيم غير الملاحية فى تحقيق إتجاهات ايجابية للطلاب نحو بيئة التعلم الإلكترونى يرجع إلى ما يتحه هذا المساق للطالب فى التحكم والحرية والمرونة والمشاركة بشكل نشط وفعال فى التفاعل مع المحتوى وعناصره بخريطة المفاهيم لتحقيق أهداف التعلم، مما أدى إلى زيادة دافعية وإتجاهات الطالب نحو المشاركة الفعالة والكثيفة فى أنشطة التعلم، وهذا ما أكدت عليه توجهات عديد من نظريات التعلم منها نظرية معالجة المعلوماتInformation Processing Theory، ونظرية الدافعيةMotivation Theory، ونظرية السمات أو العزوAttribution Theory، ونظرية المرونة المعرفية Cognitive Flexibility Theory التى أكدت على أن تحكم الطلاب فى التعلم سوف يزيد كل من الدافعية والإتجاهات والمواءمة لموضوع التعلم، وأيضا توقعات المتعلمين للنجاح فى تحقيق نواتج التعلم المختلفة، وبالتالى مزيد من نمو الإتجاهات الإيجابية نحو أنشطة التعلم فى البيئات الإلكترونية (Evrim,& Orhan ,2015) .

- الفرض التاسع : ينص على أنه " توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى ≤(0.05) بين متوسطات درجات طلاب المجموعات التجريبية مقياس الإتجاهات يرجع إلى الأثر الأساسى للتفاعل بين نمط خرائط المفاهيم (القائمة على الصورة والنص/ القائمة على النص) وقابلية الإبحار بخرائط المفاهيم (الملاحية/ غير الملاحية) فى بيئة تعلم إلكترونى". وباستقراء النتائج فى جدول (٧) فى السطر الثالث يتضح أنه ليست هناك فروقا دالة إحصائياً عند مستوى 0.05 فيما بين متوسطات درجات المقياس للطلاب نتيجة التفاعل بين نمط خرائط المفاهيم وقابلية الإبحار. وبالتالى تم رفض الفرض التاسع ليصبح " لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى ≤(0.05) بين متوسطات درجات طلاب المجموعات التجريبية مقياس الإتجاهات يرجع إلى الأثر الأساسى للتفاعل بين نمط خرائط المفاهيم (القائمة على الصورة والنص/ القائمة على النص) وقابلية الإبحار بخرائط المفاهيم (الملاحية/ غير الملاحية) فى بيئة تعلم إلكترونى".

تفسير ومناقشة نتائج الفرض التاسع :

تشير هذه النتيجة التى توصل إليها البحث الحالى إلى أن الأثر الأساسى لنمطى خرائط المفاهيم فى إطار تفاعلها مع قابلية الإبحار بها يكاد يكون متساوياً على مقياس إتجاهات الطلاب نحو بيئة التعلم الإلكترونى ، وهو الأمر الذى يتيح سعة ومرونة فى استخدام كلا مساقى قابلية الإبحار بخرائط المفاهيم مع نمط خرائط المفاهيم القائمة على الصور والنص عند تصميم أدوات الإبحار والتوجيه فى بيئات التعلم الإلكترونية وتطويرها، خاصة إذا ما دعمت البحوث المستقبلية هذه النتيجة، ويرجع البحث الحالى هذه النتيجة لذات الأسباب إلى ذكرت فى تفسير الفرض الثالث للبحث، نظراً لاتفاق التوجهات التى أدت لهذه النتيجة من وجهة نظر الباحث.

ويستخلص مما سبق أن البحث الحالى سعى إلى توفير المعالجة الملائمة بهدف تحقيق الأهداف التعليمية إلى أقصى حد ممكن وبأكبر قدر من التعميم على الطلاب، وذلك فيما يتعلق بنواتج التعلم موضوع البحث الحالى، لذلك هناك ضرورة لتناول نتائج البحث فى صورة محددات يمكن تنفيذها على المستوى التطبيقى عند تصميم خرائط المفاهيم ببيئات التعلم الالكترونية وإنتاجها، والتى تهدف إلى بقاء أثر التعلم وتنمية الاتجاهات الإيجابية، حيث أن نتيجة البحث الحالى التى تتعلق بتأثير المتغيرين المستقلين على التحصيل الفورى والمؤجل، والاتجاهات جاءت جميعها دالة إحصائيا، فيما يخص نمط خرائط المفاهيم القائمة على الصورة والنص، وخرائط المفاهيم الملاحية عند تصميم خرائط المفاهيم كأداة إبحار وإنتاجها فى بيئات التعلم الإلكترونية.

٢- توصيات البحث :

وفقاً لنتائج البحث ومتضمناته يمكن التوصل إلى التوصيات التالية:

- الاستفادة من نمط خرائط المفاهيم القائمة على الصورة والنص عند التعلم من بيئات التعلم الإلكترونية، إذا كان ناتج التعلم المستهدف هو التحصيل المعرفي الفوري أو المؤجل، وخاصة إذا ما دعمت البحوث المستقبلية هذه النتيجة.
- الاستفادة من خرائط المفاهيم الملاحية عند التعلم من بيئات التعلم الإلكترونية، إذا كان ناتج التعلم المستهدف هو التحصيل المعرفي الفوري أو المؤجل، وخاصة إذا ما دعمت نتائج البحوث المستقبلية هذه النتيجة.
- ضرورة الاستفادة من إمكانات أدوات الإبحار والتوجيه فى بيئات التعلم الإلكترونية في تعزيز التعلم وحل المشكلات التعليمية، والمقدمة لطلاب المرحلة الثانوية في موضوعات تعلم الاحياء.
- الاهتمام بدراسة العناصر المرتبطة بأدوات الإبحار والتوجيه بصفة عامة، وخرائط المفاهيم بصفة خاصة فى بيئات التعلم الإلكترونية على إعتبار أنها لا تقل أهمية عن الجوانب العلمية المرتبطة بالمحتوى فيما يتعلق بتأثيرها فى التعلم من البيئات الإلكترونية .
- مراعاة المتغيرات الخاصة بتصميم الصور والرسومات عند محاولة دمجها فى خرائط المفاهيم من حيث نوعها وكثافتها وألوانها وأحجامها فى واجهة التفاعل، وخاصة فى حالة خرائط المفاهيم الملاحية.
- ضرورة التركيز على تيار بحوث التفاعل بين المعالجات، للوصول للمعالجات الملائمة لموضوعات التعلم والمتعلمين فى المراحل التعليمية المختلفة .
- إجراء دراسة مماثلة للبحث الحالي على موضوع تعلم مختلف غير مادة الاحياء ومع فئة من المتعلمين غير طلاب المرحلة الثانوية للوصول إلى نتائج يمكن تحليلها ومقارنتها بنتائج البحث الحالي لتعميم الفائدة وللوصول إلى معايير إرشادية يمكن أن تفيد القائمين على تصميم وتطوير بيئات التعلم الإلكترونية.

٣- مقترحات البحث :

فى ضوء أهداف البحث والنتائج التى أسفر عنها، يمكن اقتراح البحوث والدراسات التالية :

- اقتصر البحث الحالى على تناول تأثير متغيراته المستقلة على المرحلة الثانوية، لذلك فمن الممكن أن تتناول البحوث المستقبلية هذه المتغيرات فى مراحل تعليمية أخرى، فمن المحتمل اختلاف النتائج لاختلاف خصائص المتعلمين.
- اقتصر البحث الحالى على تناول تأثير المتغيرين المستقلين بشكل عام، لذا فمن الممكن أن تتناول البحوث المستقبلية معالجات البحث الناتجة عن تفاعل المتغيرين المستقلين مع استعدادات المتعلمين وأساليب تعلمهم .
- اقتصر البحث الحالى على استخدام الصور فى خرائط المفاهيم مع مراعاة إرتباطها بالمحتوى، لذا فمن الممكن أن تتناول البحوث المستقبلية معالجات تعتمد على استخدام التشبيهات البصرية التى قد لا تكون له صلة بموضوع التعلم على عمليات تشفير المعرفة وترميزها فى الذاكرة .
- اقتصر البحث الحالى على تصميم خرائط المفاهيم سواء القائمة على الصورة والنص أو النص فقط على التصميم الهرمى التدريجى فيما لا يزيد عن أربع مستويات، لذا فمن الممكن أن تتناول البحوث المستقبلية دراسة أشكال مختلفة لخرائط المفاهيم أو مستوياتها على نواتج التعلم.

- اقتصر البحث الحالى استخدام الصور فى خرائط المفاهيم مقابل النصوص فى متغير نمط خرائط المفاهيم، لذا فمن الممكن أن تتناول البحوث المستقبلية دراسة الترميز اللونى المرتبط بالنصوص سواء فى الخلفية أو المقدمة لعناصر خرائط المفاهيم اللفظية المكتوبة على نواتج التعلم، أو المقارنة بين استخدام الصور والترميز اللونى بخرائط المفاهيم على نواتج التعلم المستهدفة.

قائمة المراجع

- أحمد الميعيلى(٢٠١١). خرائط المفاهيم الرقمية كأداة لتطوير تدريس العلوم بمدارس المملكة العربية السعودية فى ظل بيئة التعلة الإلكترونى(تصور مقترح)، ***مجلة العلوم التربوية***، العدد الرابع.
- أسامة سعيد هنداوى (٢٠٠٥). "***فاعلية برنامج مقترح قائم على الوسائط الفائقة في تنمية مهارات طلاب شعبة تكنولوجيا التعليم وتفكيرهم الابتكاري في التطبيقات التعليمية للإنترنت***"، *رسالة دكتوراه غير منشورة*، كلية التربية، جامعة الأزهر.
- أكرم فتحى مصطفى (٢٠١١). أثر تصميم واجهة التفاعل فى مقرر إلكتروني قائم على الويب ٢،٠ على التحصيل المعرفي لدى طلاب شعبة تكنولوجيا التعليم بكلية التربية النوعية بقنا،"***المؤتمر الدولي الثانى للتعليم الالكتروني والتعليم عن بعد، تعلم فريد لجيل جديد فى الفترة من ٢١ حتى ٢٤/ ٢***"، الرياض، المملكة العربية السعودية .
- أمانى عوض (٢٠٠٦) .أثر التفاعل بين أساليب التحكم التعليمى فى برنامج تعليم الكتورنى والأساليب المعرفية على تنمية مهارات انتاج بعض المواد التعليمية لدى طلاب كلية التربية، ***حولية كلية البنات للآداب والعلوم والتربية***،جامعة عين شمس، العدد٧، ملحق القسم التربوى .
- أميرة محمد المعتصم، محمد عطية خميس(يناير ٢٠١٠). قابلية استخدام نمطى القوائم المنسدلة والإطار عند تصميم صفحات الويب التعليمية لدى الطالبة المعلمة، ***مجلة تكنولوجيا التعليم سلسلة دراسات وبحوث***، الجمعية المصرية لتكنولوجيا التعليم، القاهرة، العدد ٢٠، مجلد ٤.
- باربارا سيلز، ريتا ريتشى(١٩٩٨). ***تكنولوجيا التعليم: التعريف ومكونات المجال***: ترجمة بدر عبد الله الصالح، مكتبة الشقرى، الرياض.
- بدر عبد الله الصالح(٢٠٠٣). مستقبل تقنية التعليم ودورها فى إحداث التغيير النوعى فى طرق التعليم والتعلم، ***مركز البحوث التربوية***، كلية التربية، جامعة الملك سعود.
- جابر عبد الحميد جابر (١٩٩٩) : ***سيكولوجية التعلم ونظريات التعليم***،ط٩، القاهرة ، دار النهضة العربية.
- حامد عبد الله طلافحة(٢٠١٢) أثر استخدام استراتيجية خرائط المفاهيم فى التحصيل الفورى والمؤجل لطلاب الصف السادس الأساسى، ***دراسات العلوم التربوية***، مجلد ٣٩، العدد ٢.
- حسن مهدى، وائل العاصى(٢٠٠٨). فاعلية خرائط المفاهيم على التفكير المنظومى فى تكنولوجيا التعليم لدى طالبات كلية التربية بالجامعة الاسلامية، ***مجلة التربية***، الجامعة الاسلامية، فلسطين. ١٥٠- ١٧٥ .
- خالد فرجون(٢٠٠٢). تصميم الوسائط المتعددة وفق نظريات ترميز المعلومات" دراسة نظرية"، ***المؤتمر العلمي السنوي العاشر (التربية وقضايا التحديث والتنمية في الوطن العربي)***، القاهرة، الجزء الثانى .

- داليا أحمد كامل(يناير ٢٠١٣). أثر اختلاف أداة الإبحار والتوجيه بالكتب الإلكترونية فى التحصيل المعرفى وقابلية استخدام هذه الكتب لدى تلاميذ المرحلة الاعدادية، ***مجلة كلية التربية***، جامعة الأزهر، العدد ١٥٢، الجزء الثانى.
- زيد على البشايرة (٢٠١٢). أثر التدريس باستخدام خرائط المفاهيم فى تحصيل طلبة جامعة مؤته فى مادة التربية البيئية، ***مؤتة للبحوث والدراسات، سلسلة العلوم الانسانية والاجتماعية***، مج ٢٧، العدد ٦.
- سلطانه قاسم الفالح(ديسمبر، ٢٠٠٥). فاعلية خرائط المفاهيم فى تنمية القدرة على إدراك العلاقات وتعديل التصورات الخاطئة فى مادة العلوم لدى طالبات الصف الثانى فى الرياض، ***المجلة التربوية***، العدد ٧٧.
- سميحة سليمان(مارس ٢٠١٣). فاعلية استخدام خرائط المفاهيم العنكبوتية والدائرية فى تنمية التحصيل الدراسى والتفكير الابتكارى والميل نحو مقرر استخدام الوسائل وتكنولوجيا التعليم لطالبات رياض الاطفال، ***مجلة التربية العلمية***،ع٢، مج ١٦.
- سوزان محمد السيد(مارس، ٢٠١٣). فاعلية استخدام استراتيجية الخرائط الذهنية غير الهرمية فى تصويب التصورات البديلة لبعض المفاهيم العلمية وتنمية التحصيل وبقاء أثر التعلم فى مادة الاحياء لدى طالبات المرحلة الثانوية بالسعودية، ***مجلة التربية العلمية***، العدد٢، المجلد١٦.
- عبد الله عطار(٢٠١١). أثر نمط عرض الصور التعليمية فى البرمجيات التعليمية المحوسبة على تحصيل طلاب الكلية الجامعية فى جامعة أم القرى، ***مجلة تكنولوجيا التعليم سلسلة دراسات وبحوث محكمة***، الجمعية المصرية لتكنولوجيا التعليم، القاهرة، المجلد ٢١، العدد الأول.
- علاء محمود صادق (١٩٩٧). ***إعداد برامج الكمبيوتر للأغراض التعليمية***، القاهرة، دار الكتب للنشر والتوزيع.
- علي محمد عبد المنعم، عرفة أحمد حسن (٢٠٠٠): " توظيف تكنولوجيا الوسائط المتعددة في تعليم العلوم الطبيعية بمرحلة التعليم الأساسي "، ***ورقة عمل مقدمة إلى المنظمة العربية للتربية والثقافة والعلوم (اليونسكو)، ندوة تطوير أساليب تدريس العلوم في مرحلة التعليم الأساسي باستخدام تكنولوجيا التعليم***، سلطنة عمان.
- غصون شريف(٢٠١١). أثر استخدام خرائط المفاهيم فى التحصيل وتعديل قصور الانتباه لدى تلاميذ التربية الخاصة، ***مجلة أبحاث كلية التربية الأساسية***، جامة الموصل، المجلد ١١، العدد ٢.
- فايز منتشر الظفيرى(ديسمبر ٢٠٠٦): العوامل المؤثرة فى قياس إتجاهات المعلمين نحو استخدام المصادر الشبكية فى الفصل الدراسى، ***مجلة العلوم التربوية والنفسية***، مج٧، ع٣، ١٢٣-١٤٨.
- فؤاد أبو حطب،أمال صادق (٢٠٠٠). ***علم النفس التربوي***، ط٦، القاهرة، مكتبة الأنجلو المصرية.
- محمد عطية خميس (٢٠٠٠). معايير تصميم نظم الوسائل المتعددة/ الفائقة التفاعلية وإنتاجها، ***المؤتمر العلمى السابع " منظومة تكنولوجيا التعليم فى المدارس والجامعات"***، الجمعية المصرية لتكنولوجيا التعليم، مج١٠، اك٣، ج٢.
- محمد عطية خميس (٢٠٠٣)**:** ***عمليات تكنولوجيا التعليم***، ط١، القاهرة، مكتبة دار الكلمة.
- محمد عطية خميس (٢٠٠٧). ***الكمبيوتر التعليمى وتكنولوجيا الوسائط المتعددة***، ط١، القاهرة، دار السحاب.

- محمد عطية خميس(٢٠١١). ***الأصول النظرية والتاريخية لتكنولوجيا التعلم الالكتروني***،ط١، القاهرة، دار السحاب.
- محمد عطية خميس(٢٠١٣). ***النظرية والبحث التربوى فى تكنولوجيا التعليم***، القاهرة، دار السحاب للطباعة والنشر والتوزيع.
- محمد كمال عفيفى(أكتوبر،٢٠١١). فاعلية دليل الكترونى فى تنمية مهارات تصميم وانتاج خرائط المفاهيم الرقمية لدى طلاب كلية التربية، ***مجلة كلية التربية***، جامعة بنها، العدد(٨٨).
- نايف عبد العزيز المطوع(٢٠١٢). أثر استخدام خرائط المفاهيم فى تحصيل طلاب الصف الثانى المتوسط فى مادة العلوم بمدارس محافظة القويعية بالمملكة العربية السعودية، ***مجلة كلية التربية***، أثر استخدام استراتيجية خرائط المفاهيم فى جامعة عين شمس، العدد٣٦، الجزء الرابع.
- نجاح السعدى عرفات(٢٠٠٠). فاعلية استخدام الرسوم والصور التوضيحية فى تدريس العلوم لدى تلاميذ المرحلة الاعدادية ذو النشاط الزائد على التحصيل وبعض عمليات العلم، ***مجلة التربية العلمية***، العدد الثالث، المجلد الثالث.
- همت السيد عطية (٢٠٠٧). ***فعالية الوسائل الفائقة على التحصيل وإكساب طلاب تكنولوجيا التعليم بعض مهارات التفكير فوق المعرفى***، *رسالة ماجستير غير منشورة*، كلية التربية النوعية، جامعة شمس.
- يسرى محمد طة(٢٠٠٥). أثر استخدام استراتيجية خرائط المفاهيم فى التحصيل والإتجاه نحو مادة العلوم لدى تلاميذ الصف الثانى الاعدادى ذوى صعوبات التعلم، ***مجلة التربية العلمية***، العدد الأول، المجلد الثامن.

- Alpert, R. & Gruenberg, K.,(2000).Concept Mapping with Multimedia on the Web. ***Journal of Educational Multimedia and Hypermedia***, 9 (4), 313-331.
- Amadieu, F., Van Gog, T., Paas, F., Tricot, A., & Marine, C. (2009). Effects of prior knowledge and concept-map structure on disorientation, cognitive load, and learning. ***Learning and Instruction***, 19, 376-386.
- Azevedo, R. (2005). Using hypermedia as a metacognitive tool for enhancing student learning: The role of self-regulated learning. ***Educational Psychologist***, 40, 199-209.
- Bateman, W., & Harvey, F. (1998). Hypermedia navigation: Where do we go from here? ***Paper presented at the Association for Educational Communications and Technology***, St. Louis.
- Clark, R. C. &Mayer, R. E. (2003). ***E-Learning and the science of instruction: proven guidelines for consumers and designers of multimedia learning***. San Francisco, CA: Pfeiffer
- Chang, C. (1997). Knowledge Construction Tools and Cognitive Learning Environments for Developing and Promoting Thinking and Creativity: Innovative Application of Computers. ***Instructional Technology & Media***, 33, 6, 36–45.
- Chalmers, A. (2003). The role of cognitive theory in human-computer interface. ***Computers in Human Behavior***, 19(5), 593–607.
- Chiang, N., Yang, J.& Chao, M.(2006). The Impact of Three Navigation Models on Students' Learning Performance: A Case Study of a Hypermedia-Based Course at a Vocational High School in Taiwan, ***e-Journal of Instructional Science and Technology***, 9(1). 1-14.

- Chen, F.& Macredie, R. (2002). Cognitive Style and Hypermedia Navigation: Development of A Learning Model. ***Journal of the American Society for Information Science& Technology***, 53(1), 3-15.
- Chuen-Tsai S., Chien C., & Bing-Kuen L., (2004). ***Structural and Navigational Analysis of Hypermedia courseware***, http://www.ewh.ieee.org/soc/es/Nov1998/07/BEGIN.HTM
- Copperman, E., Beeri, C. & Ben-Zvi, N. (2007). Visual modeling of learning processes. ***Innovations in Education and Teaching International***, 44, 3, 257–272.
- Davidson, J., Dove, L., & Weltz, J. (1999). Mental models and usability. http://www.lauradove.info/reports/mental%20models.htm.
- De La Passardiere, B. (June, 1992). Adaptive navigational tools for educational hypermedia. ***Paper presented at the 4th International Conference, International Conference on Computers and Learning***, Nova Scotia.
- DeStefano, D. & LeFevre, A. (2007). Cognitive load in hypertext reading: A review. ***Computers in Human Behavior***, 23, 1616-1641.
- Evrim U.,& Orhan E.,(2015). The Effects of Web-Based Educational Software Enriched by Concept Maps on Learning of Structure and Properties of Matter, ***Journal of Baltic Science Education***, 14, (1).
- Eppler, M.(2006). A Comparison between Concept Maps, Mind Maps, Conceptual Diagrams, And Visual Metaphors as Complementary Tools for Knowledge Construction and Sharing, ***Information Visualization***, 5, 202-210.
- Farris, S., Jones, S., & Elgin, D. (2002). Users' schemata of hypermedia: what is so 'spatial' about a website? ***Interacting with Computers***, 14, 487-502.
- Farrell, H. (2002). ***Navigation Tools' Effect on Learners' Achievement and Attitude***, Unpublished Doctoral, Virginia Polytechnic Institute and State University.
- Findlay, J. M; Gilchrist, I. D. (2003). ***Active Vision: the Psychology of Looking and Seeing***. New York, Oxford University Press.
- Franck, A., Tamara, v., Fred, P., Andre, T., & Claudette, M.(2009). Effects of prior knowledge and concept-map structure on disorientation, cognitive load, and learning, ***Learning and Instruction***, 19, 376-386.
- Gay, G.& Mazur, J(2009). Navigation in Hypermedia. In E. Berk& J. Devlin(Eds.), ***Hypertext/ Hypermedia handbook***. New York: McGraw-Hill Publishing Company, Inc.
- Hall, H. & O'Donnell, M. (1996). Cognitive and affective outcomes of learning from knowledge maps. ***Contemporary Educational Psychology***, 21, 94–101.
- Hannafin, M., & Hooper, S.(1992). ***Learning Principles***. (2nd ed.). Englewood Cliffs, NJ: Educational Technology Publications.
- Hannafin, J., Hooper, R., Rieber, P., & Kini, S. (2001). Research on and research with emerging technologies. In D. H. Jonassen (Ed.), ***Handbook of research for educational communications and technology***, (pp. 378- 409). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum.
- Holmberg, B.(2009). ***Theory and Practice of Distance Education***, London, Rout Ledge.
- Hsu, C., Lin, H., Ching, H., & Dwyer, F. M. (2009). The effects of web-based instruction navigation modes on undergraduates' learning outcomes. ***Educational Technology & Society***, 12 (1), 271–284.

- Jung-Chuan Y., Chun-Yi L. & I-Jung C.(2012). The effects of image-based concept mapping on the learning outcomes and cognitive processes of mobile learners, ***British Journal of Educational Technology***, 43 (2) 307–320.
- Jong, T., & Hulst, A. (2002). The effects of graphical overviews on knowledge acquisition in hypertext. ***Journal of Computer Assisted Learning***, 18(2), 219–231.
- Jongpil, C.& Michael, M. (2012). The effects of metaphorical interface on germane cognitive load in Web-based instruction, ***Education Tech Research Dev***., 60:399–420
- Jonassen, D. H., Beissner, K. & Yacci, M. (1993). ***Structural knowledge: techniques for representing, conveying, and acquiring structural knowledge***. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Kim. H., (2005). Supporting the Cognitive Process of user interface design with Reusable Design Cases. ***International Journal of Human-Computer Studies***,62, 457-486.
- Lang, J. (2003). ***Role of metaphor in multimedia curriculum design for preservice teacher professional learning. Paper presented at the annual conference of the Australian teacher education association***, Melbourne. Retrieved from http://www.atea.edu.au/Conf2003Papers.htm
- Liaw, S. (2002). Understanding user perceptions of world-wide web environments. ***Journal of Computer Assisted Learning***, 18(2), 137-148.
- Luppa, V.(2010). ***Interactive Design for New Media and the Web***,(4 ed.), Boston: Focal Press.
- Mayer, R.(1997). Can advance organizers influence meaningful learning?. ***Review of Educational Research***, 49, 371-383.
- Muhammet, D. (2004). ***Effects of Interface Windowing Modes and Individual Differences on Disorientation and Cognitive Load in A Hypermedia Learning Environment***. Unpublished Doctoral dissertation, University of Florida, United States.
- Mitchell, F., Chen, Y., & Macredie, D. (2005). Hypermedia learning and prior knowledge: Domain expertise vs. system expertise. ***Journal of Computer Assisted Learning***, 21(1), 53–64.
- Mieke, G., Hagemans, M., & Ton, J.(2013). The Effects of a Concept Map-Based Support Tool on Simulation-Based Inquiry Learning, ***Journal of Educational Psychology***, 105(1), 1–24.
- Nilsson, M., & Mayer, E. (2002). The effects of graphics organizers giving cues to the structure of a hypertext document on users' navigation strategies and performance. ***International Journal of Human-Computer Studies***, 57, 10-26.
- Nousiainen, M. (2012). Making concept maps useful for physics teacher education: Analysis of epistemic content of links. ***Journal of Baltic Science Education***, 11 (1), 29-42.
- Novak, D. (2002). Meaningful learning: the essential factor for concept change in limited or appropriate propositional hierarchies leading to empowerment of learners. ***Science Education***, 86, 4, 548–571.
- Novak, D. (1990). Concept maps and Vee diagrams: two metacognitive tools to facilitate meaningful learning. ***Instructional Science***, 19, 29–52.
- Novak, D.& Canas J.(2008) ***The Theory Underlying Concept Maps and How to Construct Them***, http://cmap.ihmc.us/Publications/ResearchPapers/TheoryUnderlyingConceptMaps.pdf
- O'Donnell, M., Dansereau, F. & Hall, H. (2002). Knowledge maps as scaffolds for cognitive processing. ***Educational Psychology Reivew***, 14, 1, 71–86.
- Oliver R., Jan H., & Arshad, O. (2010). ***Creating Effective Instructional Materials for the World Wide Web***, http://Elrond.scam.ecu.edu.au/oliver/docs/AVSWEBID.pdf

- Paivio, A. (1991). Dual coding theory: retrospect and current status. ***Canadian Journal of Psychology***, 45, 3, 255–287.
- Paivio, A.(2006). ***Dual Coding Theory and Education***, conference on "Pathways to Literacy Achievement for High Poverty Children," The University of Michigan School of Education, http://coral.ufsm.br/tielletcab/Apostilas/DCT_Paivio.pdf
- Potelle, H., & Rouet, J. (2003). Effects of content representation and readers' prior knowledge on the comprehension of hypertext. ***International Journal of Human- Computer Studies***, 58(3), 327-345.
- Patricia B., & Michael D.,(2005). The effects of spatial layout on relationships between performance, path patterns and mental representation in a hypermedia information search task, ***Interactive Technology & Smart Education,*** 2: 31–45.
- Sadhana, P.& Jessica, G.(2007). Effect of Visual Representation of the Conceptual Structure of the Domain on Science Learning and Navigation in a Hypertext Environment, ***JA of Educational Multimedia and Hypermedia***, 16(4), 429-459.
- Scott, M., & Schwartz, H., (2007). Navigational spatial displays: The role of met cognition as cognitive load. ***Learning and Instruction***, 17, 89–105.
- Schnackenberg, L. , & Hilliard, W. (February, 1998). Learner ability and learner control: A 10 year literature review 1987-1997. ***Paper presented at the annual meeting of the Association for Educational Communications and Technology***, *St. Louis.*
- Scheiter, K., & Gerjets, P. (2007). Learner control in hypermedia environments. ***Educational Psychology Review***, 19(3).
- Su, Y., james, k.(2006). Effects of Navigation Tools and Computer Confidence on Performance and Attitudes in a Hypermedia Learning Environment, ***Jl. of Educational Multimedia and Hypermedia***, **15**(1), 87-106
- Stephanie, L.(2008). ***Investigating Learning with a Navigable Concept Map***, PHD, Faculty of Education, Simon Fraser University.
- Sherry, C.(2002). A cognitive model for non-linear learning in hypermedia programmes, ***British Journal of Educational Technology***, 33 (4) 449-460.
- Spiro, J., Feltovich, J., Jacobson, J., & Coulson, L. (1991). ***Cognitive flexibility, constructivism and hypertext: Random access instruction for advanced knowledge acquisition in ill-structured domains***. In T. Duffy & D. Jonassen (Eds.), Constructivism and the Technology of Instruction. Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Stanton, A., Taylor, G., & Tweedie, A. (1992). Maps as navigational aids in hypertext environment: an empirical evaluation.***Journal of Educational Multimedia and Hypermedia***, 1,431-444.
- Sternberg, J., Nokes, K., Geissler, P., Prince, R., & Grigorenko, L. (2002). The relationship between academic and practical intelligence: A case study, ***Consulting Psychology Journal: Practice and Research***. ***Intelligence***, 29, 401–418
- Tapia, M. & Marsh, G. (2004). An instrument to measure mathematics attitudes. ***Academic Exchange Quarterly***, 8(2).
- Vodanovich, S. & Piotrowski, C. (2005). Faculty attitudes toward web based instruction may not be enough: limited use and obstacles to implementation .***Journal of Educational Technology Systems***,33(3), 309- 318.
- Van Dam, A. (2000). Beyond WIMP. ***IEEE Computer Graphics and Applications***, 20(1), 50–51.

- Williams, D. (1996). Learner-control and instructional technologies. In D. Jonassen (Ed.), ***Handbook of research on educational communications and technology***, (pp.957–983). New York: Scholastic.
- Yu yan, S. & James, D.(2006). Effects of Navigation Tools and Computer Confidence on Performance and Attitudes in a Hypermedia Learning Environment, ***Journal of Educational Multimedia and Hypermedia***, 15(1), 87-106.
- Zeiliger, R.(2002). Concept Map based Navigaton in Educational hypermedia: a case study, http//www.irpeacs.fr/~zeiliger/ARTEM96.htm.
- Zsofia, V., Jean-François, R., & Csaba, P.,(2011). Effect of high-level content organizers on hypertext learning, ***Computers in Human Behavior***, 27, 2047–2055.