فاعلية نظام خبير قائم على التعلم التكيفي لتنمية مهارات بناء وإدارة شبكات الحاسب الآلى لدى طلاب الدراسات العليا

ياسين عبدالرحيم سليمان السيسي
أخصائي تكنولوجيا المعلومات

أ.د الغريب زاهر إسماعيل
أستاذ تكنولوجيا التعليم
كلية التربية - جامعة المنصورة

أ.م.د عبدالعال عبدالله السيد
أستاذ تكنولوجيا التعليم
كلية التربية - جامعة المنصورة

فاعلية نظام خبير قائم على التعلم التكيفي لتنمية مهارات بناء وإدارة شبكات الحاسب الآلى لدى طلاب الدراسات العليا

ياسين عبدالرحيم سليمان السيسي (*)

مقدمة:

يمر العالم اليوم بتطورات وتغيرات سريعة في ظل الثورة التكنولوجية التي صاحبت عصر المعلومات والحاسبات، وما أحدثته من تغيرات في شتى المجالات، وكان من بين هذه التطورات التي ظهرت في الآونة الأخيرة تكنولوجيا الذكاء الاصطناعي Artifical intelligence والتي يمكن الاستفادة منها في العملية التعليمية، ولقد أضافت تكنولوجيا الذكاء الاصطناعي بعداً جديداً للحاسبات الآلية، وأعطت لها أدوار وفعاليات لم تكن موجودة من قبل وساهم الذكاء الاصطناعي في تطوير العديد من المجالات والتطبيقات الهامة والحيوية منها النظم الخبيرة Expert System، والمساعدة على التعلم والاستكشاف وحل المشكلات واتخاذ القرار، والتعلم من الخبرة، والتحكم في الروبوت من بعد، بالإضافة إلى مجالات أخرى عديدة.

ويوضح امرياس كامدرين (2009) Imriyas Kamadreen أن النظم الخبيرة هي عبارة عن: "أنظمة لديها القدرة على تقديم النصح والتحليل والتشخيص والشرح والتصميم والتنبؤ والتفسير والتخطيط والعرض، وحل المشكلات المختلفة، والتي تحتاج إلى خبراء بشريين لحلها، كما يمكن توظيفها في العديد من المجالات المختلفة عن طريق تزويدها بخبرات ومعارف تلك المجالات، والتي يتم الحصول عليها من خبراء المجال أنفسهم (١).

---

* أخصائي تكنولوجيا المعلومات.

(١) اتبع الباحث في توثيق المراجع تعليمات وقواعد جمعية علم النفسية الأمريكية الإصدار السادس.
American Psychological Association (APA) Format (6th Edition).

كما يوضح أولبيانج كاديوج (2009) Olugbenga Kayode أن للنظم الخبيرة العديد من المميزات ومنها قدرتها على حل المشكلات واتخاذ القرارات مع تقديم المبررات والتفسيرات التي أدت لتقديم تلك الحلول والقرارات وتكون هذه القرارات التي يتم اتخاذها مبنية على قواعد وبيانات منطقية ومحددة، كما يمكنه تشخيص العديد من الأعطال بناءاً على أسباب حقيقية من واقع البيانات والمعارف والخبرات المزود بها، ويتم التفاعل مع هذه الأنظمة من خلال واجهات تفاعل بسيطة لسهولة التواصل بين النظام والمستخدم.

وتستمد تلك النظم أهميتها من كونها تسعى إلى تمكين المتعلم من ممارسة المهارات في بيئة تعلم تفاعلية، حيث يتجاوز مجرد التدريب في بيئة محاكاة من خلال الإجابة على تساؤلات المتعلم وتقديم التوجيه الفردي، وسهول التنقل ودعم التوجه الاجتماعي والتواصل الأكاديمي على كافة المستويات (Natalia Morze, 2015).

وظهر ذلك في محاولة الباحثون التربويون الاستفادة من إمكانيات النظام الخبير في تطوير البيئة التعليمية، وهذا ما تأكده العديد من الدراسات التي تم استخدام النظام الخبير فيها؛ حيث أشارت للأثر الإيجابي للنظم الخبيرة على التحصيل الدراسي، فتوصلت دراسة خالد محمد (٢٠١١) إلى فاعلية البرنامج الخبير في تنمية التحصيل المعرفي وتنمية مهارات التفكير الرياضي، وأكدت دراسة عماد كامل (٢٠١٠) على فاعلية برنامج تعليمي ذكي قائم على بناء نظام خبير في تنمية التحصيل لدى طلاب تكنولوجيا التعليم بكليات التربية النوعية، ويتماشى ذلك مع ما أكدته دراسة حارص عمار (٢٠١٠) أن استخدام التعلم الذاتي القائم على النظم الخبيرة في تدريس الجغرافيا له فاعلية على رفع مستوى التحصيل المعرفي وتنمية التفكير الناقد لدى الطلاب، كما أكدت دراسة محمد بسيوني وأخرون (٢٠٠٨) فاعلية نظام خبير مقترح في التقييم الموضوعي للطلاب في مادة الفيزياء وتحسين التحصيل.

وفي ظل التزايد السريع للتطورات التكنولوجية أصبح التعلم مدى الحياة مطلبًا وضرورة، وقد أتاح التعلم الإلكتروني فرصًا عديدة لإدارة التعلم غير المتزامن، ولكن

المحتوى الإلكتروني ظل مشابهًا للتقليدي، ولم يحدث فيه التطور المنشود، لكي يناسب المداخل والحاجات الشخصية للمتعلمين الأفراد لذلك تهدف نظم التعلم التكيفي إلى التغلب على هذه المشكلة، وخلال الأربعة عشر سنة الماضية أصبح إنشاء المحتوى الإلكتروني التكيفي، وتوصيله جزءًا مهمًا في تصميم منصات التعلم المتقدمة (Julita Vassileva, 2012).

وذكر محمد عطية (٢٠١٥) أن بيئة التعلم التكيفية الذكية تتكون من واجهة التفاعل التي يتفاعل المتعلمون من خلالها عند تصميمها، وهي قابلة للتعديل والتحديث في أي وقت، كما أنها تسمح للنظام بتتبع المتعلم وتسجيل الأنشطة التي يقوم بها بشكل دوري، وتهدف بيئة التعلم التكيفية إلى تمكين المتعلمين الأفراد في توجيه تقدمهم في التعلم وتنفيذ المهمات التعليمية بكفاءة.

كما أن بيئة التعلم التكيفية عند تصميمها لها أشكال مختلقة منها: التكيف القائم على واجهة التفاعل بشكل الواجهة من حيث حجم الخط ولونه والظل، كالتلميح البصرى، والخلفية وتوزيع عناصرها بشكل متوازن مع طبيعة المحتوى التعليمي، وأسلوب تعلم الطلاب والتكيف القائم على التعلم التفاعلي حيث تتم عملية التعلم بطريقة تكيفية لشرح المحتوى التعليمي بطرق مختلفة (Tattersall koper, 2016).

وبالرغم مما توفره بيئة التعلم التكيفية من أدوات مفيدة في دعم عمليتي التعليم والتعلم، إلا أن المحتوى والمصادر التعليمية يتم تقديمها بنفس الطريقة لجميع المتعلمين، والتي في العادة لا تتناسب مع احتياجاتهم الفعلية، وبالتالي لابد من توفير نظام يسمح بتوفير مسارات تناسب الاختلافات الشخصية والفروق الفردية بين المتعلمين واحتياجاتهم (klasnja milicevic,2011).

وتعد الشبكات بأنواعها المختلفة بما تحتويه من خدمات كثيرة ومتنوعة من أهم المستحدثات التكنولوجية الحديثة، وسمه من سمات جيل الويب التي تسهم بشكل كبير في عمليات التعلم، وتساعد المتعلمين أيضاً على تنمية الدافعية الذاتية في مواكبة التطورات التكنولوجية الحديثة في جميع مجالات التعلم.

كما تعد الشبكات أحد تصنيفات الكمبيوتر المهمة حيث أنه في العقد الثامن من القرن العشرين بدأ ظهور أجهزة الكمبيوتر الصغيرة (micro computer)، والتي تسببت في إحداث تغيرات في المجال التربوي والتعليمي والتكنولوجي، وذلك بإعطاء المستخدمين من القدرة على الاستفادة من الكمبيوتر والموارد والمعلومات غير المرئية بالنسبة للمستخدمين، وذلك من خلال شبكات الحاسب الآلي، كما أن الشبكات من أبرز ما توصل إليه العلم الحديث من تكنولوجيا متقدمة لها من الأهمية الكبرى في الوقت الحالي للعلم والتعليم، وأحدثت تغيرات جذرية في طرق وأساليب التعليم وبدلت النظرة لنظريات التعلم والتعليم (شيماء خليل، ٢٠٠٩).

ومن خلال ما تم عرضه سعى الباحث إلى دراسة فاعلية نظام خبير في بيئة تعلم تكيفية لتنمية مهارات بناء وإدارة شبكات الحاسب الآلي لدى طلاب الدبلوم المهني كأحد أهم المستحدثات التكنولوجية؛ حيث سيكون له أثر في رفع كفاءة هؤلاء الطلاب ورفع مستواهم، وبالتالي الارتقاء بالعملة التربوية، وأثر مرتفع على المجتمع بصفة عامة بداخل مؤسساته المختلفة، لذلك اتجه البحث الحالي إلى إمكانية التدريب داخل النظام الخبير في بيئة تكيفية على كافة المهارات اللازمة لبناء وإدارة شبكات الحاسب الآلي بطرق مختلفة ومتعددة عن طريق الاستفادة من إمكانات برامج الذكاء الاصطناعي وخصائصها، مما يجعل له أثر مرتفع في إثراء العملية التعلمية، وتحقيق الهدف منها وتنمية مهارات بناء شبكات الحاسب الآلي وكيفية إدارتها لدى طلاب الدبلوم المهني.

الإحساس بالمشكلة:

نبع الاحساس بمشكلة البحث الحالية من عدة مصادر:

أولاً: الخبرة الذاتية للباحث:

من خلال عمل الباحث كأخصائي تكنولوجيا المعلومات في مدرسة الدكتورة نرمين إسماعيل بالعاصمة الإدارية الجديدة، ومتخصصاً في بناء الشبكات، ومن خلال

معايشته لطلاب الدراسات العليا بالدبلوم المهني لاحظ أثناء مناقشة الطلاب حول المهارات التي ينبغى أن يمتلكها باحثي الدبلوم المهني في هذه المرحلة إلكترونياً ليصبحوا على درجة عالية من الكفاءة الذاتية، والتي تسمح لهم بالقيام ببناء الشبكات وإدارتها، وجد الباحث أن كثير من طلاب الدبلوم المهني ليس لديهم المهارات اللازمة لبناء شبكات الحاسب وإدارتها، من هنا نشأت فكرة البحث الحالي.

ثانياً: الدراسة الاستكشافية:

قام الباحث بإجراء دراسة استكشافية هدفت إلى التعرف على مدى توافر مهارات بناء وإدارة شبكات الحاسب الآلي لدى طلاب الدبلوم المهني لعلاج أوجه القصور وتنمية هذه المهارات، وتمت الدراسة الاستكشافية من خلال تطبيق بطاقة ملاحظة على عينة من طلاب الدبلوم المهني قسم تكنولوجيا التعليم بكلية التربية جامعة المنصورة، وعددهم (١٥) طالباً، وإجراء بعض المقابلات (غير مقننة) حول مدى اكتسابهم ومعرفتهم لمهارات بناء وإدارة الشبكات الواجب توافرها من خلال الواقع التعليمي لديهم؟، وهل قدم لهم أي برامج تدريبية خاصة حول مفهوم ومهارات شبكات الحاسب الآلي وكيفية الاستخدام لدى التعلم.

وتوصلت نتائج الدراسة الاستكشافية إلى: وجود صعوبات في المهارات والمفاهيم الخاصة بمجال شبكات الحاسب الآلي، وهناك حاجة إلى تنمية تلك المهارات في ظل تصميم نظام خبير في بيئة تكيفية يقوم على اكسابهم مهارات بناء وإدارة شبكات الحاسب الآلي، وحيث أنهم لم يتلقوا أي برامج تدريبية تساعدهم على اكتساب ومعرفة تلك المهارات من خلال المقابلات الشخصية (غير المقننة) تبين أن هناك قصور وضعف في المهارات الواجب توافرها في مجال شبكات الحاسب لدى طلاب الدبلوم المهني، وتوصلت نتائج الدراسة الاستكشافية أيضاً إلى أن ٩٠ % من أفراد العينة يحتاجون لبرامج تعليمية وتدريبية لتنمية بناء وإدارة شبكات الحاسب الآلي.

ثالثاً: نتائج الدراسات السابقة:

المحور الأول: الدراسات والأدبيات التي اهتمت بالنظام الخبير والبيئة التكيفية:

حيث أكدت العديد من الدراسات على أهمية استخدام البرامج القائمة على الذكاء الاصطناعي والنظم الخبيرة في تعلم وتنمية المهارات منها: دراسة محمد عطية (٢٠١٥) تصميم بيئة تكيفية تهدف إلى تعلم مشخص يضع في الاعتبار أهداف المتعلمين وأساليب تعلمهم وتفضيلات العرض ومتطلبات الأداء، كما استهدفت إلى وصف المواد التعليمية المناسبة للمتعلمين وتمكين المتعلمين الأفراد في توجيه تقدمهم في التعلم وتنفيذ المهمات التعليمية بكفاءة.

كما هدفت دراسة مروة المحمدي (٢٠١٦) إلى تصميم بيئة تعلم إلكترونية تكيفية وفقاً لأساليب التعلم في مقرر الحاسب وأثرها في تنمية مهارات البرمجة والقابلية للاستخدام لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية، وتوصلت الدراسة إلى معرفة أثر بيئة التعلم الإلكترونية التكيفية وفقاً لأساليب التعلم في تنمية مهارات البرمجة والقابلية للاستخدام لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية.

المحور الثاني: الدراسات التي تناولت مجال شبكات المعلومات:

كما تشير دراسة رشا حمدي (٢٠١٢) إلى قياس فاعلية الشبكات الإلكترونية الاجتماعية في تنمية مهارات إنتاج ونشر الدروس الإلكترونية لدى طلاب الدبلوم المهني بكلية التربية وتوصلت النتائج إلى وجود فروق دالة إحصائياً عند مستوى (٠.٠٥) بين متوسطى درجات طلاب المجموعة التجريبية في الاختبار التحصيلي وبطاقة الملاحظة لمهارات إنتاج ونشر الدروس الالكترونية لدى طلاب الدبلوم المهني، وأوصت الدراسة بضرورة استخدام الشبكات الإلكترونية في تنمية بعض المهارات مثل التفكير الابتكاري.

ودراسة إيهاب دسوقي (٢٠١٢) التي هدفت إلى التعرف على فاعلية نظام خبير لتنمية مهارات تصميم شبكات الحاسب لدى طلاب تكنولوجيا التعليم بكليات التربية النوعية في ضوء استراتيجية حل المشكلات وتحديد قائمة بالمهارات التي ينبغي

تنميتها لتصميم شبكات الحاسب لدى عينة البحث وبعض مهارات حل مشكلات تشغيل وصيانة الشبكات الحاسب لدى عينة البحث، والتحقق التجريبي من فاعلية النظام الخبير في تنمية مهارات تصميم وبناء شبكات الحاسب وبعض مهارات حل مشكلات الشبكات لدى عينة البحث.

رابعاً: توصيات المؤتمرات والندوات:

كما أوصت العديد من المؤتمرات والندوات وورش العمل على المستوى العربي والأجنبي بضرورة تبنى تكنولوجيا الحديثة في مجال التعليم والاستفادة من الشبكات وأهميتها وكيفية إدارتها في المؤسسات المختلفة:

فجاءت توصيات مؤتمرات وندوات تكنولوجيا الاتصالات والمعلومات وتطوير الأداء في المؤسسات المختلفة والتعليمية (٦-٧ إبريل لعام ٢٠١٣) بتعزيز وتشجيع التعليم الإلكتروني عن طريق الشبكات الالكترونية في المؤسسات المختلفة، وتؤكد على أهمية توفير البنية التكنولوجية لتكييف مع احتياجات الطلاب، وتوظيف تكنولوجيا المعلومات والشبكات في مؤسسات التعليم المختلفة، كما أوصى بضررورة تحديث أساليب وأنماط التدريس والارتقاء بها لكي تتماشى مع متغيرات التكنولوجيا الحديثة.

كما أوصى المؤتمر الدولي لتكنولوجيا المعلومات والاتصالات وسهولة الوصول إليها (٢٠١٧) (international conference on information and communication tecnology and accessibility) بضرورة الاهتمام بالتعلم التكيفي، والمشخص المدعم بالتكنولوجيا، وبيئات التعلم الذكي، البيئات الافتراضية والعوالم الافتراضية، وهندسة الشبكات وإدارتها.

كما أوصى المؤتمر الدولي الثاني للجمعية العمانية لتكنولوجيا التعليم (١٣-١٤ مايو لعام ٢٠١٣) بعنوان: تقنيات البيئات التكيفية وتطبيقاتها لتحقيق متعة التعلم إلى التمكن، وضرورة تطوير وتحديث مناهج التعلم حتى تتوافق مع مفهوم التكيف وتضيف منه متعه للتعليم عند الطلاب والمعلمين.

مما سبق نلاحظ أن الدراسات والبحوث ذات العلاقة قد اتفقت على أهمية وفاعلية توظيف واستخدام النظم الخبيرة في العملية التعليمية لما لها من أهمية كثيرة ومتنوعة، ومن هذا المنطلق يحاول الباحث دراسة فاعلية نظام خبير في بيئة تعلم تكيفية للكشف عن أثره على المتغيرات التابعة المتمثلة في تنمية مهارات بناء وإدارة شبكات الحاسب الآلي لدى طلاب الدراسات العليا.

مشكلة البحث:

تمثلت مشكلة البحث في وجود ضعف وقصور في المهارات الواجب توافرها لدى طلاب الدبلوم المهني في مجال بناء وإدارة شبكات الحاسب الآلي، ويمكن التغلب عليها من خلال تصميم نظام خبير في بيئة تعلم تكيفية لتنمية تلك المهارات واكسابها لدى طلاب الدبلوم المهني.

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

كيف يمكن تصميم نظام خبير قائم على التعلم التكيفي وقياس فاعليته على تنمية مهارات بناء وإدارة شبكات الحاسب الآلي لطلاب الدراسات العليا بكلية التربية جامعة المنصورة؟.

وتفرع من السؤال الرئيس الأسئلة الفرعية الآتية:

- ما مهارات بناء وإدارة شبكات الحاسب الآلي التي يجب تنميتها لدى طلاب الدراسات العليا بكلية التربية جامعة المنصورة؟.
- ما معايير تصميم النظام الخبير في بيئة تكيفية لتنمية مهارات بناء وإدارة شبكات الحاسب الآلي لدى طلاب الدراسات العليا بكلية التربية جامعة المنصورة ؟.

- ما التصميم التعليمي المستخدم لتصميم النظام الخبير في بيئة تكيفية لتنمية مهارات بناء وإدارة شبكات الحاسب الآلي لدى طلاب الدراسات العليا بكلية التربية جامعة المنصورة؟.
- ما فاعلية النظام الخبير القائم على بيئة تكيفية في تنمية الجانب المعرفي المرتبط بمهارات بناء وإدارة شبكات الحاسب الآلي لدى طلاب الدراسات العليا بكلية التربية جامعة المنصورة ؟.
- ما فاعلية النظام الخبير القائم على بيئة تكيفية في تنمية الجانب الأدائي المرتبط بمهارات بناء وإدارة شبكات الحاسب الآلي لدى طلاب الدراسات العليا ؟.

أهداف البحث: هدف البحث الحالي إلى:

- قياس فاعلية النظام الخبير في البيئة التكيفية لتنمية الجانب المعرفي في تنمية مهارات بناء وإدارة شبكات الحاسب الآلي لدى طلاب الدبلوم المهني بكلية التربية جامعة المنصورة.
- قياس فاعلية النظام الخبير في البيئة التكيفية لتنمية الجانب الأدائي في تنمية مهارات بناء وإدارة شبكات الحاسب الآلي لدى طلاب الدبلوم المهني بكلية التربية جامعة المنصورة.

أهمية البحث: قد يسهم هذا البحث فى:

- رفع كفاءة طلاب الدبلوم المهني قسم تكنولوجيا التعليم في تنمية مهارتهم في التعامل مع بناء شبكات الحاسب الآلي وكيفية إدارتها.
- فتح الأفق أمام المتعلمين نحو تعلم أفضل يسهم في النمو المعرفي لديهم واكتساب المهارات اللازمة للتعليم.

- يسهم هذا البحث في الارتقاء بالمستوى العلمي والتقني للمعلمين في مجال الشبكات وأهمية النظم الخبيرة في التعليم، والذى ينعكس على المنظومة التعليمية.
- يسهم هذا البحث في إنتاج نظام تعليمي ذكي قائم على بيئة تكيفية لتنمية مهارات الطلاب على بناء شبكات الحاسب الآلي، والذى بدوره ينعكس على المؤسسات التعليمية لمواجهة احتياجات الطلاب التعليمية.

عينة البحث:

تمثلت عينة البحث في طلاب الدبلوم المهني بالدبلوم المهني تخصص تكنولوجيا التعليم بكلية التربية جامعة المنصورة، وعددهم (٤٠) طالب، وتم وضعهم في مجموعة تجريبية واحدة.

حدود البحث: اقتصر البحث الحالي على الحدود الآتية:

- **الحدود البشرية:** تم اختيار عينة عشوائية من طلاب الدبلوم المهني بكلية التربية قسم تكنولوجيا التعليم.
- **الحدود الزمانية:** تم إجراء البحث وتطبيقه خلال الفصل الدراسي الثاني من العام الدراسي ٢٠٢٠/ ٢٠٢١م.
- **الحدود الموضوعية:** تنمية الجانب المعرفي والأدائي لمهارات بناء وإدارة شبكات الحاسب الآلي لدى طلاب الدبلوم المهني، من مقرر مستحدثات تكنولوجيا التعليم المقدم لطلاب الدبلو المهني.
- **الحدود المكانية:** كلية التربية جامعة المنصورة.

منهج البحث: استخدم البحث الحالي المناهج الآتية:

- **المنهج الوصفي:** لإعداد الإطار النظري الخاص بالدراسة، والدراسات السابقة ذات الصلة بمشكلة البحث والمرتبطة بالمحاور العلمية التي اشتمل عليها

البحث وتحليل المهارات المرتبطة ببناء وإدارة شبكات الحاسب الآلي، ومعايير التصميم التعليمي لبناء نظام خبير في بيئة التعلم التكيفية ووصف وبناء أدوات البحث وتفسير النتائج ومناقشتها.

- **المنهج التجريبي:** لقياس فاعلية المتغير المستقل: (نظام خبير في بيئة تعلم تكيفية) على المتغير التابع (بناء وإدارة شبكات الحاسب الآلي) لدى طلاب الدبلوم المهني.

أدوات البحث: قام الباحث ببناء أدوات البحث الآتية:

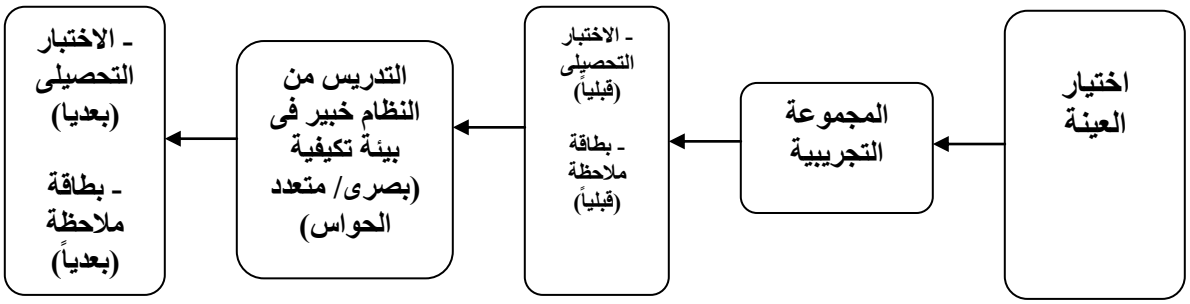
- **الاختبار التحصيلي:** لقياس الجانب المعرفي المرتبط بمهارات بناء وإدارة شبكات الحاسب الآلي لدى طلاب الدبلوم المهني.
- **بطاقة ملاحظة:** لقياس الجانب الأدائية المرتبط بمهارات بناء وإدارة شبكات الحاسب الآلي لدى طلاب الدبلوم المهني.

متغيرات البحث: تمثلت متغيرات البحث في الآتي:

- **المتغير المستقل:** نظام الخبير في بيئة تعلم تكيفية.
- **المتغير التابع:** مهارات بناء وإدارة شبكات الحاسب الآلي (الجانب المعرفي – الجانب الآدائي).

التصميم شبه التجريبي:

استخدم البحث الحالي التصميم التجريبي ذو المجموعة الواحدة، وتم تطبيق أدوات القياس قبلياً وبعدياً على عينة البحث، ويتضح بالشكل (١) كالآتي:



شكل (١) التصميم التجريبي للبحث

فروض البحث: سعى البحث الحالي للتأكد من صحة الفرضيات التالية:

- يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى (٠.٠٥) بين متوسط درجات المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي للاختبار التحصيلي للجانب المعرفي المرتبط بالمهارات لصالح التطبيق البعدي.
- يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى (٠.٠٥) بين متوسط درجات المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي لبطاقة الملاحظة للجانب الأدائي المرتبط بالمهارات لصالح التطبيق البعدي.

مصطلحات البحث:

أمكن تعريف مصطلحات البحث اصطلاحياً وإجرائياً كالآتي:

- **النظم الخبيرة Expert System:**

عرفها فلاديمر برادس (2017) Vladimir Bradac بأنها: "تعني استخدام معارف الخبراء، وذلك عن طريق تجميع واستخدام معلومات وخبرة خبير أو أكثر في

مجال معين واستخدم القواعد المأخوذة من الخبرة الإنسانية المتراكمة على هيئة مقدمات ونتائج في مجال معين واستخدام طرق الاشتقاق والتصنيف والاستدلال لاستخراج واستنتاج النتائج مرفقة بالأسباب والعلل في ضوء الشروط، وتطابق هذه الشروط أو النتائج مع شرط أو نتيجة ما والخاصة بمشكلة أو قضية أو فكرة معينة يراد إيجاد حل لها".

ويعرفه الباحث إجرائياً بأنه: برنامج إلكتروني يحتوى على خبرات تربوية لخبراء تربويين يسمح بحوار متبادل بين الفرد والنظام ويتم من خلاله تقديم النصائح والحلول العملية للتغلب على المشكلات التي يمكن أن تواجه طلاب الدبلوم المهني خلال فترة التطبيق لتعلم مهارات بناء وإدارة شبكات الحاسب الآلي.

- **بيئة التعلم التكيفية Adaptive Learning Environment:**

يعرفها محمد خميس (٢٠١٨) بأنها: "نظام تعلم إلكتروني تفاعلي يمكنه تخصيص وتكيف المحتوى ونماذج التعليم والتفاعلات بين المتعلمين وفقاً لحاجات المتعلمين الفردية وخصائصهم وأسلوب تعلمهم وتفضيلاتهم، بهدف تقديم التعلم المناسب لكل فرد، لتسهيل تعلمه في ضوء مدخلاتهم والمعلومات التي يحصل عليها".

ويعرفها الباحث إجرائيا بأنها: بيئة تفاعلية يتم فيها التعلم وفقاً لأنماط وأساليب وخصائص الطلاب المختلفة، وذلك بمراعاة الفروق الفردية ويحدث التكيف بشكل كمي وكيفي لذلك فهي نظام تعليمي قائم على الحاسب الآلي والبرمجيات، والذى يقدم المحتوى وفقاً لأداء واستجابة المتعلمين أثناء عملية التعلم وبطريقة تكيفية تساعده على التقدم والإتقان.

- **بناء وإدارة شبكات الحاسب:**

تعرفها أمنية سليمان (٢٠٠٩) بأنها: "مصطلح ظهر مع الجيل الثاني للويب أو ما يعرف web 2.0 وهي عبارة عن شبكات متصلة مع بعضها البعض، وتتيح للمجتمع التواصل بين أفراد في بيئة مجتمع افتراضي يجمعهم حسب مجموعات الاهتمام، وكل ما يتعلق بخدمات التواصل المباشر والحصول على المعلومات".

ويعرف الباحث إجرائياً مهارات بناء وإدارة شبكات الحاسب الآلي بأنها: مجموعة من القدرات إذا ما توافرت لدى الفرد فإنه يستطيع بناء وتركيب شبكات الحاسب الآلي وفهم طبوغرافيا الشبكات، مما يؤدى إلى الاقتصاد في الوقت والجهد والتكاليف المكلف بها مدير الشبكة، والتي لابد أن ينجزها لكي يدير الشبكة على الوجه السليم داخل المؤسسة التي يعمل بها هذه المهام هي: إعداد الشبكة والتعرف عليها، وإدراك المشاكل ومعالجتها، وحماية الشبكة.

الإطار النظري للبحث:

تناول هذا الجانب الإطار النظري للبحث كالآتي:

المحور الأول: بيئات التعلم التكيفية لتصميم وإدارة النظم الخبيرة:

ظهرت في الآونة الأخيرة مجموعة من المفاهيم والمستحدثات التي دخلت على النظام التعليمي، ولكنها كانت ناتجًا لمزيد من التطورات منذ عشرات السنين، ومن هذه المفاهيم: التعلم التكيفي حيث أنه يقدم تعلم مناسب لكل متعلم وفق خصائصه الفردية التي تميزه عن غيره من المتعلمين، ويطلق عليه العديد من المسميات مثل: التعلم المؤقلم، والتعلم المتوائم، والتعلم القائم على استجابة المتعلمين، إلا أن المصطلح الأكثر شيوعاً هو التعلم التكيفي، ولم يكن التعلم التكيفي بيئة تعليمية مستقلة بذاتها ولكنه كان امتداداً لما حظى به النظام التعليمي من تطور في التعلم الإلكتروني، وفيما يلي بعض تعريفات التعلم التكيفي.

كما يعرف محمد خميس (٢٠١٨) التعلم التكيفي بأنه: "تعلم إلكتروني تفاعلي، يمكن تخصيص وتكيف المحتوى الإلكتروني ونماذج التعليم، والتفاعلات بين المتعلمين وفقاً لحاجات المتعلمين الفردية وخصائصهم، وأسلوب تعلمهم، وتفضيلاتهم بهدف تقديم التعلم المناسب لكل فرد، لتسهيل تعلمه في ضوء مدخلاتهم والمعلومات التي يحصل عليها".

كما تعرفها رشا حمدي هداية (٢٠١٩) بأنها: "بيئة توفر المحتوى المناسب واستراتيجيات التعلم والأنشطة التعليمية المناسبة وطرق عرض المحتوى المناسب بشكل تكيفي مع حجات وخصائص المتعلمين".

ويرى الباحث أن مبررات استخدام بيئات التعلم التكيفية تكمن في قدرتها على مواجهة حاجات الطلاب برغم اختلاف أساليب وأنماط تعلمهم، إضافة إلى تمتعها بمستوى عالي وتكيفي من الأنشطة التعليمية والوسائط التفاعلية، والتي تجعل الطلاب في حالة نشاط دائم طوال فترات التعلم.

ويمكن تحديد الخصائص التي تنفرد بها بيئة التعلم التكيفية، وهذه الخصائص حددها كل من (Izumi, Fathers & Clemens, 2013; محمد خميس، ٢٠١٨) ومنها ما يلي:

- **البنية:** وتتكون من ثلاثة مكونات رئيسية هي (نموذج المستخدم- نموذج المجال- نموذج التكيف).
- **الشخصنة والتكيف:** وتعني قدرة النظام التكيفي على التكيف مع حاجات المتعلمين، وتوليد المحتوى المشخصن المناسب لخصائصهم، وقدراتهم، وإستعداتهم، وخبراتهم السابقة.
- **الفردية:** خصائص المتعلم الفرد من حيث: أهدافه، وميوله، وقدراته، وأسلوب تعلمه، وأفعاله أثناء التعلم.
- **التنوع:** من حيث الشكل والبنية لكي يناسب حاجات المتعلمين المختلفين.
- **التفاعلية:** وتعني قدرة النظام التفاعل مع المتعلمين والاستجابة لأفعالهم وتلبية احتياجاتهم.
- **الحساسية والاستجابة:** وتعني حساسية الاستجابة لبعض المثيرات والمؤثرات البيئية.

- **القدرة على التوليد:** ويقصد بها قدرة النظام على توليد المحتوى المناسب للمتعلمين.
- **القدرة على التنبؤ:** وهي قدرة النظام على تحديد السلوك المستقبلي للمتعلمين.

المحور الثاني: النظم الخبيرة لطلاب الدراسات العليا:

عرفه عبد الرؤوف إسماعيل (٢٠١٧) بأنها: "نظم تفاعلية مبنية على الحاسبات الآلية مصممة بحيث تحاكي تفكير الخبير البشري، بغرض التوصل إلى حلول لمشاكل معينة من خلال إجراءات استدلالية وطرح توصيات للمساعدة في عملية اتخاذ القرار".

وعرفها فلاديمر برادس (2017) Vladimir Bradac بأنها تعني: "استخدام معارف الخبراء وذلك عن طريق تجميع واستخدام معلومات وخبرة خبير أو أكثر في مجال معين، واستخدم القواعد المأخوذة من الخبرة الإنسانية المتراكمة على هيئة مقدمات ونتائج في مجال معين، واستخدام طرق الاشتقاق والتصنيف والاستدلال لاستخراج واستنتاج النتائج مرفقة بالأسباب والعلل في ضوء الشروط، وتطابق هذه الشروط أو النتائج مع شرط أو نتيجة ما والخاصة بمشكلة أو قضية أو فكرة معينة يراد إيجاد حل لها".

كما عرفتها منال البلقاسي (٢٠١٩) بأنها عبارة عن: "أنظمة ذكية تستخدم القواعد المأخوذة من الخبرة الإنسانية على هيئة شروط ونتائج في مجال معين، واستخدام طرق الاشتقاق والاستدلال لاستخراج واستنتاج النتائج المعللة بالأسباب والناتجة عن تطابق هذه الشروط أو النتائج مع شرط أو نتيجة ما، وهو برنامج مصمم لينفذ مهاماً متعلقة بالخبرة البشرية يحاول النظام الخبير القيام بعمليات تعتبر عادة من اختصاص البشر ويتضمن الحكم واتخاذ القرارات".

وتوجد مجموعة من المبررات التي يتسم بها النظام الخبير من خلال تطبيقه في العملية التعليمية، والتي استفيد منها في بيئة التعلم التكيفية، وهذه المبررات أشار

إليها كل من (النواسية، ٢٠٠٠؛ حجازي، ٢٠٠٦؛ بشير عرنوس، ٢٠٠٨؛ منال البلقاسي، ٢٠١٩) ومنها الآتي:

- تساعد في تخليد الخبرة ومنعها من الإندثار، وذلك من خلال وضع بيئة التعلم على الإنترنت في إطار التعلم من بعد.
- وسيلة فعالة لتخزين ومعالجة الكم الهائل من المعرفة النظرية والخبرات التجريبية.
- لها دور فعال في حل مشكلة الإرشاد والتوجيه للمتعلمين، والتي تتمثل في زيادة عدد المتعلمين وقلة عدد المرشدين.
- تهدف لمحاكاة المواقف الحياتية فكراً وأسلوباً.
- تعمل على إثارة أفكار جديدة تؤدى إلى الإبتكار.
- تعمل على معالجة الضعف فى التحصيل الدراسي.

ويرى الباحث أن أهم مبررات استخدام النظم الخبيرة في التعليم هو قدرتها على تعويض الغياب المحتمل للمعلم، فهي معلم خبير، ولديها القدرة على الإجابة عن كافة الأسئلة التي يحتاج إليها الطالب في أي وقت وأي مكان.

وحدد كل من (زياد القاضي، ٢٠١٠؛ محمد عبد الهادي، ٢٠١١؛ عبد الرؤف إسماعيل، ٢٠١٧؛ منال البلقاسي، ٢٠١٩) أهم خصائص استخدام النظم الخبيرة في التعليم، ومنها الآتي:

- القدرة على التعامل مع البيانات غير الكاملة والناقصة.
- تعالج البيانات الرمزية غير الرقمية من خلال عمليات التحليل، والمقارنة.
- تمثيل المعرفة في صورة رمزية.
- وجود حل متخصص لكل مشكلة.
- تحقيق المشاركة الإنسانية في الاستفادة من الخبرات البشرية النادرة.

- تتعامل مع الفرضيات بشكل متزامن وبدقة وسرعة عالية.
- قادراً على التعليم عندما يستخدمه غير المتخصصين.

ويضيف الباحث أن أهم خصائص النظم الخبيرة تتمثل في قدرتها على الإجابة على عدد كبير من الطلاب في نفس الوقت، ووجود حلول لجميع المشكلات التي قد تواجه الطلاب مهما كانت صعوبتها، وأيضاً قدرتها على إجراء عمليات تحليل دقيقة على مستوى عالي.

المحور الثالث: بناء وإدارة شبكات الحاسب الآلي:

عرف سونغان (2014) Sunghan إدارة الشبكات بأنها: "المتابعة والمراقبة لأجهزة الشبكة، من خلال إنشاء نظام مراقبة مركزى يستفاد منه في استخدام موارد الشبكة وتخزين ومشاركة البيانات من بعد".

وعرف محمد الدسوقي (٢٠١٥) الشبكة بأنها عبارة عن: "ربط أجهزة الحواسيب مع أدوات وأجهزة مخصصة للعمل الشبكي، وذلك لإتاحة التشارك فيما بينها وتدفق المعلومات عبر الشبكة على شكل إشارات كهربائية، ويتم نقلها كحزم صغيرة من المعلومات بسرعه كبيرة جداً، ويجب أن تكون هذه الحزم بدرجات عالية من الدقة حتى تصل خالية من الأخطاء إلى الهدف المطلوب".

كما عرفها أيضاً بسيونى العطار (٢٠١٧) بأنها عبارة عن: "مجموعة من أجهزة الحاسب الآلي تمتد لمساحة جغرافية محددة متصلة مع بعضها البعض يتم التحكم فيها من خلال جهاز المعلم، وتساعده فى تقديم الدروس وإدارة العملية التعليمة داخل القاعات الدراسية".

وترجع أهمية دراسة الشبكات لطلاب الدراسات العليا أمراً ضرورياً في ظل مواكبة التطور الهائل في تكنولوجيا المعلومات والاتصالات حتى يتخرج لنا معلم يتتع بقدرات عالية من التقنيات الحديثه لمواكبة سوق العمل، حيث انتشار الشبكات في

جميع المجالات بصفة عامة والمؤسسات التعليمية بصفة خاصة، ولذلك يجب تدريب الطلاب تدريباً مهنياً على كيفية بنائها وإدارتها في العملية التعليمية ببرنامج يتيح له تقديم الدروس والمتابعة والحوار والمناقشة وتقسيم الطلاب لمجموعات داخل الصف الواحد واستخراج التقارير ومتابعة تقدم العملية التعليمة من خلال تقييم الطلاب في ظل التقنيات الحديثة الموجودة حالياً.

وهناك العديد من الدراسات والأدبيات منها (Hepp, 2001 ;Steen, 2000 ;Greenlaw & Sawyer & Williams, 2001; مجدي أبو العطا، ٢٠٠٨؛ Kevin ;Wallace, 2012 وليد سلامة وعبد الفتاح التميمي، ٢٠١٣) والتي تناولت شبكات الحاسب الآلي وبينت أهميتها، وتكمي في الآتي:

- **مشاركة وتبادل الملفات Sharing and Exchange:** توفر الشبكات إمكانية مشاركة وتبادل المعلومات في وقت سريع وبتكاليف قليلة وبدرجة كبيرة من الأمن.
- **المشاركة فى الموارد (المصادر) Resource Sharing:** يقصد بها استخدام أجهزة الشبكة (Hardware) مثل الطابعة، أجهزة التخزين، الراسم وغيرها.
- **سرعة وسهولة الاتصال Facilitating Communications:** تعمل الشبكة فى توفير الوقت وزيادة سرعة العمل حيث إنها تمكن المستخدمين من سهولة الاتصال من خلال البريد الإلكتروني ومؤتمرات الفيديو والمحادثات وغيرها.
- **استخدام الانترنت Using Internet:** وجود شبكة اتصالات تسمح بتوصيل جميع المستخدمين داخل الشبكة بالإنترنت من خلال اتصال واحد ومما لا شك فيه أن هذا يقلل تكاليف الإنترنت.

- **الأمن (الحماية) Security:** يستطيع مدير الشبكة تحديد مساحة عمل خاصة لكل مستخدم على الشبكة، وكذلك استخدام أجهزة الحاسب التي لا تمتلك وحدات تخزين يحمى البيانات والمعلومات من الفقد وكذلك يمكن تطبيق قيود الدخول على الشبكة.
- **الإدارة المركزية (مركزية البيانات) Centralized Management:** إن استخدام الشبكات أدى إلى التحكم في أجهزة الحاسب وموارد الشبكة وإدارتها بكفاءة وفاعلية والتأكد من أنها تشترك في توصيفات عامة وسهولة عملية الاسترجاع للمعلومات والبيانات.
- **تحسين التعاون البنائي Enhancement of Corporate Structure:** يمكن أن تحدث الشبكات تغييراً كبيراً في الشكل البنائي أو التنظيمي للهيئة أو المؤسسة، وكذلك بمحاكاة مجموعات العمل في الأقسام إلى مجموعات عمل حقيقية على شبكات الحاسب.
- **إنشاء مجموعات العمل Creation of Workgroups:** حيث تسمح الشبكات بتقسيم مساحات التخزين لعدة مجموعات على أن تكون غير متاحة لأي مستخدم أخر خارج هذه المجموعات، وكذلك أيضاً يمكن إرسال رسائل إلى كل عضو في هذه المجموعات، وذلك بإرسال الرسائل إلى اسم المجموعات وليس لكل مستخدم أخر على حده.
- **القدرة على ربط أنظمة تشغيل مختلفة مع بعها Access to Other Operating System:** إن التطور الهائل فى تكنولوجيا الشبكات أصبح قادراً على ربط أنظمة التشغيل المختلفة مع بعضها البعض.

- **البريد الإلكتروني E-Mail:** يستخدم البريد الإلكترونى في إرسال واستقبال رسائل ووثائق من وإلى مستخدم واحد او مجموعة من المستخدمين على الشبكة، وفيه يستطيع المستخدم تحقيق اتصال مع مستخدم أخر في سهولة ويسر.

إجراءات البحث:

يمكن عرض إجراءات البحث كالآتي:

إعداد قائمة مهارات بناء وإدارة شبكات الحاسب الآلي اللازمة لطلاب الدراسات العليا:

تم التوصل إلى قائمة أولية لمهارات بناء وإدارة شبكات الحاسب الآلي، وذلك من خلال عدة مصادر، وتم عرضها في صورتها الأولية على مجموعة من المحكمين المتخصصين في مجال تكنولوجيا التعليم والحاسب الآلي، وبعد إجراء كافة التعديلات في ضوء آراء السادة المحكمين على قائمة مهارات بناء وإدارة شبكات الحاسب الآلي اللازمة لطلاب الدراسات العليا، والتأكد من صدقها وثباتها، تم وضعها في صورتها النهائية، والتي اشتملت على (٢) مجالات رئيسية، و(١٦) مهارة رئيسية، و(٢٢١) مؤشر أداء فرعي.

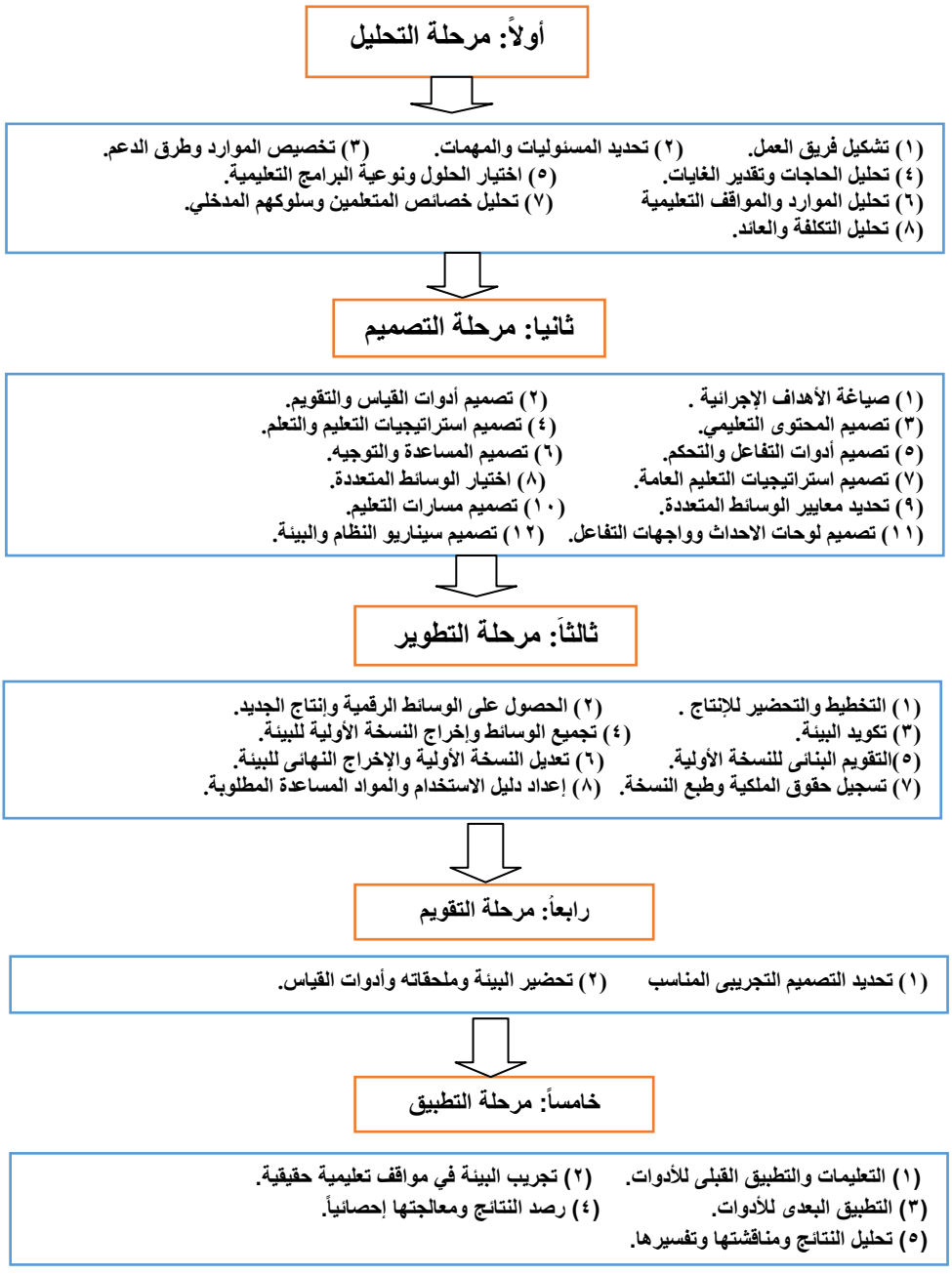
إعداد قائمة معايير تصميم نظام خبير في بيئة تعلم تكيفية:

تم التوصل إلى قائمة بمعايير تصميم نظام خبير في بيئة تعلم تكيفية للبحث الحالي، وتم عرضها على مجموعة من السادة المحكمين المتخصصين في مجال تكنولوجيا التعليم، وبعد إجراء كافة التعديلات في ضوء آراء السادة المحكمين اشتملت قائمة معايير تصميم نظام خبير في بيئة تعلم تكيفية في صورتها النهائية على (٥) معيار رئيسي، و(٥٠) مؤشر فرعي.

نموذج التصميم التعليمي المستخدم في البحث الحالي:

تم تصميم نظام خبير في بيئة تعلم تكيفية في ضوء النموذج العام حيث تم تطوير وتصميم نظام خبير في بيئة تعلم تكيفية، والمحتوى التي بداخلها وطريقة

عرضها على طلاب الدراسات العليا، وذلك نظراً لأنه يتناسب مع الأدوات التعليمية والتفاعلات التي يمكن أن توفرها بيئة التعلم التكيفية، حيث أنه من النماذج الشاملة التي تشتمل على جميع عمليات التصميم والتطوير التعليمي، ويصلح تطبيقه على كافة المستويات بدءاً من تطوير مقرر دراسي كامل أو وحدات منه انتهاءً بتصميم بيئة تعليمية متكاملة، كما أنه يتميز بالتفاعلية بين جميع المكونات عن طريق عمليات التغذية الراجعة والتعديل والتحسين المستمر، ومن ثم يُعد من أنسب النماذج التصميمية لبيئة التعلم التكيفية، والتي تناولها هذا البحث، وقد تم تناول مبررات استخدام هذا النموذج في الفصل الثاني (الإطار النظري).



شكل (٢٧) نموذج التصميم المقترح للبحث الحالي

المرحلة الأولى: مرحلة التحليل:

في هذه المرحلة تم القيام بالآتي: (تشكيل فريق العمل، تحديد المسؤوليات والمهمات، تخصيص الموارد المالية وطرق الدعم، تحليل الحاجات وتقدير الغايات العامة، اختبار الحلول ونوعية البرامج التعليمية، تحليل الموارد والمواقف التعليمية، تحليل خصائص الطلاب وسلوكهم المدخلي، تحليل التكلفة والعائد).

المرحلة الثانية: مرحلة التصميم:

في هذه المرحلة تم إجراء الآتي: (صياغة الأهداف التعليمية، تصميم أدوات القياس محكية المرجع، تصميم المحتوى التعليمي، تصميم استراتيجيات التعليم والتعلم، تصميم الاستراتيجيات التفاعلية والتحكم، تصميم المساعدة والتوجيه، تصميم استراتيجيات التعلم العامة، اختيار الوسائط المتعددة، تحديد مواصفات الوسائط ومعاييرها، تصميم خرائط المسارات وتأليف المحتوى الإلكتروني، تصميم لوحات الأحداث وواجهات التفاعل، تصميم سيناريو المحتوى الإلكتروني).

المرحلة الثالثة: مرحلة التطوير:

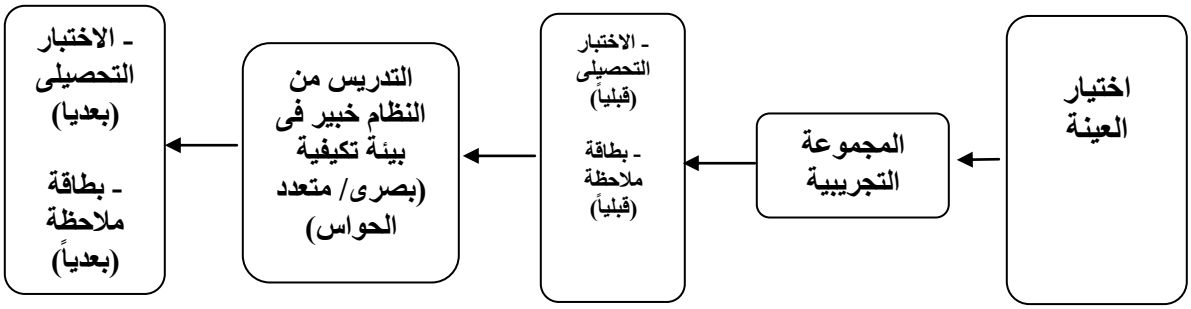
(التخطيط والتحضير للإنتاج، الحصول على الوسائط الرقمية وإنتاج الجديد، تكويد بيئة النظام، تجميع الوسائط وإخراج النسخة الأولية لبيئة التعلم التكيفية، التقويم البنائي للنسخة الأولية، النسخة النهائية، تسجيل حقوق الملكية وطبع النسخة، إعداد دليل الاستخدام والمواد المساعدة المطلوبة).

المرحلة الرابعة: مرحلة التقويم:

تم إجراء الآتي في هذه المرحلة:

- **تحديد التصميم التجريبي المناسب:**

استخدم البحث الحالي التصميم التجريبي ذو المجموعة الواحدة، وتم تطبيق أدوات القياس قبلياً وبعدياً على عينة البحث، ويتضح بالشكل (٤٠) كالآتي:



شكل (٤٠) التصميم التجريبي للبحث

- **تحضير البيئة وملحقاتها وأدوات القياس:**

أ) **رفع المحتوى على الويب:** في هذه الخطوة تم رفع ملفات بيئة التعلم التكيفية، والمحتوى في صورته النهائية؛ والاستضافة الخاصة بالموقع الإلكتروني لبيئة التعلم التكيفية www.yassinelsisi.com.

ب) **التحكم في الوصول إلى المحتوى:** للباحث كل صلاحيات التحكم في الوصول إلى المحتوى الإلكتروني على منصة العرض الخاصة النهائية لبيئة التعلم التكيفية من خلال إظهاره أو إخفائه من خلال لوحة التحكم، كما أن المحتوى لا يظهر للطالب، أو أي مستخدم بعد تسجيله ببيئة التعلم حيث لابد أن يقوم بالإجابة على أدوات البحث قبلياً أولاً، وبعد إنتهائه تقوم البيئة تلقائياً بوضع المحتوى الخاص بالمحتوى.

أ) **صيانة المحتوى وتحديثه:** تم إجراء متابعات مستمرة لبيئة التعلم التكيفية، والمحتوى الإلكتروني، وذلك لمعرفة ردود الفعل حولهما من قبل الطلاب، ودراسة إمكانية تطوير البيئة مستقبلياً، وتحديث المحتوى.

ب) **أدوات القياس:** سوف يتم توضيح أدوات القياس الآتية (اختبار تحصيلي، بطاقة الملاحظة) في الخطوة التالية من هذا الفصل.

المرحلة الخامسة: مرحلة التطبيق:

تم إجراء الآتي في هذه المرحلة (تحديد التصميم التجريبي المناسب، تحضير البيئة وملحقاتها وأدوات القياس)، وتم الآتي أيضاً:

- **التعليمات والتطبيق القبلي للأدوات:**

تم تطبيق أدوات البحث (اختبار تحصيلي، بطاقة الملاحظة) قبلياً، وسوف يتم توضيح هذه الخطوة في التجربة للميدانية للبحث.

- **تجريب البيئة في مواقف تعليمية حقيقية:**

في هذه الخطوة تم استخدام بيئة التعلم الافتراضية واستراتيجية لعب الأدوار في التجربة الأساسية للبحث، وسوف يتم توضيحها بالتفصيل في مرحلة التجربة الأساسية للبحث.

- **التطبيق البعدي للأدوات:**

تم تطبيق أدوات البحث (اختبار تحصيلي، بطاقة الملاحظة) بعدياً، وسوف يتم توضيح هذه الخطوة في التجربة للميدانية للبحث.

- **رصد النتائج ومعالجتها إحصائياً.**

بعد تطبيق أدوات البحث قبلياً وبعدياً تم رصد درجات المجموعة التجريبية الخام القبلية والبعدية، وذلك تمهيداً لإجراء عمليات التحليل الإحصائي للخروج بالنتائج النهائية للبحث.

- **تحليل النتائج ومناقشتها وتفسيرها.**

تم تناول هذه المرحلة بشكل مفصل في الفصل الرابع للبحث.

إعداد أدوات البحث:

فيما يلي عرضاً تفصيلياً للإجراءات المتبعة في إعداد أدوات البحث النهائية، والمتمثلة في مقياس تحديد أسلوب التعلم، والاختبار التحصيلي، وبطاقة ملاحظة للجانب الأدائي، كالأتي:

١) إعداد مقياس تحديد أسلوب التعلم:

هدف المقياس إلى تحديد أسلوب التعلم لدى طلاب الدراسات العليا (بصري/ متعدد الحواس)، وتم وضع المقياس في صورته الأولية، وتكون من (١٦) عبارة، وتم تحديد الخيارات والبدائل الخاصة بالنمط البصري والنمط متعدد الحواس، وبعد عرض المقياس على السادة المحكمين تم وضعه في صورته النهائية مكوناً من (١٦) عبارة.

٢) إعداد الاختبار التحصيلي:

في ضوء الأهداف العامة والإجرائية، والمحتوى التعليمي لبيئة التعلم التكيفية، تم إعداد وتصميم اختبار التحصيل المعرفي، وبعد إعداده في صورته الأولية تم عرضها على مجموعة من السادة المحكمين المتخصصين في مجال تكنولوجيا التعليم والحاسب الآلي، وبعد إجراء التعديلات اللازمة اشتمل الاختبار التحصيلي في صورته النهائية على (١٠٠) مفردة مقسمين إلى (٤٥) مفردة من نوع الصح والخطأ، و(٥٥) مفردة من مفردات الاختيار من متعدد، ودرجته النهائية (١٠٠) وزمنه (٦٠) دقيقة.

٣) بطاقة ملاحظة الجانب الأدائي:

تم إعداد بطاقة ملاحظة الجانب الأدائي لمهارات بناء وإدارة شبكات الحاسب الآلي اللازمة لطلاب الدراسات العليا بجامعة المنصورة في صورتها الأولية، وتم عرضها على مجموعة من السادة المحكمين، وبعد الإنتهاء من ضبط بطاقة الملاحظة، أصبحت البطاقة في صورتها النهائية وصالحة لقياس أداء طلاب الدراسات العليا بجامعة المنصورة لمهارات بناء وإدارة شبكات الحاسب الآلي، وقد اشتملت البطاقة في

صورتها النهائية، على (٢) مجالات رئيسية، و(١٦) مهارة رئيسية، و(٢٢١) مهارة فرعية، وأصبحت الدرجة الكلية لبطاقة الملاحظة (٦٦٣).

الأساليب الإحصائية المستخدمة:

استخدم برنامج الرزمة الإحصائية **SPSS. v22** في استخراج نتائج البحث بالأساليب الإحصائية التالية: (المتوسط الحسابي، الانحراف المعياري، النسب المئوية، اختبار (t test) لحساب الفروق بين متوسطات المجموعات).

نتائج البحث:

توصلت نتائج البحث إلى إجابة الباحث عن جميع تساؤلات البحث الحالي، والتي استلزمت لإجابتها قيام الباحث ببعض الإجراءات أو من خلال افتراض الفروض (فروض البحث) والتحقق من صحتها إحصائيًا، وذلك على النحو التالي:

الإجابة عن السؤال الأول:

نص السؤال الأول على: ما مهارات بناء وإدارة شبكات الحاسب الآلي التي يجب تنميتها لدى طلاب الدبلوم المهني؟، وللإجابة عن هذا السؤال قام الباحث من خلال الإجراءات التي اتبعها في الفصل الثالث بالتوصل إلى قائمة المهارات في صورتها النهائية، والموضحة بملحق (٢)، وبالانتهاء من هذه الخطوة يكون الباحث قد توصل إلى الإجابة عن السؤال الفرعي الأول للبحث.

الإجابة عن السؤال الثاني:

نص السؤال الثاني على: ما معايير تصميم النظام الخبير في بيئة تكيفية لتنمية مهارات بناء وإدارة شبكات الحاسب الآلي لدى طلاب الدبلوم المهني؟، وللإجابة عن هذا السؤال قام الباحث من خلال الإجراءات التي اتبعها في الفصل الثالث بالتوصل

إلى قائمة المعايير في صورتها النهائية، والموضحة في ملحق (٣)، وبالانتهاء من هذه الخطوة يكون الباحث قد توصل إلى الإجابة عن السؤال الفرعي الثاني للبحث.

الإجابة عن السؤال الثالث:

نص السؤال الثالث على: ما التصميم التعليمي المستخدم لتصميم النظام الخبير في بيئة تكيفية لتنمية مهارات بناء وإدارة شبكات الحاسب الآلي لدى طلاب الدبلوم المهني؟، وللإجابة عن هذا السؤال قام الباحث بدراسة وتحليل مجموعة من نماذج التصميم التعليمي، وفي ضوء ذلك التحليل قام باختيار نموذج محمد خميس (٢٠٠٧) وتطويره بما يتناسب مع طبيعة البحث الحالي، وقد قام باتباع خطوات النموذج المنهجية بتصرف من الباحث بما يتناسب مع طبيعة المعالجة التجريبية للبحث الحالي والفئة المستهدفة من الطلاب، وقد تم توضيح ذلك في الفصل الثالث الخاص بالإجراءات، وبالانتهاء من هذه الخطوة يكون الباحث قد توصل إلى الإجابة عن السؤال الفرعي الثالث للبحث.

الإجابة عن السؤال الرابع:

نص السؤال الرابع على: ما فاعلية النظام الخبير القائم على بيئة تكيفية في تنمية الجانب المعرفي المرتبط بمهارات بناء وإدارة شبكات الحاسب الآلي لدى طلاب الدبلوم المهني؟، وللإجابة عن هذا السؤال قام الباحث بافتراض الفرض الأول في البحث ثم قام باختبار صحتهم، على الوجه الآتي:

- **الفرض الأول:**

نص على: "يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى ≤ ٠.٠٥ بين متوسط درجات المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي للاختبار التحصيلي للجانب المعرفي المرتبط بالمهارات لصالح التطبيق البعدي"؛ ولاختبار صحة هذا الفرض قام الباحث بتطبيق اختبار "ت" (t–test) للعينات المرتبطة لمعرفة دلالة الفرق بين متوسط

درجات المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي للاختبار التحصيلي، وذلك باستخدام حزمة البرامج الإحصائية "SPSS"، والجدول (١) يوضح ذلك:

جدول (١) اختبار"ت" للعينات المرتبطة، ودلالتها الإحصائية للفرق بين متوسط درجات المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي للاختبار التحصيلي مع بيان حجم التأثير

مستويات الاختبار	التطبيق	ن	المتوسط	الانحراف المعياري	قيمة (ت)	درجات الحرية	مستوي الدلالة	η^2	حجم التأثير
الدرجة الكلية	القبلي	40	48.6500	9.24745	18.9	39	دالة عند ٠,٠٥	٠.٩٠	كبير
	البعدي		81.1000	6.75885					

ويتضح من نتائج الجدول (١) ارتفاع متوسط درجات أفراد المجموعة التجريبية في الاختبار التحصيلي في درجته الكلية، حيث بلغت (٨١.١٠٠٠) في التطبيق البعدى عن متوسطها في التطبيق القبلي، وأن قيمة "ت" كانت (١٨.٩) عند درجات حرية (٣٩)، ودلالتها المحسوبة كمبيوترياً (٠.٠٠٠)، وحيث إن هذه الدلالة أقل من (٠.٠٥)، فإن قيمة "ت" تكون دالة لصالح المتوسط الأعلى أي لصالح التطبيق البعدي، وكان حجم التأثير (٠.٩٠)، وهو حجم تأثير كبير، ولذلك **يتم قبول الفرض البحثي الأول.**

وترجع هذه النتائج إلى قدرة النظام الخبير في البيئة التكيفية على تقديم الدعم والمساهمة المعرفية، وكم إثرائي من المعلومات الأكثر توضيحاً للمحتوى الأساسي، وقدرته على تقديم المعلومات في شكل جذاب وبأنماط بصرية ومتعددة الحواس؛ مما ساهم في بناء المعرفة بصورة أكثر تنظيماً لدى المجموعة التجريبية، إضافة إلى أن التعلم في الوقت المناسب جعل الطلاب أكثر تقبلاً للتعلم ودراسة للمحتوى.

وبالتالي يمكن إرجاع الفرق في درجات المجموعة التجريبية في الجانب المعرفي، وذلك نتيجة لطبيعة النظام الخبير في بيئة تعلم تكيفية وقدرته على تقديم

المعلومات وعرضها بطريقة جاذبة وتوضيحية، وتقديم معلومات تفصيلية وإثرائية بشكل مكثف للطلاب، وهو ما لم يتوافر في طرق أخرى.

كذلك فعملية تقديم التغذية الراجعة والأنشطة التعليمية من النظام الخبير داخل البيئة التكيفية طوال فترة التعليم للطلاب بشكل مفصل أدى إلى ارتفاع معدلات التحصيل المعرفي لديهم فيما يخص مهارات بناء وإدارة شبكات الحاسب الآلي، وبذلك ظهر فرق بين التطبيقين القبلي والبعدي في الاختبار التحصيلي.

كما يرجع تفسير هذه النتائج إلى استخدام النظام الخبير في البيئة التكيفية والدمج بين تقنيتين يعتمدا على الذكاء الاصطناعي، وهي تقنيات جذابة بالنسبة للطلاب، فما تضمنته من (وسائط تفاعلية) لعرض المحتوى التعليمي أسهم في تشجيع الطلاب على الاستمرار في التعلم، وتحقيق الأهداف التعليمية المنشودة، مما أدى إلى زيادة التحصيل المعرفي لديهم.

وقد اتفقت هذه النتائج مع نتائج دراسة كل من (محمد البسيوني، ٢٠٠٨؛ رشا الجمال، ٢٠٠٩؛ رشا هداية، ٢٠١٢؛ مروة المحمدي، ٢٠١٦) والتي أكدت جميعها على ارتفاع درجات التحصيل في الجانب المعرفي لبناء وإدارة شبكات الحاسب الآلي.

وقد اتفقت هذه النتائج أيضاً مع مبادئ النظرية البنائية في ضرورة أن يكون التعلم ومحتواه ذو معنى بالنسبة للطالب، وأن الطالب قادر على بناء معرفته بنفسه في سياقات اجتماعية مع الأقران، وأنه كلما كان هناك أدوات تفاعل وإبحار أكثر كلما تم التعلم بشكل أفضل، واتفقت أيضاً في كون الطالب قادراً على استخدام خبرته السابقة والتعليم والتعلم السابق، وتوظيفه في مواقف تعليمية جديدة، وتكوين النسق المعرفي له في إطار الدمج بين ما تعلمه من قبل وما يقوم بتعلمه في الوقت الحاضر.

الإجابة عن السؤال الخامس:

نص السؤال الخامس على: ما فاعلية النظام الخبير القائم على بيئة تكيفية في تنمية الجانب الأدائي المرتبط بمهارات بناء وإدارة شبكات الحاسب الآلي لدى طلاب

الدبلوم المهني؟، وللإجابة عن هذا السؤال قام الباحث بافتراض الفرض الثاني في البحث ثم قام باختبار صحتهم، على الوجه الآتي:

- **الفرض الثاني:**

نص على: "يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى ≤ ٠.٠٥ بين متوسط درجات المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي لبطاقة الملاحظة للجانب الأدائي المرتبط بالمهارات لصالح التطبيق البعدي"؛ ولاختبار صحة هذا الفرض قام الباحث بتطبيق اختبار "ت" (t–test) للعينات المرتبطة لمعرفة دلالة الفرق بين متوسط درجات المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي لبطاقة الملاحظة، وذلك باستخدام حزمة البرامج الإحصائية "SPSS"، والجدول (٢) يوضح ذلك:

جدول (٢) اختبار"ت" للعينات المرتبطة، ودلالتها الإحصائية للفرق بين متوسط درجات المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي لبطاقة الملاحظة مع بيان حجم التأثير

مستويات الاختبار	التطبيق	ن	المتوسط	الانحراف المعياري	قيمة (ت)	درجات الحرية	مستوي الدلالة	η^2	حجم التأثير
الدرجة الكلية	القبلي	٤٠	١٢٠.١٥	18.30027	٨٣.٩	٣٩	دالة عند ٠,٠٥	٠.٩٩	كبير
	البعدي		٥٩٨.٩	30.90498					

ويتضح من نتائج الجدول (٢) ارتفاع متوسط درجات أفراد المجموعة التجريبية في بطاقة الملاحظة في درجتها الكلية، حيث بلغت (٥٩٨.٩) في التطبيق البعدى عن متوسطها في التطبيق القبلي، وأن قيمة "ت" كانت (٨٣.٩) عند درجات حرية (٣٩)، ودلالتها المحسوبة كمبيوترياً (٠.٠٠٠)، وحيث إن هذه الدلالة أقل من (٠.٠٥)، فإن

قيمة "ت" تكون دالة لصالح المتوسط الأعلى أي لصالح التطبيق البعدي، وكان حجم التأثير (٠.٩٩)، وهو حجم تأثير كبير، ولذلك **تم قبول الفرض الثاني**.

ويمكن تفسير ذلك في كون النظام الخبير في البيئة التكيفية جعل الطلاب أكثر قدرة على التركيز لأطول فترة ممكنة؛ مما ساعدهم على الاحتفاظ بالمعلومات لفترة أطول وعدم التشتت أو فقدان التركيز؛ مما جعل الأفضلية في إكساب الجانب الأدائي لصالح التطبيق البعدي.

فوجود ترابط بين هذه النتيجة والنتيجة المتعلقة بالجانب المعرفي، وهي إرتفاع درجات المجموعة التجريبية في تنمية الجانب المعرفي المرتبط بمهارات بناء وإدارة شبكات الحاسب الآلي في التطبيق البعدي، يؤدي إلى زيادة وتحسن معدل الأداء العملي لهذه المهارات لدى الطلاب.

ويرجع تفسير هذه النتائج إلى تقديم النظام الخبير والبيئة التكيفية بطريقة تفاعلية للطلاب تسمح بإبداء الأراء في كل خطوة، وكل محتوى داخل البيئة، وتطبيق المهارات بشكل فوري.

فما وفرته البيئة التكيفية من فرص للتواصل والتفاعل والتعاون أثناء التعلم من خلال أساليب التفاعل المتزامنة وغير المتزامنة داخلها ساعد في تبادل الخبرات بين الطلاب، وتنمية الجانب الأدائي للمهارات، وتطبيق المهارات أولاً بأول.

كذلك ما أتاحته البيئة من فرص لتبادل النقاشات والتعليقات والآراء، بالإضافة إلى تنمية مهارات الاتصال والمهارات الاجتماعية ساعد في زيادة الاقبال لدى الطلاب نحو تعلم المحتوى؛ مما أسهم في تنمية الجانب الأدائي لهذه المهارات.

وقد اتفقت هذه النتائج مع نتائج دراسة كل من (محمد البسيوني، ٢٠٠٨؛ رشا الجمال، ٢٠٠٩؛ رشا هداية، ٢٠١٢؛ مروة المحمدي، ٢٠١٦) أكدت جميعها على ارتفاع درجات الطلاب في الجانب الأدائي والعملي للمهارات.

كما اتفقت هذه النتائج مع النظرية البنائية في ممارسة التعليم في مواقف حقيقية وواقعية، حيث تم متابعة تنفيذ الطلاب للمهارات والمهام المكتسبة من خلال النظام الخبير في البيئة التكيفية أولاً بأول.

توصيات البحث: من خلال نتائج البحث أوصى الباحث بما يلي:

١. الاستفادة من نتائج البحث الحالي في تعميم التجربة البحثية على المواد العملية بمرحلة الدراسات العليا.
٢. توسيع الاستفادة من النظم الخبيرة في مختلف المناهج الدراسية.
٣. تقديم مقترح لإدارة تطوير المناهج بمميزات بيئات التعلم التكيفية على مناهج الكمبيوتر وتكنولوجيا المعلومات في مختلف المراحل الدراسية.
٤. توعية المجتمع التعليمي بأهمية استخدام بيئات التعلم التكيفية، وكيفية الاستفادة منها خاصة في مجال بناء الشبكات وإدارتها.

مقترحات البحث: اقترح الباحث ما يلي في ضوء النتائج التي توصل إليها البحث الحالي:

- تصميم بيئة تعلم تكيفية قائمة على المنظمات المتقدمة في تنمية مهارات البرمجة وحل المشكلات لدى طلاب الدبلوم المهني.
- تطوير نظام خبير قائم على الوكيل الذكي (مفرد/ متعدد) في تنمية مهارات تصميم المواقع الإلكترونية والتفكير البصري لدى طلاب الدبلوم المهني.
- إجراء بحوث تطويرية أخرى للكشف عن أثر استخدام النظم الخبيرة مع أساليب تعلم.

قائمة المراجع

المراجع العربية:

إبراهيم عبدالوكيل الفار(٢٠٠٣). *تربويات الحاسوب وتحديات مطلع القرن الحادي والعشرين، سلسلة تربويات الحاسوب*؛ مج١، القاهرة : دار الفكر العربي.

أسامة محمد عبدالسلام (٢٠١٥). *أثر بناء نظام خبير على شبكة الويب للطلاب المعلمين لتنمية مهارات حل المشكلات والقدرة على اتخاذ القرار. بحوث ومقالات* ، مجلة الجمعية المصرية لتكنولوجيا التعليم مصر مج ٢٥، ع1 ص١٤١-١٤٣.

أمينة عادل سليمان (٥-٧ يوليو ٢٠٠٩). *الشبكات الاجتماعية الإلكترونية وأثرها على أخصائي تكنولوجيا التعليم والمكتبات*: بحوث المؤتمرات، المؤتمر القومي لأخصائي المعلومات الثالث عشر: القاهرة.

إيهاب طارق دسوقى إبراهيم (٢٠١٢). *فاعلية نظام خبير لتنمية مهارات تصميم شبكات الحاسب لدى طلاب تكنولوجيا التعليم بكليات التربية النوعية في ضوء استراتيجية حل المشكلات* (رسالة دكتوراه غير منشورة) كلية التربية، جامعة القاهرة .

إيهاب طارق دسوقي (٢٠١٠). *تصميم نظام خبير مقترح لتنمية مهارات التعامل مع المكتبات الرقمية لدي طلاب تكنولوجيا التعليم بكليات التربية النوعية*. (رسالة ماجستير غير منشورة) كلية التربية، جامعة عين شمس.

حارص عبد الجابر عمار (٢٠١٠). *فعالية استخدام التعلم الذاتي القائم علي النظم الخبيرة الكمبيوترية في تدريس الجغرافيا علي التحصيل المعرفي وتنمية التفكير الناقد والقيم الاقتصادية لدى طلاب الصف الأول الثانوي* (رسالة دكتوراه غير منشورة) كلية التربية، جامعة سوهاج.

رشا حمدي حسن على هداية (٢٠١٢). *فاعلية الشبكات الإلكترونية الاجتماعية في تنمية مهارات إنتاج الدروس الإلكترونية لدى طلاب الدراسات العليا بكلية التربية* (رسالة دكتوراه منشورة) كلية التربية، المنصورة.

رشا حمدي هداية (٢٠١٩). *تصميم بيئة تعلم إلكترونية تكيفية وفقا للذكاءات المتعددة وأثرها في تنمية مهارات إنتاج الاختبارات الإلكترونية لطلاب كلية التربية*. الجمعية العربية لتكنولوجيا التربية، ع٣٨.

رشا محمد الجمال (٢٠٠٩). *فاعلية برنامج محاكاة لتنمية مهارات إنشاء شبكات الحاسب لدى طلاب شعبة إعداد معلم الحاسوب*، (رسالة ماجستير منشورة)، معهد الدراسات والبحوث التربوية، جامعة القاهرة.

ريهام محمود مصطفى وجمال عبد الناصر محمود (٢٠١٤). *معايير بناء نظام خبير لتصميم المواقف التعليمية*. (رسالة ماجستير غير منشورة) ، *جامعة عين شمس ، القاهرة* .

زينب محمد العربي إسماعيل (٢٠١١). معايير نظم التدريس الذكية عبر الويب، *مجلة تكنولوجيا التربية*، دراسات وبحوث مصر (ص 327– 365) القاهرة .

سهام عبد الحافظ مجاهد (٢٠٠٥). *فاعلية نظام خبير لتنمية مهارات التوثيق لدى طلاب الدراسات العليا بجامعة عين شمس* (رسالة دكتوراه غير منشورة) جامعة عين شمس ، القاهرة.

عماد بديع كامل (٢٠١٠). فعالية برنامج تعليمي ذكى في تنمية التحصيل لدى طلاب تكنولوجيا التعليم بكليات التربية النوعية: *مجلة الجمعية العربية لتكنولوجيا التربية*، مصر، ص ص ١٢٧: ١٤٦.

محمد البسيوني؛ والسعيد عبدالرازق؛ وأماني مطر(٢٠٠٨). تصميم نظام خبير لتقويم الاختبارات الموضوعية إلكترونيا لتحصيل الطلاب في مادة الفيزياء لمرحلة التعليم الثانوي واتجاهاتهم نحو استخدامه. *مجلة الجمعية العربية لتكنولوجيا التربية*: القاهرة، ص ص ١١٦؛ ١٧٦.

محمد الشناوى الصعيدى (٢٠١٥). أثر تصميم نظام خبير تعليمي على تنمية مهارات إنتاج المقررات الإلكترونية لدى طلاب الدراسات العليا بكلية التربية، *مجلة الدراسات العربية في التربية وعلم النفس، العدد ٦٤*، ص ص ٢٠٥: ٢٣٩.

محمد عطية خميس (٢٠١٥). *المحتوى التكيفي وبيئات التعلم* . الجمعية المصرية لتكنولوجيا التعليم ؛ مج ٢٤ ع٢ : القاهرة .

محمد عطية خميس (٢٠١٨). *بيئات التعلم الإلكتروني*. القاهرة: دار السحاب للطباعة والتوزيع.

مروة المحمدي (٢٠١٦). *تصميم بيئة تعلم الكترونية تكيفية وفقا لأساليب التعلم في مقرر الحاسب واثرها في تنمية مهارات البرمجة والقابلية للاستخدام لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية* (رسالة دكتوراه غير منشورة)، كلية التربية للدراسات العليا، جامعة القاهرة.

مؤتمر تكنولوجيا المعلومات وتطوير الاداء في المؤسسات (٦-٧ إبريل ٢٠١٣). بتعزيز وتشجيع التعليم الإلكتروني عن طريق الشبكات الالكترونية في المؤسسات المختلفة، القاهرة.

ياسين سعد غالب (٢٠٠٥). *تحليل وتصميم نظم المعلومات*، عمان، الأردن: دار المناهج للنشر والتوزيع.

المراجع الأجنبية

Burgos Tattersall (2006) representing adaptive e learning strategies in learning design .international workshop in learning networks for lifelong competence development ten competence conference. Bulgaria

David and E. Frank (2009) Accuracy of Machine Learning Models Versus Hand Crafted" Expert System – Accredit Scoring case study, *Expert System With Application*, Vol. 36.

Gwo -Jen Hwang (2011): "An Expert System for Improving Web-Based Problem-Solving Ability of Students", *Expert Systems with Applications*, Vol. (38), Issue 7.

Imriyas Kamadreen (2009) An expert system for strategic control of accidents and insurers' risks in building construction projects *Expert systems with applications* Vol.36 pp. 4021- 4034.

Julita Vassileva (2012). Adaptive e-learning content design and delivery based on learning style and knowledge level. *Serdica Journal of computing*, 6, 207- 252.

Klasnja Ivanovic & Budimac.z (2011) E -Learning Personalization based on hybrid recommendation strategy and learning style Identification . *Computer. Education* .

Mark Beattie (2007) Examining Student and teacher perception of the usefulness of microworlds in supporting the learning and assessment of computer networking problem solving skills : an exploratory case study , George mason university. P153

Nana Yaw (2012) Samuel Education Integration of Expert Systems in Mobile Learning International Journal of Information and *Communication technology Research* ISSN 2223-4985 V.2 1 January.

Natalia V. Morze1 (2015) What Should be E Learning Course for Smart Education, Available . https://dblp.org/pers/hd/m/Morze:Natalia_V=

Olugbenga Kayode (2009) Building a Computer-Based Expert System for Malaria Environmental Diagnosis: An Alternative Malaria Control Strategy . V1 PP135 -138

Satvika Khanna, A. Kaushik, M. Barnela (2010): Expert System Advances In Education, National Conference on Computation Instrumentation CSIO Chandigarh, India, p.109

Vladimir Bogdan (2017) A comprehensive adaptive system for e-learning of foreign languages. *Expert Systems with Applications*, V90: (P 414-426).