تطوير مقرر إلكتروني عن بُعد قائم على النظم الخبيرة وأثره في تنمية التحصيل في الفيزياء ومهارات حل المشكلات لدى طلاب الصف الأول الثانوي بمملكة البحرين

الباحثون

عبدالعزيز محمد جودة سلامة
باحث دكتوراه
قسم التعلُّم عن بُعد
كلية الدراسات العليا
جامعة الخليج العربي

أ.د/ محمد عطية خميس
أستاذ تكنولوجيا التعليم المعلومات
كلية البنات بجامعة عين شمس

د/ العجب محمد العجب
أستاذ التصميم التعليمي المشارك
قسم التعلُّم عن بُعد
كلية الدراسات العليا
جامعة الخليج العربي

2015

الملخص:

هدف البحث الحالي إلى تطوير برنامج للتعلُم الإلكتروني عن بعد قائماً على النظم الخبيرة في ضوء قائمة المعايير التي تم بنائها لتصميم التعلم الإلكتروني القائم على النظم الخبيرة، بإتباع نموذج محمد عطية خميس (٢٠٠٧) للتصميم التعليمي، ومعرفة أثره في تنمية التحصيل المعرفي ومهارات حل المشكلات في مقرر الفيزياء للصف الأول الثانوي في مملكة البحرين.

استخدم الباحثون منهج البحث التطويري ويتضمن ذلك استخدام المنهج الوصفي في مرحلة الدراسة والتحليل وإعداد المعايير، ومنهج التطوير المنظومي متمثلاً في خطوات نموذج محمد عطية خميس (٢٠٠٧) للتصميم التعليمي، واستخدام منهج البحث التجريبي للكشف عن أثر تطوير برنامج للتعلم الإلكتروني قائم على النظم الخبيرة في تنمية التحصيل ومهارات حل المشكلات.

يتكون مجتمع البحث من جميع طلاب الصف الثاني الثانوي العلمي بمملكة البحرين، وتم اختيار عينة البحث عددها (٥٠) من فصلين تم اختيارهما عشوائياً من مدرستين ثانويتين، وتم تخصيصهما عشوائياً المجموعة التجريبية الأولى (الطلبة الذين درسوا المقرر ببرنامج **التعلم الإلكتروني عن بُعد القائم على النظم الخبيرة**)، والمجموعة التجريبية الثانية (الطلبة الذين درسوا المقرر ببرنامج **التعلم الإلكتروني عن بُعد**). وتم تطبيق اختبار التحصيل المعرفي، واختبار مهارات حل المشكلات وذلك بعد التحقق من صدق تلك الاختبارات وثباتها، وتوصل البحث إلى النتائج التالية: وجود فرق دال إحصائياً عند مستوى دلالة ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسط درجة التحصيل المعرفي بين طلبة المجموعتين التجريبية الأولى والتجريبية الثانية بعد تطبيق برنامج التعلم الالكتروني عن بعد لصالح طلبة المجموعة التجريبية الأولى الذين تم تدريسهم المقرر وفقا للنظم الخبيرة. وجود فرق دال إحصائياً عند مستوى دلالة ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسط درجة التحصيل المعرفي لدى طلبة المجموعة التجريبية الأولى في مرتي التطبيق القبلي والبعدي وجاءت هذه الفروق لصالح التطبيق البعدي وحقق التحصيل المعرفي لدى طلبة المجموعة التجريبية الاولى بين مرتي التطبيق مقدار كسب دال إحصائياً. وجود فرق دال إحصائياً عند مستوى دلالة ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسط مهارات حل المشكلات بين طلبة المجموعتين التجريبية الأولى والتجريبية الثانية بعد تطبيق برنامج التعلم الالكتروني عن بعد وجاءت هذه الفروق لصالح طلبة المجموعة التجريبية الأولى الذين تم تدريسهم المقرر وفقا للنظم الخبيرة. وجود فرق دال إحصائياً عند مستوى دلالة ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسط مهارات حل المشكلات لدى طلبة المجموعة التجريبية الأولى في مرتي التطبيق القبلي والبعدي وجاءت هذه الفروق لصالح التطبيق البعدي وحققت مهارات حل المشكلات لدى طلبة المجموعة التجريبية الاولى بين مرتي التطبيق مقدار كسب دال إحصائياً.

الكلمات المفتاحية: التعلُم الإلكتروني، التعلُم الإلكتروني عن بُعد، النظم الخبيرة، التحصيل المعرفي، حل المشكلات.

المقدمة:

يشهد العصر الحالي تقدمًا علميًا وتكنولوجيًا هائلاً في جميع جوانب الحياة، وحيث إن التعليم يعد النواة الأساسية للتطور والتقدم في كافة المجالات الحياتية، فقد حظي بقدر كبير من هذا التطور والتقدم، مما ساعد في تغيير مفهوم العملية التعليمية من تلقين المعلم واستماع المتعلم إلى الإيجابية والنشاط، وأصبح هدف التعليم هو إكساب المتعلمين مهارات التفكير العليا مثل مهارة التفكير العلمي ومهارة حل المشكلات، وساعد هذا التطور بدوره في ظهور مفاهيم جديدة مثل التعلم الإلكتروني القائم على الويب، والتعلم الإلكتروني التكيفي أو نظم التعلم الذكية.

وغالبًا ما يطلق التعلم الإلكتروني القائم على الويب على التعلم على الخط لأنه يعتمد في تقديمه للمحتوى على الخط. حيث منتديات المناقشة التي تتم من خلال البريد الإلكتروني، ومؤتمرات الفيديو، والمحاضرات المباشرة التي تتم جميعًا عبر الويب (Mckimm, Jollie and Cantillon, 2003, p. 42). ويعرفه كل من بنسون (Benson, 2002)، وكونراد (Conrad, 2002) بأنه الإصدار الأحدث من التعلم عن بعد الذي يحسن من الوصول إلى فرص تعليمية للمتعلمين غير القادرين على التعلم بالطرق التقليدية. ويضيف كل من علي، وهيلتز وتروف (Ally, 2004; Hiltz & Turoff, 2005) أن التعلم على الخط لا يقتصر فقط على توفير فرص التعلم وإنما أيضاً الترابطية والمرونة والقدرة على توفير أنواع مختلفة من التفاعلية. بينما يشير كل من صن وتساي وفنجر وتشن ويه (Sun,Tsai,Finger, Chen, Yeh, 2008) إلى أن التعلم عبر الويب هو جعل المعلومات والمعرفة متاحة للكل بغرض التعليم والتدريب في المجتمع الحديث.

ويصنف كل من غادليري وراستجاربور (Ghadirli & Rastgarpour, 2013) نظم التعلم الإلكتروني القائم على الويب بصفة عامة إلى فئتين هما: نظم التعلم الذكية ونظم التعلم غير الذكية؛ حيث يرى أن نظم التعلم غير الذكية جامدة ولا تتسم بالمرونة؛ بمعنى أنها لا تلبي احتياجات المتعلمين المختلفة، وتحتاج لتنظيم المحتوى بشكل جيد وتقديمها بشكل ذكي. أما نظم التعلم الذكية فيرى بروسيلوفيسكي (Brusilovsky,١٩٩٥) أنها تهدف إلى تحقيق تعلم إلكتروني مرغوب ومتكيف من حيث نوع المحتوى المقدم، ونمط المتعلم، وطريقة التعلم. ومثل هذه النظم يمكنها التعرف على نمط تعلم الطالب، واختيار المحتوى المناسب من قاعدة المعرفة بالطريقة المناسبة له (Ghadirli & Rastgarpour, 2013).

وتعد نظم التعلم الإلكتروني القائمة على النظم الخبيرة أحد أنواع نظم التعلم الذكية التي أثبتت جدواها في الكثير من المقررات التعليمية وعالجت أوجه القصور في نظم التعلم الإلكتروني القائم على الويب غير الذكية من حيث عدم تكيفها وملاءمتها لأساليب التعلم المختلفة للمتعلمين، حيث تقدم مادة تعليمية واحدة لكل المتعلمين. ويشير دابولينز(Dabolins, 2012) أن المادة التعليمية وأساليب التقديم الموحدة ربما لا تكون ذات فاعلية أو تكون أقل فاعلية لكل الطلاب، بينما يكون هذا ممكناً في نظم التعلم الذكية القائمة على النظم الخبيرة؛ حيث تكون المادة التعليمية مرنة قابلة لتعديل محتواها وفقًا لخصائص المتعلمين ومهام التعلم. ويؤكد لاثام وكروكيت وماكلين، وإيدموندس (Latham,Crockett, McLean&Edmonds, 2012) أنه يمكن تحقيق نتائج تعليمية أفضل عندما يكون المحتوى التعليمي المقدم ملائمًا لكل الاحتياجات الفردية لكل

طالب. كما يؤكد (Wu, Hwang, &Tsai, 2013) أن نظم التعلم الذكية القائمة على النظم الخبيرة أصبحت أداة فعالة في توفير التوجيه الشخصي القائم على مجال المعرفة الذي أعده مسبقاً الخبراء أو المدرسين ذوي الخبرة الطويلة.

ولا يقتصر دورنظم التعلم الذكية القائمة على النظم الخبيرة على تقديم المحتوى بطريقة ذكية يتسم بالمرونة ويتكيفليلبي احتياجات المتعلمين الفردية، بل يسهم كذلك في تنمية مهارة حل المشكلات؛ حيث يؤكد دابولينز Dabolins على أن هنالك ثلاث طرق رئيسية لتطوير نظم التعلم الذكية القائمة على النظم الخبيرة، وأن أحد أهم هذه الطرق هي طريقة حل المشكلات؛ حيث تُقدم للمتعلم مساعدات طفيفة تعينه على الوصول لحل المشكلة. ويرى كاكوتي وسارما (kakoty, S. & Sarma, 2011) أن النظم الخبيرة هي التقنية التي تجعل المتعلم يفكر في المشكلة ويحلها بشكل أفضل من الإنسان الخبير، كما أن تكامل النظم الخبيرة مع نظم التعلم الإلكتروني هو أمر جيد لتحسين نظم التعلم الحالية لجعلها أكثر فائدة وأكثر تفاعلية.

وقد أكدت العديد من الدراسات والبحوث على فاعلية برامج التعلم الذكية القائمة على النظم الخبيرة، ففي دراسة وو وانج وتساي (Wu, Hwang, &Tsai, 2013) التي هدفت إلى الكشف عن أثر نظام للتعلم قائم على النظم الخبيرة على تحصيل الطلاب في مادة علوم الأرض Geosciences، ويعتمد النظام على تقديم التوجيه من مجال المعرفة المزود به من قبل الخبراء من المدرسين للطلاب أثناء التعلم، وقد توصلت الدراسة إلى تحسين تحصيل الطلاب في العديد من العمليات المعرفية لتصنيف بلوم للأهداف المعرفية، مثل التحليل والتقويم، مما ساعد في زيادة مهارات التفكير العليا لديهم. ودراسة (حارص عبد الجابر عمار، ٢٠١٠) التي توصلت إلى فعالية استخدام التعلم الذاتي القائم على النظم الخبيرة الكمبيوترية في تدريس الجغرافيا على التحصيل المعرفي وتنمية التفكير الناقد والقيم الاقتصادية لدى طلاب الصف الأول الثانوي.

ويهدف مقرر الفيزياء (فيز ١٠٢) إلى تنمية مهارة حل المشكلات لطلاب الصف الأول من المرحلة الثانوية (وزارة التربية والتعليم، ٢٠٠٩، ص ١٠)، ولذلك كانت هناك حاجة لتنمية هذه المهارات لدى المتعلمين؛ حيث إن برامج التعلم الإلكتروني التقليدية لا تقدم للمتعلمين المواقف التعليمية المشتملة على الدعم والمساعدة الشخصية الذكية التي تساعدهم في حل المشكلات، ومن ثم توجد حاجة لتنمية هذه المهارة لمساعدة الطلاب في حل المشكلات.

صياغة مشكلة البحث:

وبناءً على ما سبق، يمكن صياغة مشكلة هذا البحث في السؤال التالي:

ما أثر تطوير برنامج تعلم إلكتروني قائم على النظم الخبيرة في تنمية التحصيل ومهارة حل المشكلات في مادة الفيزياء لدى طلاب الصف الأول الثانوي بمملكة البحرين؟

صياغة أسئلة البحث:

في ضوء هذه المشكلة أمكن صياغة مشكلة السؤال الرئيس كما يلي:

ما أثر تطوير برنامج للتعلم الإلكتروني في مقرر إلكتروني عن بعد قائم على النظم الخبيرة في تنمية التحصيل ومهارة حل المشكلات؟ وينبثق منه الأسئلة الفرعية التالية:

١. ما الجوانب المعرفية، ومهارة وحل المشكلات التي يمكن تنميتها في مادة الفيزياء لدى طلاب الصف الأول الثانوي؟
٢. ما معايير التصميم لـ:
أ. مقرر إلكتروني عن بُعد قائم على النظم الخبيره لتنمية جوانب التحصيل ومهارة حل المشكلات؟
ب. مقرر إلكتروني عن بعد بدون النظم الخبيره لتنمية جوانب التحصيل ومهارة حل المشكلات؟
٣. ما التصميم التعليمي لنمطي التعلم الإلكتروني عن بعد قائم على النظم الخبيرة، والتعلم الإلكتروني، في مادة الفيزياء لدى طلاب الصف الأول الثانوي وفقاً للمعايير السابقة؟
٤. ما أثر تطوير برنامج للتعلم الإلكتروني عن بعد قائم على النظم الخبيرة لمقرر إلكتروني لمادة الفيزياء في تنمية:
أ. التحصيل المعرفي، مقارنة بمن يدرسون هذا المقرر الإلكتروني عن بعد (بدون النظم الخبيرة)؟
ب. مهارة حل المشكلات، مقارنة بمن يدرسون هذا المقرر الإلكتروني عن بعد (بدون النظم الخبيرة)؟

أهداف البحث:

يسعى هذا البحث للتوصل إلى:

١. الكشف عن أثر المقرر الإلكتروني عن بُعد القائم على النظم الخبيرة المقترح في تنمية التحصيل المعرفي.
٢. الكشف عن أثر المقرر الإلكتروني عن بُعد القائم على النظم الخبيرة المقترح في تنمية مهارة حل المشكلات العلمية.

متغيرات البحث:

أولاً المتغيرات المستقلة: يشتمل البحث الحالي على متغير مستقل واحد وله مستويان:

١. مقرر إلكتروني عن بُعد قائم على النظم الخبيرة في مادة الفيزياء.
٢. مقرر إلكتروني عن بُعد (بدون النظم الخبيرة) في مادة الفيزياء.

ثانياً المتغيرات التابعة: يشتمل البحث الحالي على متغيرين تابعين هما:

١. التحصيل المعرفي.
٢. مهارة حل المشكلات.

ثالثاً المتغيرات الضابطة: يشتمل البحث الحالي على متغيرين للضبط وذلك لاستبعاد تأثيرهما على نتائج البحث، هي:

١. اختبار التحصيل القبلي.
٢. اختبارمهارة حل المشكلات القبلي.

عينة البحث:

يتكون مجتمع البحث من جميع طلاب الصف الأول الثانوي العلمي بمملكة البحرين، وتم اختيار عينة البحث عددها (٥٠) من فصلين تم اختيارهما عشوائياً من مدرستين ثانويتين، وتم تخصيصهما عشوائياً المجموعة التجريبية الأولى (الطلبة الذين درسوا المقرر ببرنامج **التعلم الإلكتروني عن بُعد القائم على النظم الخبيرة**)، والمجموعة التجريبية الثانية (الطلبة الذين درسوا المقرر ببرنامج **التعلم الإلكتروني عن بُعد**).

منهج البحث:

استخدم الباحثون منهج البحث التطويري Development Research نظراً لطبيعة البحث التكنولوجية التطويرية، ويتكون منهج البحث التطويري (Elgazzar, 2014) في البحوث التطويرية من مناهج البحث التالية:

- **منهج البحث الوصفي التحليلي:** وذلك في تحليل خصائص الطلاب، وتحليل المصادر، وتحليل المحتوى والتوصل إلى قائمة المعايير.
- **منهج التطوير المنظومي (System Development Method):** وذلك بتطبيق نموذج التصميم التعليمي لمحمد عطية خميس (٢٠٠٧) في تطوير برنامج للتعلم الإلكتروني قائم على النظم الخبيرة في تنمية التحصيل ومهارة حل المشكلات.
- **منهج البحث التجريبي:** وذلك في تطبيق تجربة البحث للكشف عن أثرتطوير برنامج للتعلم الإلكتروني قائم على النظم الخبيرة في تنمية التحصيل ومهارة حل المشكلات.

التصميم التجريبي للبحث:

يستخدم الباحثون تصميم شبه تجريبي قائم على مجموعتين تجريبيتين مع القياس القبلي والبعدي كما يوضحه شكل١.

المجموعة	القياس القبلي	المتغير المستقل	القياس البعدي
المجموعة التجريبية الأولى (برنامج التعلم الإلكتروني عن بُعد القائم على النظم الخبيرة)	١. اختبار تحصيل ٢. اختبار حل المشكلات	برنامج تعلم إلكتروني عن بُعد قائم على النظم الخبيرة في مادة الفيزياء	١. اختبار تحصيل ٢. اختبار حل المشكلات
المجموعة التجريبية الثانية (برنامج التعلم الإلكتروني عن بُعد)		برنامج تعلم إلكتروني عن بُعد (بدون النظم الخبيرة) في مادة الفيزياء	

شكل ١. التصميم التجريبي للبحث

فروض البحث:

تسعى الدراسة الحالية للتحقق من صحة الفروض التالية:

١. يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوى دلالة ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطي درجات التحصيل المعرفي في التطبيق البعدي بين المجموعتين، التجريبية الأولى (الذين درسوا المقرر ببرنامج التعلم الإلكتروني عن بُعد القائم على النظم الخبيرة)، والتجريبية الثانية (الذين درسوا المقرر ببرنامج التعلم الإلكتروني عن بُعد) لصالح طلبة المجموعة التجريبية الأولى.

٢. يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوى دلالة ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطي درجات مهارة حل المشكلات في التطبيق البعدي بين المجموعتين، التجريبية الأولى (الذين درسوا المقرر ببرنامج التعلم الإلكتروني عن بُعد القائم على النظم الخبيرة)، والتجريبية الثانية (الذين درسوا المقرر ببرنامج التعلم الإلكتروني عن بُعد) لصالح طلبة المجموعة التجريبية الأولى.
٣. يوجد فرق دال إحصائياًعند مستوى دلالة ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطي درجات التحصيل المعرفي لدى طلبة المجموعة التجريبية الأولى (الذين درسوا المقرر ببرنامج التعلم الإلكتروني عن بُعد القائم على النظم الخبيرة) في التطبيقين القبلي والبعدي لصالح التطبيق البعدي.
٤. يحقق برنامج التعلم الإلكتروني عن بعد القائم على النظم الخبيرة نسبة كسب معدلة (الفاعلية) في تنمية التحصيل المعرفي وفقا لمعامل بليك (Black) أكبر من (١،٢).
٥. يوجد فرق دال إحصائياًعند مستوى دلالة ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطي درجات مهارة حل المشكلات لدى طلبة المجموعة التجريبية الأولى (الذين درسوا المقرر ببرنامج التعلم الإلكتروني عن بُعد القائم على النظم الخبيرة) في التطبيقين القبلي والبعدي لصالح التطبيق البعدي.
٦. يحقق برنامج التعلم الإلكتروني عن بعد القائم على النظم الخبيرة نسبة كسب معدلة (الفاعلية) في تنمية مهارة حل المشكلات وفقا لمعامل بليك (Black) أكبر من (١،٢).

أهمية البحث:

تنبع أهمية البحث الحالي من خلال سعيه لتحقيق ما يلي:

١. مساعدة المتخصصين في تصميم وإنتاج المقررات التعليمية الإلكترونية في التعرف على المعايير اللازمة لتصميم مقرر إلكتروني عن بعد قائم على النظم الخبيرة.
٢. تبصير المهتمين بتدريس العلوم بصفة عامة ومادة الفيزياء بالمرحلة الثانوية بصفة خاصة بأهمية استخدام النظم الخبيرة وإمكانية دمجها ببيئات التعلم الإلكتروني بغرض تحسين مخرجات التعليم، وتنمية مهارة حل المشكلات.
٣. العمل على تقديم شواهد على جدوى إنتاج مقرر إلكتروني عن بعد قائم على النظم الخبيرة في تدريس المفاهيم الفيزيائية وربط ذلك بالتطبيقات العملية.
٤. تصميم وتطوير نظام التعلم الخبير بأسلوب يراعي الفروق الفردية بين المتعلمين، ويتبنى درجة من المرونة تجعل التعلم أكثر تشويقاً وقبولًا بين المتعلمين.
٥. السعي للكشف عن أهمية التعلم الإلكتروني عن بعد القائم على النظم الخبير هو أثره في تحقيق أفضل لأهداف التعليم.
٦. يعالج البحث الحالي موضوعاً هاماً يخص بيئات التعلم الإلكتروني عن بعد القائمة على النظم الخبيرة والذي يعتبر نقلة نوعية في مجال التعليم الإلكتروني.

حدود البحث:

اقتصر البحث الحالي على المحددات التالية:

١. حل المشكلات المرتبطة بمادة الفيزياء.
٢. **الحدود البشرية:** سيقتصر تطبيق هذا البحث على طلاب الصف الأول من المرحلة الثانوية بمملكة البحرين فقط نظراً لصعوبة التطبيق على الطالبات.
٣. **الحدود الزمانية:** الفصل الدراسي الأول من العام الدراسي ٢٠١٤/٢٠١٥.
٤. **الحدود الموضوعية:** محتوى مادة الفيزياء (فيز ٢١١) للصف الأول بالمرحلة الثانوية.

٥. يقتصر تطبيق نموذج محمد عطية خميس (٢٠٠٧) من المرحلة الأولى (التحليل) وحتى المرحلة الثالثة (التطوير)، لنمطي (التعلم الإلكتروني عند بُعد القائم على النظم الخبيرة، التعلم الإلكتروني عند بُعد)، ومطابقة النمطين لمعايير التصميم التعليمي.

مصطلحات البحث:

المقرر الإلكتروني (e-Courses):

عرف محمد عطيه خميس (٢٠١١، ص ١٢٢) المقررات الإلكترونية على أنها "برامج كمبيوتر تعليمية تشتمل على المحتوى التعليمي للمقرر، في شكل إلكتروني، تشمل كل عناصر المقرر، وهي الأهداف التعليمية، والمعلومات والأمثلة، والوسائط المتعددة الرقمية، والتي تتضمن النصوص والصوت والصور والرسوم الثابتة والمتحركة والفيديو والواقع الافتراضي، كما تشمل الأنشطة والتدريبات، وأسئلة التقويم، ويمكن للمتعلمين الحصول عليها مخزنة على اسطوانات مدمجة أو الوصول إليها إلكترونياً عن طريق الويب، في أي وقت ومكان".

ويُعرِّف الباحثون المقررات الإلكترونية عن بعد في البحث الحالي إجرائياً بأنها برامج كمبيوتر تعليمية تفاعلية تشتمل على المحتوى التعليمي للمقرر، في شكل إلكتروني، تشمل عناصر المقرر، وهي الأهداف التعليمية، والمعلومات والأمثلة، والوسائط المتعددة الرقمية، والتي تتضمن النصوص والصوت والصور والرسوم الثابتة والمتحركة والفيديو، كما تشمل الأنشطة في صورة مشكلات (مواقف)، ويمكن للمتعلمين الوصول إليها إلكترونياً عن طريق الويب، في أي وقت ومكان، ويتم فيها التفاعل بين الطالب والمعلم وبين الطالب وزميله وبين الطالب والمحتوى من خلال أدوات الاتصال التزامنية وغير التزامنية مثل أداة البريد الإلكتروني وأداة المناقشة وأداة المحادثة.

النظم الخبيرة (Expert Systems):

عرَّف محمد عطيه خميس (٢٠٠٧، ص ٩٠) النظم الخبيرة على أنها "برنامج كمبيوتر يحتوي على خبرة الإنسان الخبير، فهو مصمم لكي ينمذج القدرة على حل المشكلات لدى الإنسان الخبير، وإصدار الأحكام، وقواعد الاستنتاج، وتقديم النصائح والحلول المناسبة للمشكلات. وهو يحاول تقليد الإنسان ومحاكاة تفكيره والطرائق التي يستخدمها في التوصل إلى حلول لمسائل معينة. ومن ثم فالنظم الخبيرة هي أهم فروع الذكاء الاصطناعي وأكثرها تطوراً. وهذه النظم تساعد المعلمين الأقل خبرة في حل المشكلات، عن طريق تزويدهم بالخبرات اللازمة لها، كما تساعد على سهولة نقل التعلم بطريقة تفاعلية، من خلال التجربة والتعلم الذاتي".

برنامج التعلم الإلكتروني القائم على النظم الخبيرة في المقرر الإلكتروني عن بعد (e-Learning Program Based on Expert Systems in Distance e-Course):

بناءاً على المصطلحين السابقين يمكن تعريف برنامج التعلم الإلكتروني القائم على النظم الخبيرة في المقرر الإلكتروني عن بعد بأنه مقرر إلكتروني خبير يتم تصميمه وتطويره وفق معايير تصميمية تدمج النظم الخبيرة في تفاعلات المتعلم مع الأنشطة الإلكترونية التي تضم مواقف ومشكلات، بحيث يجد المتعلم بدائل للحلول عندما يحتاج إليها ويمارس فيها مهارة حل المشكلات وتحقق له تعلماً ذاتياً متكيفاً لخصائصه وتفاعلاته حتى يحقق مخرجات التعلم المستهدفه.

مهارة حل المشكلات (Problem Solving):

عرف حسن حسين زيتون (٢٠٠٣، ص. ٣٢٧) مهارة حل المشكلات بأنها: "تصور عقلي يتضمن سلسلة من الخطوات التي يسير عليها الفرد بهدف التوصل إلى حل للمشكلة". يقصد بها الباحثون تلك الخطوات التي يمارسها الطالب للتوصل إلى حلول لمواقف / مشكلات في مجال العلوم وخاصة الفيزياء، ويتم قياسها إجرائياً بواسطة اختبار حل المشكلات العلمية.

الإطار النظرية للبحث:

لما كان البحث الحالي يهدف تطوير مقرر إلكتروني عن بعد قائم على النظم الخبيرة في الفيزياء وقياس فاعليته في تنمية التحصيل، ومهارة حل المشكلات لدى طلاب الصف الأول الثانوي بمملكة البحرين، فإن الإطار النظري للبحث يتناول أسس تطوير برنامج للتعلم الإلكتروني قائم على النظم الخبيرة وقياس أثره على تنمية التحصيل ومهارة حل المشكلات.

(١) النظم الخبيرة:

أولاً: تعريف النظام الخبير

يعرف إدواردز وماكدونالد ويونج (Edwards, McDonald, & Young, 2009) النظم الخبيرة بأنها أداة فعالة لتوفير التوجيه الشخصي أو توجيه اقتراحات شخصية قائمة على مجال المعرفة ومستخلصة من الخبراء أو المدرسين ذوي الخبرة. وقد عرف جون(John, 1990) النظام الخبيربأنه برنامج الحاسوب الذي يُغذى بالمعرفة من الإنسان الخبير حول مشكلة معينة، ويستخدم هذه المعرفة لحل المشاكل بطريقة مماثلة للخبير، كما أن النظام يمكن أن يساعد الخبراء خلال حل المشكلات، أويلعب دور الخبير في المواقف والحالات التي تفتقر إلى الخبرة

عرف محمد عطية خميس النظام الخبير (٢٠٠٧) بأنه: "برنامج كمبيوتر يحتوي على خبرة الإنسان الخبير، فهو مصمم لكي ينمذج القدرة على حل المشكلات لدى الإنسان الخبير، وإصدار الأحكام، وقواعد الاستنتاج، وتقديم النصائح والحلول المناسبة للمشكلات. وهو يحاول تقليد الإنسان ومحاكاة تفكيره والطرائق التي يستخدمها في التوصل إلى حلول لمسائل معينة. ومن ثم فالنظم الخبيرة هي أهم فروع الذكاء الاصطناعي وأكثرها تطوراً. وهذه النظم تساعد المعلمين الأقل خبرة في حل المشكلات، عن طريق تزويدهم بالخبرات اللازمة لها، كما تساعد على سهولة نقل التعلم بطريقة تفاعلية، من خلال التجربة والتعلم الذاتي" (ص. ٢٢٦).

ثانياً: خصائص النظم الخبيرة:

يرى كل من (Jackson, 1999, p. 3) أن خصائص النظم الخبيرة هي:

١. **المعرفة (Knowledge):** ما ينتج عن تحليل البيانات والمعلومات بالإضافة إلي الخبرة البشرية.
٢. **التخصصية/محددة المجال (Specialist/ Specific Domain):** ويقصد بذلك تخصص النظم الخبيرة في مجال معين من المعرفة أي أن النظم الخبيرة مرتبطة إرتباطاً وثيقاً بالمجال الذي تعمل فيه بمعنى أنه إذا تم تطوير نظام ما لحل مشكلة معينة فلا يمكن تطبيقها في مجال آخر أو لحل مشكلة أخرى.
٣. **استخدام الرموز (symbolic):** بمعنى تمثيل مفاهيم المشكلة بمجموعة من الرموز وليس الخوارزميات يتشابه ذلك مع عمليات التفكير البشرى.
٤. **الذكاء (Intelligence)**: إن برنامج النظم الخبيرة يظهر بعض الذكاء عند معالجته للمعلومات وتقديمه للحلول.
٥. **الاستنتاج (Inductive):** قدرة النظام الخبير على الوصول وتقديم الحلول والتوصيات من خلال تحليله للمعلومات المتاحة.
٦. **محاكاة العقل البشري (human reasoning simulation):** النظام الخبير يحاكي العقل البشري عن نطاق المشكلة، بدلا من محاكاة المجال نفسه، وهذا يميز النظام الخبير عن البرامج التي تقوم فكرة تصميمها على النمذجة الرياضية أو الرسوم المتحركة.**الشمول:** بمعنى أن نظام تكنولوجيا التعلم الإلكتروني يجب أن يشتمل على كل المكونات والعناصر التي يتكون منها النظام، والتي تسمى فرعية، وتعلم معا بشكل متكامل ومتفاعل، لتحقيق أهداف النظام، وهي التعلم، وأي نظام تعليمي لا يشتمل على هذه المكونات والعناصر، لا يعد نظاماً تعليمياً.

ثالثاً: أنواع النظم الخبيرة:

النظم الخبيرة علي أساس دور النظام الخبير في التفاعل مع المستخدم: يرى كل من أنطوني وإيجور وجريزيجورز (Antoni, Igor&Grzegorz, 2001, p. 427) أنه يمكن تقسيم النظم الخبيرة طبقاً لقاعدة المعرفة إلى:

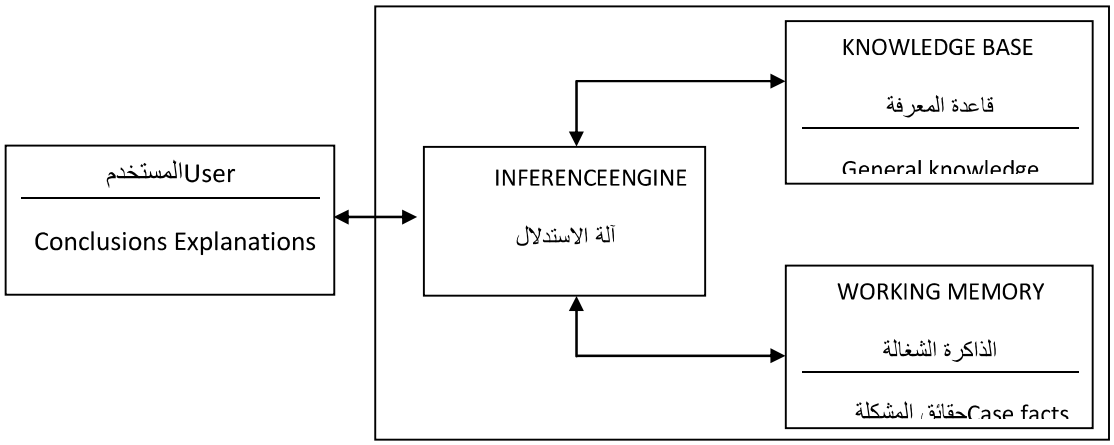
أ. **النظم الإرشادية advisory:** في هذه النظم يتم وضع حلول واقتراحات من قبل الخبير لكي تساعدالمستخدم في الوصول لحل المشكلة.
ب. **النظم الديكتاتورية dictatorial:** يتم استخدام هذا النوع من النظم على نطاق عملي واسع للسيطرة على النظم؛ حيث يتم اتخاذ جميع الإجراءات (تقريبا) من خلال نظام خبير، لأنه لا توجد وسيلة لإشراك الإنسان أو الإدراك البشري الذي يتباطأ في اتخاذ القرارات المناسبة.
ج. **النظم النقدية criticizing: في** هذا النوع من النظم تُقدم المشكلة مع الحل. ومن ثم يقوم النظام بتحليلهما وتقييم الفعالية.

رابعاً: نوع النظام الخبير المستخدم في البحث الحالي:

النظام الخبير في البحث الحالي هو من النظم الإرشادية advisory : حيث تُعرض المادة في صورة مشكلات،كل مشكلة تمر بأربع خطوات حتى يتوصل الطالب للحل النهائي، ولا يتم الانتقال من خطوة إلى التالية إلا بعد أن يتوصل الطالب للحل الصحيح، وفي حال أخطأ الطالب في خطوة ما، فإن النظام يقدم له مساعدة تعينه وتوجهه للحل الصحيح، وفي نهاية المشكلة يُعرض على الطالب تقرير يوضح أداءه خلال هذه الخطوات، ويخيره ما بين عرض المشكلة مرة أخرى لتعزيز التعلم أو الانتقال لمشكلة أخرى.

خامساً: مكونات ونماذج النظم الخبيرة:

يرى دوركن (Durkin, 1990) أن النظام الخبير يتكون من أربعة مكونات، كما هو موضح بالشكل ٢:



شكل ٢. هيكلة النظام الخبير (Durkin, 1990)

١. **قاعدة المعرفة Knowledge base:** وتشتمل على الصيغ والقوالب FRAMES والقواعد الإنتاجية Production RULES، التي على أساسهاتجعلالمعرفة المتخصصة في موضوع معين الإنسان خبيراً حقيقياً في هذا الموضوع. ويتم الحصول على هذه المعرفة من الخبير الإنسان والمشفرة في قاعدة المعرفة باستخدام تقنيات تمثيل المعرفة. وأحد هذه التقنيات الأكثر شيوعا في الاستخدام اليوم لتمثيل المعرفة في النظام الخبير هو القواعد Rule والقاعدة هي نوع البنية IF / THEN التي تعلق بعض المعلومات المعروفة الواردة في الجزء IF إلى معلومات أخرى. ويمكن بعد ذلك أن تختتم هذه المعلومات لتكون واردة في الجزء THEN. مثل:

RULE 1قاعدة ١

IF Battery is deadإذا كانت البطارية لا تعمل

THEN Car will not startفإن السيارة لن تعمل

RULE 2قاعدة ٢

IF Battery voltage isbelow 10 voltsإذا كان جهد البطارية أقل من ١٠ فولت

THEN Battery is deadفإن البطارية لن تعمل

هاتان القاعدتان تلتقطان المعلومات التي تمثل العلاقات الطبيعية لتشخيص السيارات. القاعدة الأولى تعلق أو تربط حالة البطارية بحالة السيارة. القاعدة الثانية تعلق أو تربط حالة البطارية بقوة البطارية نفسها. باستخدام قواعد مثل هذه، يمكن للمرء أن يشكل قاعدة معرفية كاملة لتشخيص مشاكل السيارة.

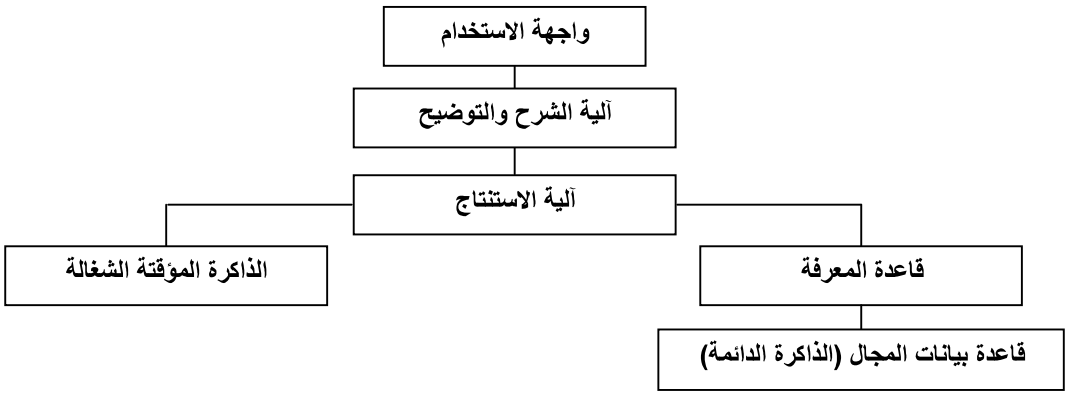
إن تمثيل المعرفة لـه اثنين من المزايا الرئيسية. أولاً: كل قاعدة هي بيان تعريفي منفصل حول المشكلة، مما يسمح للمرء أن يضيف قواعد للنظام حسب الحاجة. ثانياً: تظهر قواعد لتتناسب مع طريقة صياغة العديد من الخبراء معارفهم حول مشكلة في الطبيعة "السبب والنتيجة" الطريقة. تقنيات تمثيل المعرفة الأخرى المستخدمة هي الإطارات frames، الشبكات الدلالية semantic networks، وحساب التفاضل والتكامل predicate calculus (Barr & Feigenbaum, 1981).

٢. **الذاكرة المؤقتة الشغالة Working Memory:** معلومات محددة عن المشكلة الحالية تُمثَل على أنها حقائق المشكلة ويتم إدخالها في الذاكرة العاملة للنظام الخبير. تحتوي الذاكرة الشغالة على كل الحقائق التي يدخلها المستخدم من الأسئلة التي طرحها النظام الخبير، والحقائق المستنتجة من قبل النظام. ويمكن للذاكرة الشغالة أيضا الحصول على معلومات من قواعد البيانات وجداول البيانات، أو أجهزة الاستشعار، ويتم استخدامها من قبل نظام خبير لاستنتاج معلومات إضافية حول المشكلة باستخدام المعرفة العامة الموجودة في قاعدة المعرفة.
٣. **آلية الاستنتاج (أو الاستدلال) Inference Engine:** التشبيه بالعقل البشري يتم في نظام خبير من خلال محرك الاستدلال. ودور محرك الاستدلال هو العمل مع المعلومات المتاحة الموجودة في الذاكرة الشغالة WorkingMemory والمعرفة العامة الموجودة في قاعدة المعرفة لاستخلاص معلومات جديدة حول المشكلة. وهذه العملية مشابهة للطريقة التي يتعامل بها العقل البشري مع المعلومات المتاحة للوصول إلى نتيجة.

ويستخدم في تصميم النظام الخبير اثنان من مبادئ تقنيات الاستدلال. تعتمد التقنية الأولى على تأسيس أول هدف أو فرضية، ومن ثم محاولة إثبات صحة ذلك. على سبيل المثال، يعتقد الفني وجود خطأ معين، ثم يجمع البيانات للتحقق من هذه الفرضية. هذا النمط من المنطق يعرف بتسلسل الوراء (القهقري) *backward chaining*. النمط الثاني من الاستدلال يعتمد على جمع المعلومات حول المشكلة أولاً ثم يحاول استنتاج معلومات أخرى. على سبيل المثال، مهندس عملية المراقبة يقوم بجمع البيانات من أجهزة الاستشعار sensors، ومن ثم يستخدم هذه المعلومات لاستنتاج الوضع الحالي لهذه العملية. هذا النمط من المنطق يعرف بالتسلسل إلى الأمام *forward chaining*. وقد يتكامل هذين المنطقين تسلسل الخلفية والأمامية لحل مشكلة معينة.

٤. **آلية الشرح والتوضيح Explaining Facility:** إلى جانب توفير نتائج أو استنتاجات نهائية، فإنه يمكن للخبير البشري والنظم الخبيرة أن يفسر كيف وصلوا إلى نتائجهما. هذه القدرة مهمة لأنه في كثير من الأحيان تتطلب أنواع المشاكل التي تطبق النظم الخبيرة أن تقدم للمستخدم تبريراً للنتائج التي توصلت إليها. على سبيل المثال، فإن نظاماً خبيراً يوصي بالعلاج بالمضادات الحيوية للمريض في حاجة لأن يوضح للطبيب كيف تمت صياغة هذه التوصية.

ويرى محمد عطية خميس (٢٠٠٧، ص. ٢٢٧) أن النظام الخبير يتكون من ستة مكونات، كما هي موضحة بالشكل ٣.



شكل ٣. هيكلة النظام الخبير (خميس، ٢٠٠٧، ص.٢٢٧)

١. **قاعدة بيانات المجال Domain Database:** وتشتمل على هيكل البيانات الذي يتضمن الحقائق والنظريات والمعرفة الخاصة بمجال معين. وتمثل هذه القاعدة المستوى الأول (الخام) من المعرفة. كما تعد هي الذاكرة الدائمة للنظام.
٢. **قاعدة المعرفة Knowledge Database:** وتشتمل على الصيغ والقوالب FRAMES والقواعد الإنتاجية Production RULES، التي على أساسها يتعامل المستخدم مع قاعدة بيانات المجال. ولذلك فهي تشتمل على قواعد فوقية Meta – Rules تمثل مستوى ثان (أعلى) للمعرفة يعمل على تنظيم المستوى الأول الموجود في قاعدة بيانات المجال.
٣. **آلية الاستنتاج (أو الاستدلال) Inference Engine:** وهي مفسر القواعد، وتقوم بإدارة النظام، ومعالجة القواعد الموجودة في قاعدة المعرفة، حسب استراتيجية معينة. وتعمل في الغالب على أساس استراتيجيتين هما استراتيجية التسلسل التقدمي، واستراتيجية التسلسل القهقري. و تستخدم استراتيجية التسلسل التقدمي عندما تكون الحقائق والمعلومات المطلوبة متاحة من البداية أي يتم الاستنتاج على أساس الحقائق المحددة الموجودة في قاعدة المعرفة، حيث يبحث فيها عن القواعد التي لها نفس الخصائص المعروفة لديه، ثم يقدم الاستنتاجات للمستخدم. أما التسلسل القهقري، فتعرض استنتاجات معينة أولا، ثم يقوم بالبحث عن الحقائق لاختبار صحة هذه الاستنتاجات. ثم تقوم آلية الاستنتاج بتخزين الحلول والمعلومات الجديدة، وكل التدخلات التي يرسمها النظام، في الذاكرة المؤقتة الشغالة.
٤. **الذاكرة المؤقتة الشغالة Working Memory (Context):** وتقوم بالتخزين المؤقت لكل التدخلات التي يرسمها النظام، وتشمل المعالجات والحلول الأولية والنتائج، أثناء التشغيل، ما لم تستدع تعليمات خاصة من الذاكرة الدائمة الموجودة في قاعدة بيانات المجال. والذي يتحكم في تغيير المعلومات بالذاكرة هو آلية الاستنتاج.
٥. **واجهة الاستخدام User (Student) Interface:** وهي الوسيلة التي تصل المستخدم بالنظام الخبير، وتسمح له بالتفاعل معه بيسر وسهولة. وتشتمل على قوئم تشغيل النظام والتعامل مع نوافذه ومعالجة الملفات وتخزينها. وينبغي أن تصمم الواجهة بطريقة بسيطة سهلة الاستخدام.
٦. **آلية الشرح والتوضيح Explaining Facility:** وتقوم هذه الآلية بشرح وتوضيح عملية التفكير وطرائق الحل، وعرض الاستدلالات التي يقوم بها النظام الخبير للتوصل إلى الحلول، وتفسير كيف توصل إليها.

سادساً: نموذج النظام الخبير المستخدم فى البحث الحالى:

وبعد استعراض هياكل النظم الخبيرة فقد وقع اختيار الباحثون على نموذج محمد عطية خميس كمثال لهيكلة النظم الخبيرة في الدراسة الحالية كونه يربط بين المكونات الهندسية للنظام الخبير ويهتم بالقضايا التربوية والتعليمية التي تحكم توجه المجال في إطار متطلبات التعلم الإلكتروني. فكانت المكونات في البحث الحالي على النحو التالي:

١. **قاعدة بيانات المجال Domain Database:** تم استخدام جداول قواعد بيانات MySql لتخزين البيانات الخام والتى تحتوي على الحقائق والنظريات والمعرفة الخاصة بمجال المشكلات في مادة الفيزياء (فيز ١٠٢).
٢. **قاعدة المعرفة Knowledge Database:** تم استخدام قواعد بيانات MySql لتصميم وتخزين الصيغ والقوالب الخاصة بقاعدة المعرفة في هيئة Procedures.
٣. **آلية الاستنتاج (أو الاستدلال) Inference Engine:** تم استخدام لغة ال PHP في عملية معالجة وتفسير إجابة الطالب طبقا للمشكلة وطرق حلها ومن ثم استنتاج صحة إجابة الطالب من عدمها وعلى ذلك يتم التوصل لاستنتاج على أساسه تعمل آلية الشرح والتوضيح.
٤. **الذاكرة المؤقتة الشغالة Working Memory (Context):** تم استخدام لغة Javascript والتى تعمل على التخزين المؤقت لكل التدخلات التى يرسمها النظام وذلك على الرام الخاص بجهاز الطالب وقت استعراض الطالب للمشكلة.
٥. **واجهة الاستخدام User (Student) Interface:** تم استخدام نصوص HTML وقوالب CSS وذلك لعرض وتنسيق المحتوى في صفحات ويب تمكن الطالب من التفاعل مع النظام من خلال قوائم التصفح وشاشات بسيطة وسهلة الاستخدام.
٦. **آلية الشرح والتوضيح Explaining Facility:** تم استخدام نصوص HTML ولغة ال Javascript في عرض الشروحات الخاصة بالمشكلات والمعلومات المساعدة وذلك بعد عملية معالجة على إجابة الطالب والاستنتاج الذي تم التوصل اليه.

(٢) برامج ومقررات التعلم الإلكتروني عن بُعد القائمة على النظم الخبيرة:

أولًا: تعريف برامج ومقررات التعلم الإلكتروني عن بُعد القائمة على النظم الخبيرة:

يعرفه نبيل جاد عزمي (٢٠٠٨) بأنه: "مقرر تُستخدم في تصميمه أنشطة ومواد تعليمية تعتمد على الكمبيوتر، وهو محتوى غني بمكونات الوسائط المتعددة التفاعلية في صورة برمجيات معتمدة على شبكة محلية أو شبكة الإنترنت، وفيه يتمكن الطالب من التفاعل والتواصل مع المعلم من جانب، ومع زملائه من جانب آخر. ويتكون هذا المقرر من مجموعة وسائط ذات أشكال مختلفة مثل الرسومات، والنصوص الخاصة بالمقرر ومجموعة من التدريبات والاختبارات، وسجلات لحفظ درجات الاختبار وقد يحتوي البرنامج على صور متحركة ومحاكاة وصوتيات ووصلات ربط مع مواقع أخرى" (ص. ٩٧).

ويرى عبد العزيز طلبة عبدالحميد (٢٠١٠) أن المقررات الإلكترونية "هي جميع الأنشطة والمواد التعليمية التي يعتمد إنتاجها وتقديمها على جهاز الكمبيوتر"(ص. ٥١).

ويعرِّف الباحثون المقررات الإلكترونية عن بعد في البحث الحالي بأنها برامج كمبيوتر تعليمية تفاعلية تشتمل على المحتوى التعليمي للمقرر، في شكل إلكتروني، تشمل عناصر المقرر، وهي الأهداف التعليمية، والمعلومات والأمثلة، والوسائط المتعددة الرقمية، والتي تتضمن النصوص والصوت والصور والرسوم الثابتة والمتحركة والفيديو، كما تشمل الأنشطة في صورة مشكلات (مواقف)، ويمكن للمتعلمين الوصول إليها إلكترونياً عن طريق الويب، في أي وقت ومكان، ويتم فيها التفاعل بين الطالب والمعلم وبين الطالب وزميله وبين الطالب والمحتوى من خلال أدوات الاتصال التزامنية وغير التزامنية مثل أداة البريد الإلكتروني والمناقشة والدردشة.

ثانياً: خصائص برامج ومقررات التعلم الإلكتروني عن بُعد القائمة على النظم الخبيرة:

كما يرى كل من نيفين منصور محمد السيد، وعبداللطيف الجزار (٢٠٠٩) أن المقررات الإلكترونية تتسم بمرونة فائقة في قابليتها للنقل بواسطة نظم النقل الإلكترونية الكمبيوترية عبر الشبكات العالمية "الإنترنت Internet" وبالتالي تحقق بيئة تعليمية جديدة لا ترتبط بحدود المكان أو الزمان، إذ يمكن للطالب التعلم منها فردياً وذاتياً في أي مكان وفي أي وقت وفقاً لتحكمه وتفاعله في الخطو والانسياب باستخدام الكمبيوتر الشخصي متعدد الوسائط.

ويشير محمد عطية خميس (٢٠١٥، ص ص ١١٣ - ١١٤) إلى أن المحتوى الإلكتروني ليس كالمحتوى التقليدي، إذ يجب أن يتوافق مع طبيعة التعلم الإلكتروني، وخصائصه، وإمكانياته. لذلك، تختلف خصائصه عن خصائص المحتوى التقليدي، ويمكن تحديد أهم هذه الخصائص فيما يلي:

ثالثاً: أهداف ووظائف برامج ومقررات التعلم الإلكتروني عن بُعد القائمة على النظم الخبيرة:

يشير كل من (الغريب زاهر إسماعيل، ٢٠٠٩، ص ص٩٠ – ٩٢؛ عبدالعزيز طلبة عبدالحميد، ٢٠١٠، ص ص ٥٢ – ٥٣) إلى أهداف ووظائف المقرر الإلكتروني.

أولًا: يهدف إلى:

١. عرض بالوسائط المتعددة المتنوعة، وبالاتصال المباشر ليناقش الطلاب العديد من الأراء.
٢. تحسين قدرة عضو هيئة التدريس على تقييم المحتوى إلكترونياً واتخاذ قرارات حول المقرر في طرق بنائه وتعاونيته.
٣. تركيز الطلاب على المحتوى والتعلم البناء النشط، بدلاً من تذكر المحتوى.
٤. توصل الطلاب إلى أحدث المعلومات المتاحة من خلال التكنولوجيا.
تنمية مهارة صياغة الهدف التعليمي الأفضل والتقييم الذاتيلدى الطلاب.

فيما أشار محمد عطية خميس (٢٠١١، ص ص ٣٨-٤٢) إلى أن أحد أهداف وعوائد التعلم الإلكتروني هي **تحسين جودة التعلم ونواتجه؛ حيث** لا يتوقف التعليم الإلكتروني ونواتجه عند حفظ المعلومات وإظهارها، إنما تتسع لتشمل نواتج عديدة ومطلوبة، يصعب تحقيقها في ظل نظام التعليم التقليدي، والتي يمكن بيانها فيما يلي:

أ. تنمية مهارات التفكير العليا لدى المتعلمين.
ب. تنمية مهارات البحث والتقصي لدى المتعلمين.

مما سبق استعراضه وفيما أشار إليه محمد عطية خميس (٢٠١١) في أن أحد أهداف التعلم الإلكتروني هي تحسين جودة التعليم ونواتجه وذلك من خلال تنمية مهارات التفكير العليا ومهارات البحث والتقصي لدى المتعلمين، وهذا ما يسعى البحث الحالي إلي تحقيقه؛ حيث إن مهارة حل المشكلات هي أحد مهارات التفكير العليا التي نحتاج إلى تنميتها لدى الطلاب بشكل عام وفي مادة العلوم بشكل خاص.

(٣) برامج برنامج مقرر الفيزياء لتنمية مهارة حل المشكلات:

أولًا: نبذة عن مقرر (فيز ١٠٢):

اعتمد تدريس مقرر (فيز ١٠٢) في المدارس الثانوية بمملكة البحرين العام الدراسي ٢٠٠٩-٢٠١٠ على نظام توحيد المسارات (طلاب المستوى الأول).

ويتم تقسيم طلاب المستوى الأول إلى مجموعتين الأولى والثانية على أن تقوم المجموعة الأولى بتدريس مقرر فيز ١٠٢ في الفصل الدراسي الأول وتقوم المجموعة الثانية بدراسة مقرر كيم ١٠٢ ثم يتم تبديل المجموعتين في الفصل الدراسي الثاني.

يتكون مقرر فيز ١٠٢ من أربعة فصول أساسية، تختلف في الموضوعات التي تتناولها والأهداف والأنشطة المقدمة، كذلك تختلف في عدد الساعات المعتمدة للتدريس من قبل الوزارة: وهذه الفصول مقسمة كالتالي:

أ. الفصل الأول بعنوان "**مدخل إلى علم الفيزياء**" ويتضمن:
- تعريف علم الفيزياء وأهمية الرياضيات والفيزياء.
- القياس ووحدات النظام الدولي وتحويل الوحدات.
- حساب دقة الأجهزة والقراءات وهامش الخطأ.
- تعريف الضبط والمقارنة بين القراءات وتحديد الأضبط.

ب. الفصل الثاني بعنوان "**تمثيل الحركة**" ويتضمن:
- تعريف الموقع – الإزاحة – المسافة - النظام الإحداثي.

- رسم متجهات الموقع – الإزاحة.
- المقارنة بين الكميات المتجهة والكميات العددية وحساب الإزاحة والمسافة.
- دراسة منحنى الموقع – الزمن وحساب السرعة المتجهة والمتوسط فيه.
- استنتاج معادلة الحركة للجسم وتطبيق المعادلة لحل المسائل الحسابية.

ج. الفصل الثالث بعنوان **"الحركة المتسارعة"** ويتضمن:
- تعريف التسارع المتوسط واللحظي.
- حساب التسارع وكذلك الإزاحة من منحنى السرعة – الزمن.
- المقارنة بين السرعة والتسارع وتحديد التسارع السالب والموجب من المنحنيات والمتجهات.
- استخدام معادلات الحركة بتسارع ثابت لحل المسائل الحسابية.
- السقوط الحر ومفهوم تسارع الجاذبية.
- تطبيق المعادلات لحل مسائل الحركة الرأسية في مجال الجاذبية.

د. الفصل الرابع بعنوان **"القوى في بُعد واحد"** ويتضمن:
- مفهوم القوة والمقارنة بين قوى التلامس وقوى المجال.
- أمثلة على أنواع القوى في الطبيعة.
- قوانين نيوتن الأول والثاني والثالث.
- العلاقة بين السرعة الحدية والقوة المعيقة على جسم يسقط لأسفل.
- قوى الشد في الحبال الأفقية والرأسية وتطبيق مفهوم الاتزان.
- تطبيق القانون الثاني لنيوتن وتحديد زوج التأثير المتبادل.

القوة العمودية والعلاقة بينها وبين الوزن، ورسم مخطط الجسم الحر.

تم اختيار مقرر الفيزياء لتطبيق البحث الحالي عليه، نظرًا للدور المهم الذي تلعبه النظم الخبيرة في تنمية مهارات التفكير العليا مثل التفكير وحل المشكلات، حيث يهدف مقرر الفيزياء إلى تنمية مهارات حل المشكلات لدى طلاب الصف الأول الثانوي بمملكة البحرين.

ثانيًا: مفهوم حل المشكلات:

فى حدود مراجعة الباحثون للأدبيات التي تناولت أسلوب حل المشكلات، تبين إسهام كثير من الباحثين فى وضع تعريف محدد لهذا المفهوم، ويعرض الباحثون فيما يلى بعضاً من هذه التعريفات.

تقوم معظم البحوث التى تتناول استراتيجيات الأفراد فى حل المشكلة على مسلمة أساسية وهى أن حل المشكلة عبارة عن فعل أو أداء بنائي يقوم به الفرد مستخدماً بعض استراتيجيات الحل مع اعتبار أن الفعل هنا قد يكون واحداً أو كلاً من فعل حركي عضلي، عقلي، وجداني (حسن على سلامة، ١٩٨٦). وأسلوب حل المشكلات تفكير موجه نحو الاكتشاف، مع القيام بنوعين من النشاط العقلى هما: التوصل إلى استجابات محددة وصياغتها.واختيار الاستجابات الملائمة، مع فحص الاستجابات الضرورية لحل هذه المشكلات (روبرت سولسو، ٢٠٠٠: ٧١٢).

يتضح مما سبق أن المشكلة هي وجود عائق أو عقبة في موقف ما يحول بين الفرد والوصول إلى هدف ما، بينما حل المشكلة يعرف بأنه: فعل حركي أو عضلي أو عقلي وجداني، يتضمن قيام الفرد بعمل يهدف إلى إزالة هذا العائق أو العقبة الذى يتضمن موقف

المشكلة، كما أن المهارة تعني إنجاز الفرد لعمل ما فى خطوات منطقية بنجاح وفي أقل وقت ممكن وبدون أخطاء، وهي عملية يمكن تعلمها وإجادتها بالممارسة، كما أن أسلوب حل المشكلة هو الاستراتيجية أو مجموعة الخطوات التى يتبعها الفرد من أجل الوصول إلى حالة الرضا أو النجاح أو التغلب على العقبات التي تعترضه وتحول دون تحقيق أهدافه، ويتحدد بمستوى إدراك الفرد لكفاءته الذاتية في حل المشكلة، ودرجة الثقة في الحل، ورد الفعل الانفعالي أثناء الحل.

ويعرف الباحثون مهارة حل المشكلات إجرائياً بأنها " قدرة الفرد على استخدام ما لديه من قدرات وخبرات معرفية ومهارية للوصول إلى الحل الصحيح للمشكلة في خطواتها المحددة (فهم المشكلة وتحديد المعطيات – وضع خطة للحل – تنفيذ خطة الحل – التحقق من صحة الحل)، ويستدل عليها بالدرجات التي يحصل عليها في الاختبار المعد لذلك".

ثالثًا: أنواع المشكلات:

لا توجد مشكلتان متشابهتان تماماً، إذ إن المشكلات تتميز بخصائص مختلفة عن الأخرى، ومن خلال أبعاد المشكلة يمكن تحديد نوع وطبيعة بناء المشكلة. وفي هذا السياق يتفق كل من عبد الكريم علي اليماني (٢٠٠٩، ص ١٢٤) وصالح محمد أبو جادو و محمد بكر نوفل (٢٠١٠، ص ٣٢٤) على أنه يتوافر نوعين من المشكلات هما:

أ. **مشكلات محددة:** وهي مشكلات لها حل واحد يكون التوصل إليه بشكل خطي متسلسل تبعاً لألغوريثم مسبق الوضع، (أي مجموعة من الخطوات واضحة ومعروفة ما أن تتبع بصورة صحيحة حتى يتم الوصول للحل).
ب. **مشكلات مفتوحة:** وهي مشكلات ليس لها حل وحيد، إذ يمكن أن تُحل بأشكال متنوعة تبعاً لمن يتصدى لها (نضجه خبراته السابقة).وتبعاً لطبيعة المشكلة التي تحتاج لحل، ولهذا تترك لمن يحلها مرونة في التفكير، ومجالات للابتكار.

كما يرى محمد حسن غانم (٢٠١١، ص ص ١٤٧-١٤٨) أن العلماء يميزون فيما يتعلق بالمشكلات وطريقة حلها بين نوعين أساسين هما:

أ. **المشكلات الواضحة أو جيدة التحديد:**حيث يتوفر الآتي:
- كل المعلومات (سواء سلبية أو إيجابية) تكون متاحة.
- تكون وسائل الوصول للحل متاحة.
- تكون المشكلة محددة ومفهومة.

ب. **المشكلات سيئة التحديد:** حيث يتوفر الآتي:
- لا تكون لدينا ومنذ البداية كل المعلومات الضرورية للحل.
- لا تكون هناك طريقة واضحة تفيدنا أو ترشدنا في الإجابة عن هذا السؤال: ماذا نفعل؟ أو كيف نسير في إجراءات الحل؟
- لا نعرف أن نصل إلى الهدف.

ويتبنى البحث الحالي نوع المشكلات المحددة، أو المشكلات الواضحة جيدة التحديد، حيث تم صياغة المشكلات وفق مجموعة من الخطوات الواضحة والمعروفة، يتتبعها الطالب بصورة صحيحة حتى يصل إلى الحل الوحيد الصحيح لهذه المشكلة.

(٤) بيئات التعلم الإلكتروني عن بُعد:

بيئة التعلم الإلكتروني هي نظام لنقل المواد التعليمية للطلاب عن طريق شبكة الإنترنت. وتشملهذه الأنظمة أدوات تتبع الطالب، أدوات الاتصال والتقييم والتعاون. ويمكن الوصول إليها من داخل وخارج الحرم الجامعي، الأمر الذي يعني أنها يمكن أن تشجع الطلاب على التعلم خارج قاعة المحاضرات ٢٤ ساعة في اليوم، سبعة أيام في الأسبوع. هذا يسهل على المؤسسات تعليم الطلاب ليس فقطالذين يدرسون بدوام كامل، بل أيضا أولئك الذين لا يستطيعون زيارة الحرم الجامعي بانتظام بسبب قيود جغرافية أو زمنية (IEEE, 2012).

ويعرف نبيل جاد عزمي (٢٠٠٨، ص ١٠٨) بيئة التعلم الإلكتروني عبر الشبكات بأنها بيئة تعلم افتراضية وغير مادية، وتعني إحلال مفهوم الفصل الدراسي المكون من مجموعة من صفوف المقاعد والمناضد بشيء آخر مشابه يمثل بيئة الفصل الإلكتروني. ويعرفها الغريب زاهر إسماعيل (٢٠٠٩، ص ٦٥٦) بأنها "المكان الذي يتم فيه تغيير سلوك المتعلم باستخدام البرمجيات التعليمية بالمقرر الإلكتروني المنشور في البوابة الإلكترونية".

أولًا: بنية ومكونات بيئة التعلم الإلكتروني عن بُعد:

يذكر كل من أوبرويو وتشسيورينيو (Oproiu, Chicioreanu, 2012) أن بيئات التعلم الإلكتروني تشتمل على المكونات التالية:

١. **المعلومات الإدارية Administrative information:** وتشمل المكان الذي يتم فيه التعلم (المؤسسة)، وشروط الالتحاق، ومعلومات تتعلق بعدد من الاعتمادات الممنوحة لهذه الدرجة.
٢. **المواد الأساسية Basic materials:** وتشمل محتوى المواد التعليمية، وملفات الدعم.
٣. **مصادر إضافية Additional resources:** وتشمل الروابط المفيدة في إثراء التعلم، والمعامل الافتراضية.
٤. **إختبارات التقييم الذاتي Self-evaluation tests:** وتشمل الروابط المفيدة في إثراء التعلم، والمعامل الافتراضية.
٥. **إجراءات التقييم Evaluation procedures:** وتشمل التصحيح الآلي، وعرض الدرجات، ومتابعة تقدم الطالب، وعرض التقارير.
٦. **أدوات الاتصال toolsProcedures:** وتشمل أدوات الاتصال المتزامن وغير المتزامن، مثل: أداة المحادثة (Chat)، البريد (e-Mail)، المناقشة (Discussion).
٧. **الوصول Access**: توفير قواعد للمعلم تختلف عن قواعد الدخول والتعامل مع البيئة للطالب.

أولًا: بنية مقرر إلكتروني عن بُعد قائم على النظم الخبيرة فى مادة الفيزياء:

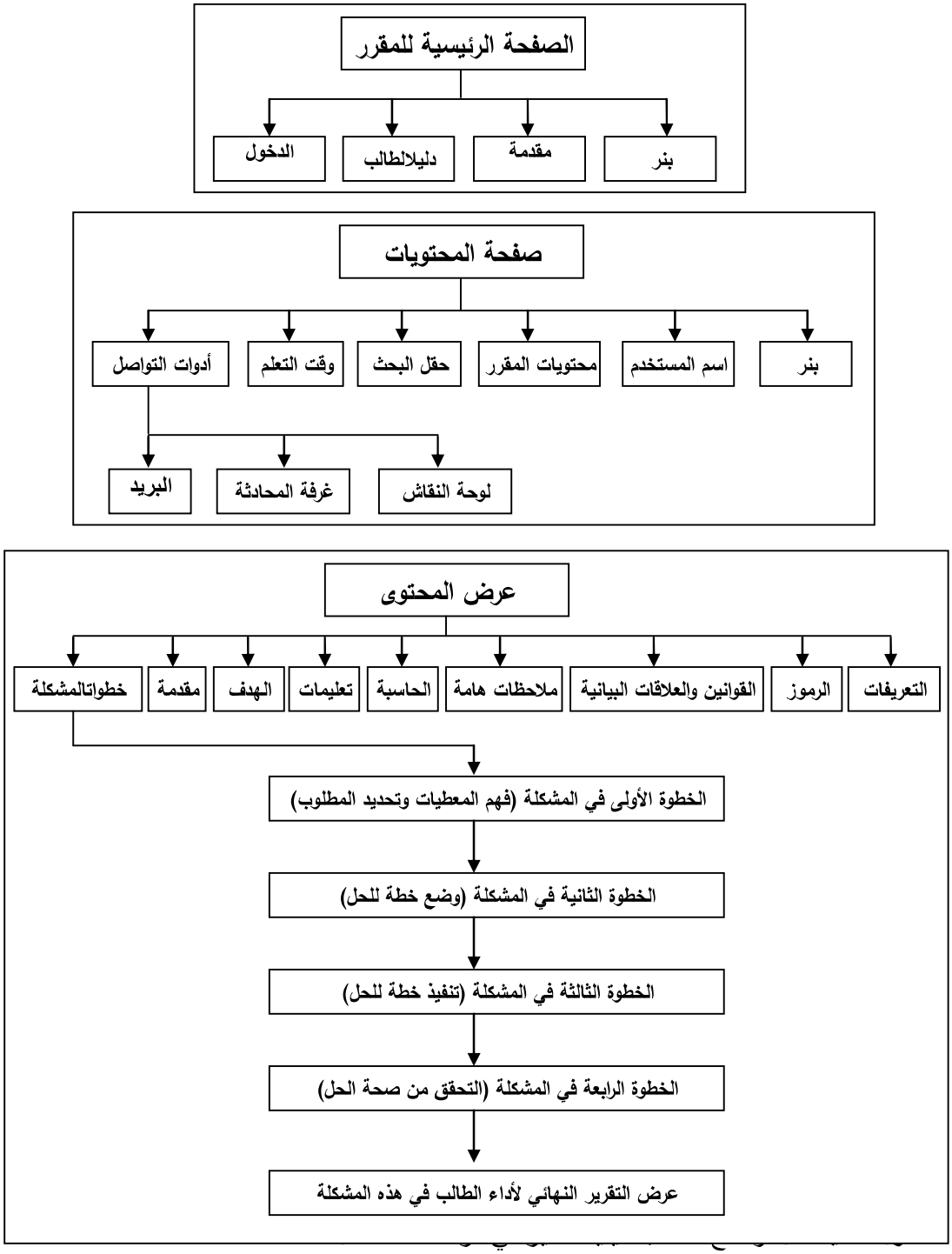
يوضح الشكل (٤) بنية المقرر الإلكتروني عن بُعد القائم على النظم الخبيرة لمادة الفيزياء (فيز ١٠٢)، وتتكون بنية المقرر الإلكتروني مما يلي:

١. **الصفحةالرئيسية للمقرر:** وتشبه غلاف الكتاب وهي نقطة الانطلاق إلى بقية أجزاء المقرر. وشملت الصفحة الرئيسة في البحث الحالي على ما يلي:

أ. **بنر:** يشتمل على شعاري وزارتي التربية والتعليم بمملكة البحرين، وشعار كلية البنات جامعة عين شمس، وعنوان المقرر والمرحلة التعليمية.
ب. **مقدمة:** تعريفية للطالب بالمقرر، ونبذة مختصرة عن طريقة العمل مع البرنامج.
ج. **دليل الطالب:** الذي يعرفه كيفية العمل مع البرنامج.
د. **الدخول:** ويشمل حقلي اسم المستخدم وكلمة المرور ليتمكن الطالب من التسجيل والدخول للاستعراض والتفاعل مع المحتوى، ومن ثم عرض التقرير النهائي للأداء.

٢. **صفحة المحتويات:** تشتمل صفحة المحتويات على ما يلي:
أ. **البنر:** وبه المعلومات السابق ذكرها.
ب. **اسم المستخدم:** وبجانبه مفتاح الخروج من البيئة (Log out).
ج. **محتويات المقرر:** وتشمل فصليه الثالث والرابع.
د. **حقل البحث:** عن موضوع أو درس، للوصول إليه مباشرة.
ه. **وقت التعلم:** وهذا الحقل يسجل فيه أوقات دخول الطالب للبيئة وكم من الوقت قضى في كل مرة، كما يوضح آخر وقت دخل الطالب فيه للبيئة.
و. **أدوات التواصل:** وشملت الأدوات التالية:
- **لوحة النقاش Discussion Board:** هنا يقوم المعلم أو الطلاب بكتابة رأس الموضوع ويطلق عليه "خيط الموضوع" وكتابة فقرة مثلاً ويعلقها للطلاب. حيث يظهر اسم كاتب الموضوع وعنوانه الإلكتروني ومرفقات الموضوع وتاريخ الكتابة. ويستطيع الطلاب والمعلم رؤية ما كتبه الآخرون والتعليق عليه ويمكن رؤية عدد الطلاب الذين سجلوا ردود فعلهم على كل موضوع. ويمكن إرفاق أي ملف مع الموضوع.
- **غرفة المحادثة Chatroom:** هنا يستطيع أحد الطلاب أو مجموعة من الطلاب المسجلين في المقرر التواصل مع بعضهم البعض في وقت محدد. ويمكن استخدام الحوار للاطلاع على الحوارات السابقة، إرسال رسائل خاصة للمعلم أو الزملاء. تتبع المواقع ذات العلاقة بموضوعات النقاش ذات العلاقة بالمقرر.
- **البريد e-Mail:** هنا يستطيع الطلاب المسجلين في المقرر التواصل مع بعضهم البعض من خلال البريد الإلكتروني.

٣. **عرض المحتوى:** يتم عرض المحتوى الإلكتروني القائم على النظم الخبيرة على حل المشكلات؛ حيث يتم عرض المشكلاتفي خطوات مسلسلة، ويسعى الطالب من خلال هذه الخطوات للوصول للحل الصحيح، وفي حال أخطأ الطالب في خطوة من هذه الخطوات، فإن النظام الخبير يقدم للطالب القليل من المساعدة حتى يصل للحل الصحيح في نهاية المشكلة، ومن ثم يُعرض على الطالب تقرير بأدائه. ويشتمل عرض المحتوى على ما يلي:
أ. **التعريفات:** وتشمل التعريفات التي وردت في الفصل التي اختارها الطالب ليدرسها.
ب. **الرموز:** وتشمل الرموز التي وردت في الفصل التي اختارها الطالب ليدرسها.
ج. **القوانين والعلاقات البيانية:** وتشمل القوانين والعلاقات البيانية التي وردت في الفصل التي اختارها الطالب ليدرسها، لكي تساعد الطالب عند الحاجة في تطبيق القوانين الفيزيائية.
د. **ملاحظات هامة:** وتشمل كل الملاحظات التي توضح المفاهيم والقوانين بشكل جيد للطالب لكي تساعده في حل خطوات المشكلة.
ه. **مفكرتي:** تساعد الطالب في تدوين ما يحتاجه أثناء التعلم، واسترجاعه وقت الحاجة.



ح. **الهدف:** حيث يُعرض الهدف الذي ينبغي تحقيقه بعد الانتهاء من دراسة المشكلة.

ط. **مقدمة:** وتشمل مقدمة نصية وفيديو يوضحان الدرس للطالببشكل جيد.

ي. **خطوات المشكلة:** وتشمل أربع خطوات،وفي حال أخطأ الطالب في خطوة من هذه الخطوات تقدم القليل من المساعدة لمساعدة الطالب في الوصول للحل الصحيح في نهاية المشكلة، وخطوات المشكلة هي:

- **الخطوة الأولى في المشكلة (فهم المعطيات وتحديد المطلوب).**
- **الخطوة الثانية في المشكلة (وضع خطة للحل).**
- **الخطوة الثالثة في المشكلة (تنفيذ خطة للحل).**
- **الخطوة الرابعة في المشكلة (التحقق من صحة الحل).**
- **عرض التقرير النهائي لأداء الطالب في هذه المشكلة.**

إجراءات البحث

أولًا: عينة البحث:

يتكون مجتمع البحث من جميع طلاب الصف الأول الثانوي العلمي بمملكة البحرين، وتم اختيار عينة البحث عددها (٥٠) من فصلين تم اختيارهما عشوائياً من مدرستين ثانويتين، وتم تخصيصهما عشوائياً المجموعة التجريبية الأولى (الطلبة الذين درسوا المقرر ببرنامج **التعلم الإلكتروني عن بُعد القائم على النظم الخبيرة**)، والمجموعة التجريبية الثانية (الطلبة الذين درسوا المقرر ببرنامج **التعلم الإلكتروني عن بُعد**).

ثانيًا: منهج المنهج التجريبي المستخدم في البحث:

استخدم الباحثون منهج البحث التطويري Development Research نظراً لطبيعة البحث التكنولوجية التطويرية (Elgazzar, 2014).

ثالثًا: التصميم التعليمي المستخدم في البحث:

وقد صُمم برنامج التعلم الإلكتروني القائم على النظم الخبيرة وفق نموذج محمد خميس (٢٠٠٧) للتصميم التعليمي، فيما يلي بيان مراحل تصميم برنامج التعلم الإلكتروني عن بعد القائم على النظم الخبيرة.

المرحلة الأولى: مرحلة التحليل

أولًا: تحليل المشكلة وتقدير الاحتياجات

تعد مادة الفيزياء عصب المواد العلمية في المدرسة الثانوية، وتحظى باهتمام خاص لتسهيل تعلمها، ومع ذلك توجد نتائج غير مشجعة في نتائج تعلمها تواكب هذا الاهتمام، فقد كشفت نتائج الطالبات في إحدى المدارس الثانوية بمملكة البحرين في الفصل الدراسي الأول من العام الدراسي ٢٠١١/٢٠١٢ عن تدني مستوى تحصيل طلبة الصف الأول الثانوي في هذه المادة، وعليه فقد لجأت المشرفة التربوية إلى بعض أساتذة برنامج التعليم والتدريب عن بعد بكلية الدراسات العليا بجامعة الخليج العربي لمعرفة أسباب هذا التدني، مما دعا الباحثين إلى تصميم استبانة للتعرف على المعوقات التي تواجه الطالبات في تعلم مادة الفيزياء، والتي اشتملت على ستة محاور رئيسية وواحد وثلاثين عبارة. وقد كشفت محاور الاستبانة عن وجود صعوبة في فهم القوانين والمفاهيم في هذه المادة، كما أن طريقة التدريس المتبعة لا تساعدهن على الفهم الجيد للمادة الدراسية، كما بينت الإجابات أن طريقة التدريس المتبعة لا تراعي الفروق الفردية بين مستويات الطالبات المختلفة وخصائصهن في التعلم، المعلم لا يقوم غالباً بطرح أسئلة تحفزهن على المشاركة في التعلم، كما أنه غالباً لا يعطيهن الوقت الكافي أثناء الحصة وبعدها، حتى

يتمكن من الفهم نظراً لكثرة عدد الطالبات، كما أنه لا تتاح لهن الفرصة غالباً كي يتعلمن بالشكل الذي يرغبن فيه، أو يقمن بتقويم أنفسهن والتأكد من تعلمهن ذاتياً.

وتم متابعة تطبيق هذه الاستبانة بإجراء مقابلات مع بعض الطالبات لمعرفة إلى أي مدى توجد فرص للتعلم الإلكتروني وبرمجيات لتعلم الفيزياء، وكذلك استقصاء رغباتهن وتفضيلاتهن لنظم التعلم الإلكتروني.

بناء على ما تقدم، رأى الباحثون ضرورة الحاجة إلى تطوير مقرر إلكتروني قائم على النظم الخبيرة والكشف عن فاعليته في تنمية التحصيل ومهارة حل المشكلات، لدى طلاب الصف الأول من المرحلة الثانوية بمملكةالبحرين، لذلك فقد اشتمل البحث على معالجتين تجريبيتين هما:

أ. إستراتيجية التعلُّم الإلكتروني القائم على النظم الخبيرة.
ب. إستراتيجية التعلُّم الإلكتروني التقليدي.

ثانيًا: تحليل المشكلة وتقدير الاحتياجات:

تشمل هذه الخطوة تحليل المهمات التعليمية كما يوضحها نموذج محمد خميس تجزئة المهمة (الغاية أو الأهداف العامة) التعليمية الرئيسية إلى مستويات تفصيلية من المهمات الفرعية المكونة لها والتي تمكن المتعلمين من الوصول إلى الأهداف النهائية بكفاءة وفعالية، ولتحليل المهام التعليمية للبرنامج قام الباحثون بتوزيع المهام الرئيسية والتي تم التوصل إليها من خلال الخطوة السابقة الذكر وقد استخدم الباحثون أسلوب التحليل الهرمي من أعلى إلى أسفل، حيث يكتب الهدف النهائي والذي يشكل الأداء المرغوب تعلمه وما ينبغي عمله من مهمات فرعية للتمكن من الوصول إلى الهدف العام.

وفيما يلي الصورة النهائية لقائمة المهمات الرئيسية والفرعية المشتقة منها، وهي كالتالي:

الأهداف التعليمية للفصلالثالث (الحركة المتسارعة):

الدرس الأول(التسارع):

١. يُعرَّف التسارع المتوسط.
٢. يُعرَّف التسارع اللحظي.
٣. يُحدِّد نوع التسارع الذي يتحرك به الجسم (سالب- موجب).
٤. يرسم متجهات السرعة ومتجه التسارع لجسم متحرك.
٥. يُقارن بين السرعة والتسارع من خلال منحنى (السرعة المتجهة- الزمن).

الدرس الثاني (منحنى السرعة –الزمن):

١. يُحدِّد نوع التسارع (سالب أو موجب) من منحنى (السرعة – الزمن).
٢. يحسب التسارع المتوسط، وكذلك الإزاحة من منحنى (السرعة - الزمن).
٣. يُقارن بين حالات الحركة من منحنى (السرعة – الزمن).

الدرس الثالث (الحركة بتسارع منتظم):

١. تُحدِّد نوع التسارع من منحنى (الموقع – الزمن).
٢. يُميِّز المتغيرات المختلفة المستخدمة في معادلات الحركة بتسارع.
٣. يطبِّق العلاقات البيانية لمنحنيات السرعة – الزمن لحل المسائل المرتبطة بالتسارع.

الدرس الرابع (معادلات الحركة بتسارع منتظم):

١. يستنتج قيم المتغيرات من التعبيرات اللفظية.
٢. يطبِّق العلاقات الرياضية لمنحنيات السرعة – الزمن لحل المسائل المتعلقة بالتسارع.
٣. يطبِق معادلات الحركة بتسارع منتظم لحل المسائل الحسابية.
٤. يربط بين المعادلات الرياضية والمنحنى البياني للسرعة - الزمن.
٥. يربط بين معادلتي حركة جسمين لإيجاد زمن تلاقي الجسمين معاً.

الدرس الخامس (معادلات الحركة والحركة الرأسية):

١. يطبِق معادلات الحركة بتسارع منتظم لحل المسائل المرتبطة بحركة جسم يُقذف رأسياً لأعلى.
٢. يقارن بين السقوط الحر لأجسام مختلفة الكتلة في الهواء والفراغ.
٣. يعرِّف مفهوم السقوط الحر.
٤. يعرِّف مفهوم تسارع الجاذبية.
٥. يطبِّق المعادلات لحل مسائل حركة الأجسام في حالة السقوط الحر نحو الأرض.

الأهداف التعليمية للفصلالرابع (القوى في بُعد واحد):

الدرس الأول (القوة والحركة):

١. يُعرِّف مفهوم مخطط الجسم الحر.
٢. يُميز أنواع القوى واتجاه تأثيرها على الجسم.
٣. يرسم مخطط الجسم الحر لسيارة تتحرك بتسارع منتظم.
٤. يُمثل العلاقة بين القوة والتسارع لجسم بيانياً.
٥. يحسب كتلة الجسم من منحنى (القوة - التسارع).

الدرس الثاني (جمع القوى (المحصلة)):

١. يُميِّز القوى المؤثرة على الجسم واتجاه كل منها.
٢. يُطبِّق قانون حساب المحصلة للقوى المتوازية المتعاكسة الاتجاه والتي لها نفس الاتجاه.
٣. يحدِّد العلاقة بين محصلة القوى والتسارع.
٤. يُعرِّف الاتزان.
٥. يُحدِّد شرط حدوث الاتزان.
٦. يطبِّق مفهوم الاتزان لحساب القوة المجهولة.

الدرس الثالث (الوزن):

١. يعرِّف مفهوم الوزن.
٢. يقارن بين مقدار الوزن والقوة العمودية في الحالات المختلفة للجسم.
٣. يحسب وزن الجسم باستخدام القانون الثاني لنيوتن.

الدرس الرابع (القانون الثاني لنيوتن):

١. يعرِّف القانون الثاني لنيوتن.
٢. يذكر الصيغة الرياضية للقانون الثاني لنيوتن.
٣. يحدِّد علاقة التناسب بين التسارع وكل من كتلة الجسم والقوة المؤثرة على الجسم.
٤. يطبِّق القانون الثاني لنيوتن لحساب القوة والتسارع في حالة حركة الجسم بسرعة منتظمة.
٥. يحدِّد اتجاه حركة المصعد.

٦. يحسب الوزن الظاهري لجسم داخل مصعد متحرك.
٧. يُعرِّف الوزن الظاهري للجسم.
٨. يُقارن بين الوزن الحقيقي والوزن الظاهري للجسم داخل مصعد.

الدرس الخامس (القوة المعيقة والسرعة الحدية):

١. يعرِّف القوة المعيقة.
٢. يعرِّف السرعة الحدية.
٣. يطبِّق مفهوم القوة المعيقة والسرعة الحدية لرسم مخطط الجسم الحر في حالة المظلي.
٤. يحدِّد العلاقة بين القوة المعيقة والوزن عند الوصول لسرعة حدية.

الدرس السادس (تطبيقات القانون الثاني لنيوتن):

١. يُقارن بين الشد في الحبال الأفقية.
٢. يحسب تسارع عدة أجسام تحت تأثير قوة واحدة وكذلك الشد.
٣. يُعرِّف قوة الشد واتجاهها.
٤. يحسب قوة الشد في حالة تعليق الجسم المتزن رأسيا.
٥. يطبِّق القانون الثاني لنيوتن في الحركة الرأسية بتسارع.
٦. يكتب العلاقة الرياضية بين القوة المحصلة والتسارع.
٧. يحسب التسارع وقوة الشد في حالة البكرات الملساء.
٨. يعرِّف القوة العمودية F_N.
٩. يرسم القوة العمودية بين الجسم والسطح.
١٠. يقارن القوة العمودية والوزن بنموذج الجسم الحر.
١١. يحدِّد العلاقة بين القوة العمودية والوزن.

الدرس السابع (القانون الثاني لنيوتن ومعادلات الحركة بتسارع منتظم):

١. يحسب التسارع من معادلات الحركة.
٢. يحدِّد القوة المحصلة المؤثرة على الجسم.
٣. يربط بين القانون الثاني لنيوتن ومعادلات الحركة.
- يطبِّق القانون الثاني لنيوتن ومعادلات الحركة معاً.

ثالثًا: تحليل سلوك المتعلمين وسلوكهم المدخلي:

يهدف تحليل خصائص المتعلمين وسلوكهم المدخلي إلى التعرف على أهم الخصائص العامة المتوفرة لدى عينة البحث والتي تم تحديدها كما يلي:

أ. طلبة الصف الأول من المرحلة الثانوية- وزارة التربية والتعليم بمملكة البحرين، وتتراوح أعمار الطلاب ما بين ١٦-١٧ سنة، لديهم قدر من المعلومات عن المقرر تم اكتسابها من الإعدادية
ب. لم يسبق للطلبة دراسة مقرر إلكتروني قائم على النظم الخبيرة وينمي التحصيل ومهارة حل المشكلات.
ج. مستوى الطلبة العلمي جيد، حيث تبين ذلك من الكشف عن معدلاتهم في الإعدادية (٧٠% فما فوق).
د. أبدى الطلبة الرغبة بدراسة مقرر إلكتروني ينمي لديهم جوانب التحصيل ومهارة حل المشكلات.
ه. لا يعاني الطلبة من مشاكل تتعلق باستخدام الحاسوب وشبكة الإنترنت، ويتوفر حاسوب شخصي متصل بالإنترنت لدى كل طالب منهم.

و. لا يعاني الطلبة من مشاكل سمعية أو بصرية قد تعيق دراسة المقرر الإلكتروني.

رابعًا: تحليل الموارد والقيود في البيئة التعليمية:

تم التأكد من توافر جميع الموارد والتسهيلات الإدارية والمالية والبشرية اللازمة لبناء الاستراتيجيات التعليمية المقترحة لتنمية التحصيل ومهارة حل المشكلات في مقرر الفيزياء (فيز ١٠٢) ، يوضح تحليل الموارد والقيود في البيئة التعليمية لبناء إستراتيجية التعلم المقترحة.

خامسًا: اتخاذ القرار النهائي:

في ضوء تحليل مشكلة البحث، والمهمات التعليمية، وخصائص المتعلمين، وتحديد الموارد والقيود في البيئة التعليمية، فقد تقرر تصميم وتطوير برنامج تعلم إلكتروني يتضمن استراتيجيتين تعليميتين، إحداهما استراتيجية التعلم الإلكتروني عن بُعد القائم على النظم الخبيرة والثانية استراتيجية التعلم الإلكتروني عن بُعد لتنمية التحصيل ومهارة حل المشكلات لمقرر الفيزياء (فيز ١٠٢) للصف الأول الثانوي بمملكة البحرين.

المرحلة الثانية: مرحلة التصميم

أولًا: تصميم الأهداف التعليمية وتحليلها وتصنيفها:

تم صياغة الهدف العام من قائمة المهام التعليمية التي تم تحديدها في مرحلة التحليل، كما يلي:

- **الهدف العام للدرس الأول (التسارع):** أن يقارن بين التسارع السالب والتسارع الموجب، ويشتمل على (٥) مهمات فرعية.
- **الهدف العام للدرس الثاني (منحنى السرعة –الزمن):** أن يحسب التسارع والإزاحة من منحنى السرعة – الزمن، ويشتمل على (٣) مهمات فرعية.
- **الهدف العام للدرس الثالث (الحركة بتسارع منتظم):** أن يُحدِّد العلاقات الرياضية بين السرعة – التسارع – الإزاحة – الزمن، ويشتمل على (٣) مهمات فرعية.
- **الهدف العام للدرس الرابع (معادلات الحركة بتسارع منتظم):** أن يطبق معادلات الحركة لحل مسائل الحركة بتسارع، ويشتمل على (٥) مهمات فرعية.
- **الهدف العام للدرس الخامس (معادلات الحركة والحركة الرأسية):** أن يطبق معادلات الحركة لحل مسائل الحركة الرأسية في مجال الجاذبية، ويشتمل على (٥) مهمات فرعية.

الفصل الرابع (القوى في بُعد واحد)، ويشمل المهمة التعليمية التالية:

- **الهدف العام للدرس الأول (القوة والحركة):** أن يرسم نموذج الجسم الحر، ويشتمل على (٥) مهمات فرعية.
- **الهدف العام للدرس الثاني (جمع القوى (المحصلة)):** أن يحسب محصلة القوى المتوازية، ويشتمل على (٦) مهمات فرعية.
- **الهدف العام للدرس الثالث (الوزن):** أن يُميِّز بين الوزن والقوة، ويشتمل على (٦) مهمات فرعية.
- **الهدف العام للدرس الرابع (القانون الثاني لنيوتن):** أن يُطبِّق القانون الثاني لنيوتن لحساب القوة المحصلة والوزن الظاهري، ويشتمل على (٨) مهمات فرعية.
- **الهدف العام للدرس الخامس (القوة المعيقة والسرعة الحدية):** أن يُحدِّد العلاقة بين القوة المعيقة والسرعة الحديَّة أثناء السقوط الحر، ويشتمل على (٤) مهمات فرعية.
- **الهدف العام للدرس السادس (تطبيقات القانون الثاني لنيوتن):** أن يُطبِّق القانون الثاني لنيوتن لحساب الشد في الحبال الأفقية والرأسية، ويشتمل على (١١) مهمة فرعية.

- **الهدف العام للدرس السابع (القانون الثاني لنيوتن ومعادلات الحركة بتسارع منتظم):** أن يربط بين معادلات الحركة في التسارع والقوة المحصلة، ويشتمل على (٤) مهمات فرعية.

ثانيًا: تصميم استراتيجية تنظيم المحتوى وتتابع تنظيمه:

١. إستراتيجية التعلم الإلكتروني عن بُعدالقائم على النظم الخبيرة:

اشتملت الاستراتيجية على الخطوات والمراحل التالية:

١. يبدأ برنامج التعلم الإلكتروني القائم على النظم الخبيرة عند تصفح الطالب للموقع المخصص عن طريق استخدام متصفح الويب.
٢. تُعرض صفحة البداية وبها حقلًا التسجيل (إسم الطالب، وكلمة المرور)؛ حيث يقوم الطالب بكتابة اسمه المستخدم وكلمة المرور ثم الضغط على زر تسجيل دخول، حتى يتمكن من دراسة المقرر.
٣. بعد التأكد من صحة بيانات الدخول يقوم النظام بتحويل الطالب إلى صفحة اختيار المحتويات، حيث تُعرض أسماء الفصول الدراسية فيقوم الطالب باختيار الفصل الدراسي المراد دراسته.
٤. ينتقل الطالب إلى صفحة الفصل الدراسي وبها المقدمة والأهداف وقائمتان منسدلتان واحدة يختار منها الدرس المراد فيقوم النظام بتحميل الموضوعات (المشكلات) والأخرى يختار منها الموضوع (المشكلة) المراد دراستها.
٥. يحول الطالب أتوماتيكيا إلى صفحة الموضوع (المشكلة) وبها يتم عرض شرح مفصل عن الموضوع مصحوب بملف فيديو أو صورة توضيحية.
٦. عندما ينتهي الطالب من القراءة ومشاهدة الفيديو يقوم بالضغط على زر متابعة ليتم انتقاله لصفحة بداية دراسة حل المشكلة وعرض الأسئلة.
٧. في صفحة الأسئلة يتم عرض أولى خطوات حل المشكلة مع وجود وصف للمشكلة أعلى الصفحة ويشمل هذا الوصف نص وحركة ثنائية الأبعاد.
٨. في كل خطوة من خطوات المشكلة، يقوم الطالب باختيارالإجابة التي يرى أنها صحيحة.
٩. يقوم النظام بمطابقة إجابة الطالب بالاجابة الصحيحة للسؤال وعند وجود تطابق يتم عرض زر للمتابعة للخطوة التالية أما اذا كانت الإجابة غير صحيحة فيقوم النظام باستخلاص بعض المعلومات المفيدة من قاعدة البيانات وتمريرها للخبير المساعد لعرضعها على الطالب ليستعين بها في إعادة اختيار الإجابة الصحيحة.
١٠. بعد إجابة الطالب على أسئلة كل خطوة بطريقة صحيحة يقوم بالضغط على زر **متابعة** لينتقل للسؤال التالي ثم يكرر ما سبق.
١١. عندما يصل الطالب للسؤال الأخير وبعد الإجابة عليه بطريقة صحيحة، يظهر زر **حفظ وإنهاء**، وعند الضغط عليه يتم عرض تقرير مفصل عن إجابات الطالب للأسئلة والإجابة النموذجية لكل خطوة من خطوات حل المشكلة.
١٢. في نهاية الصفحة يوجد رابط لإعادة دراسة المشكة من جديد يمكن للطالب الضغط عليه والبدء من جديد في دراسة المشكلة، أو يقوم بالعودة إلى الصفحة الرئيسية واختيار موضوع جديد.
١٣. أو يقرر الطالب الخروج النهائي من النظام.

٢. إستراتيجية التعلم الإلكتروني عن بُعد (بدون النظم الخبيرة):

اشتملت الاستراتيجية على الخطوات والمراحل التالية:

١. يبدأ النظام عند تصفح الطالب للموقع المخصص عن طريق استخدام متصفح الويب.
٢. تُعرض صفحة البداية وبها حقلًا التسجيل (إسم الطالب، وكلمة المرور)؛ حيث يقوم الطالب بكتابة اسمه المستخدم وكلمة المرور ثم الضغط على زر تسجيل دخول، حتى يتمكن من دراسة المقرر.

٣. بعد التأكد من صحة بيانات الدخول يقوم النظام بتحويل الطالب إلى صفحة اختيار المحتويات، حيث تُعرض أسماء الفصول الدراسية فيقوم الطالب باختيار الفصل الدراسي المراد دراسته.
٤. ينتقل الطالب إلى صفحة الفصل الدراسي وبها المقدمة والأهداف وقائمتان منسدلتان واحدة يختار منها الطالب الدرس المراد والأخرى يختار منها الموضوع (المشكلة) المراد دراستها.
٥. يحول الطالب أتوماتيكيا إلى صفحة الموضوع (المشكلة) وبها يتم عرض شرح مفصل عن الموضوع مصحوب بملف فيديو أو صورة توضيحية.
٦. عندما ينتهي الطالب من القراءة ومشاهدة الفيديو يقوم بالضغط على زر متابعة ليتم انتقاله لصفحة بداية دراسة حل المشكلة وعرض الأسئلة.
٧. في صفحة الأسئلة يتم عرض أولى خطوات حل المشكلة مع وجود وصف للمشكلة أعلى الصفحة ويشمل هذا الوصف نص وحركة ثنائية الأبعاد.
٨. يقوم الطالب باختيار الإجابة التي يرى أنها صحيحة.
٩. يقوم النظام بمطابقة إجابة الطالب بالإجابة الصحيحة للسؤال وعند وجود تطابق يتم عرض زر للمتابعة للخطوة التالية أما إذا كانت الإجابة غير صحيحة لا يتمكن الطالب من المتابعة إلا بعد المحاولة مرة أخرى والتوصل للإجابة الصحيحة.
١٠. بعد إجابة الطالب للسؤال بطريقة صحيحة يقوم بالضغط على زر متابعة لينتقل للسؤال التالي ثم يكرر ما سبق، وعندما يصل الطالب للسؤال الأخير وبعد الإجابة عليه بطريقة صحيحة يظهر زر حفظ وإنهاء، وعند الضغط عليه يتم عرض تقرير مفصل عن إجابات الطالب للأسئلة.
١١. في نهاية الصفحة يوجد رابط لإعادة دراسة المشكلة من جديد يمكن للطالب الضغط عليه والبدء من جديد في دراسة المشكلة، أو يقوم بالعودة إلى الصفحة الرئيسية واختيار موضوع جديد.
١٢. أو يقرر الطالب الخروج النهائي من النظام.

ثانيًا: تصميم سيناريو استراتجيات التفاعلات التعليمية:

إن تصميم سيناريو استراتيجيات التفاعلات التعليمية هو وضع تصور لكيفية تنفيذ الإستراتيجية المقترحة لتحقيق الأهداف التعليمية، والتي لا بد فيها من الترابط والتتابع لعناصر عملية التعلم مع الأهداف ومصادر التعلم المستخدمة، وذلك من خلال تحديد مصادر التعلم، وأدوار التعلم الإلكتروني عن بعد القائم على النظم الخبيرة، وتضمنت مصادر التعلم برنامج للتعلم الإلكتروني، نصوص، صور، مقاطع فيديو.

رابعًا: تحديد استراتيجية التعليم المناسبة:

قام الباحثون بتحديد استراتيجية التعليم المناسبة لهذا البحث وهي استراتيجية التعلم الإلكتروني القائم على النظم الخبيرة، واستراتيجية التعلم الإلكتروني عن بُعد بدون النظم الخبيرة، وذلك لمناسبتهما لتحقيق الاستراتيجيات التعلمية المقترحة في البحث.

خامسًا: تصميم إستراتيجية التعليم العامة:

إستراتيجية التعليم العامة هي الخطة العامة والمنظمة للإجراءات التعليمية المحددة لتحقيق الأهداف التعليمية في فترة زمنية محددة وقد حدد نموذج محمد خميس في هذه المرحلة عدداً من الخطوات التي ينبغي الاهتمام بها عند تصميم إستراتيجية التعليم العامة للبرنامج التعليمي وهي:

١. استثارة دافعية المتعلم عن طريق (جذب الانتباه، ذكر الأهداف، مراجعة التعلم السابق).
٢. تقديم التعليم الجديد ويشمل عرض المعلومات والأمثلة.
٣. تشجيع مشاركة المتعلمين وتنشيط استجاباتهم عن طريق تقديم تدريبات انتقالية موزعة، وتوجيه التعلم، تقديم التعزيز والرجع المناسب للمتعلمين.
٤. ممارسة التعلم في مواقف جديدة.

سادسًا: اختيار مصادر التعلم ووسائله المتعددة:

قام الباحثون بتحديد مصادر التعلم المناسبة بناء على الأهداف العامة التابعة للموقع التعليمي الخاص باستراتيجيات التعلم القائم على الويب وفقا لنموذج محمد خميس، وتم تحديد مصادر التعلم الخاصة بتحقيق كل هدف عام، وإكساب الطلبة خبرات الأهداف العامة بسرعة وفاعلية، وتم تحديد قائمة ببدائل المصادر والوسائل في ضوء:

أ. طبيعة المهمة العامة، وطبيعة الخبرة، ونوعية المثيرات التعليمية، الموارد، والتأثير والتسهيلات في اختيار مصادر التعلم المناسبة ووسائله.
ب. اتخاذ القرار النهائي لاختيار أنسب هذه الوسائل في ضوء استراتيجيات التعليم– الإجراء التعليمي – الموارد والقيود – وحساب التكلفة والعائد.

سابعًا: وصف مصادر التعليم ووسائله المتعددة:

بناء علي ما قام به الباحثون بتحديد مصادر التعليم و الوسائل الأكثر مناسبة لأهداف البحث، في الخطوة السابقة وفقا لنموذج محمد خميس ففي هذه الخطوة تم وصف تفصيلي لكل وسيلة مع ذكر المواصفات و المعايير الواجب توافرها في تلك المصادر علي النحو التالي:

١ـ النصوص المكتوبة:

تشمل كل شاشة من شاشات الموقع التعليمي على فقرات مطبوع يقوم المتعلم بقراءتها بشكل فردي، بحيث تراعي المعايير لتصميم صفحات الويب التعليمية حسب الشروط والمعايير الخاصة باستراتيجيات التعلم القائمة على الويب، وهي كالتالي:

أ. يستخدم الموقع النصوص بشكل واضح على الشاشة.
ب. يستخدم الموقع ثلاثة أحجام من الخطوط كحد أقصى.
ج. يستخدم الموقع ثلاثة أنماط من الخطوط كحد أقصى.
د. النصوص صحيحة لغوياً.
ه. حجم خط العناوين الرئيسية أكبر من حجم خط العناوين الفرعية.
و. هناك تباين بين لون الخط مع لون الخلفية.
ز. يراعى في تصميم البرنامج ترك مساحات فارغة حول العناوين الرئيسية.
ح. يراعى تصميم البرنامج تقليل الفقرات النصية داخل الشاشة.
ط. هناك تجنب للخطوط غير المألوفة أو المزخرفة داخل متن المقرر.
ي. اتباع نظام واحد في كتابة العناوين الرئيسية والفرعية.
ك. استخدام علامات الترقيم أثناء كتابة النصوص بشكل صحيح.
ل. يدعم البرنامج النصوص بالصور إذا لزم الأمر.

٢- الصور الثابتة:

يتضمن كل درس من دروس البرنامج التعليمي المقترح مجموعة من الصور المتعلقة المفاهيم الفيزيائية، والتي سوف يجريها الطالب أثناء التعلم، والتي تدعم شرح المهارات المكتوبة على الشاشة، وتتوفر في هذه الصور مجموعة من المواصفات والمعايير وهي كالتالي:

أ. تعبر الصور أو الرسوم عن مضمون محتوى المقرر.
ب. الرسوم التوضيحية بسيطة وواضحة.
ج. يتجنب الموقع استخدام الصور المزدحمة بالتفاصيل.
د. تؤدي الصور دوراً تكاملياً وجمالياً مع نصوص الصورة.
ه. الألوان في الصور تتسم بالواقعية قدر الإمكان.
و. تتناسب مساحة الصور مع بقية عناصر الصفحة.
ز. يستخدم الموقع صيغاً للصور يدعمها متصفح الانترنت.
ح. يُراعى في تصميم البرنامج تجنب عرض الصور المحتوية على المؤثرات التي تظهر الأشياء على غير حقيقتها.
ط. توضع الصور داخل إطار خاص بها منعاً لتشتت انتباه المتعلم.
ي. يبدو العنصر المطلوب في مركز الصورة لا على جوانبها.

٣- مقاطع الفيديو(الصور المتحركة):

تتضمن دروس برنامج التعلم الإلكتروني على مقاطع فيديو، حيث أن مقاطع الفيديو تساعد الطالب على تطبيق المهارة وأدائها بسهولة ويشمل البرنامج مقاطع فيديو توضح المفاهيم الفيزيائية، وينبغي تتوفر مجموعة من المعايير والمواصفات في مقاطع الفيديو التعليمية وهي كالتالي:

أ. يراعي الحجم المناسب لنافذة الرسوم المتحركة والفيديو على الشاشة ليساعد على وضوح العرض وتقليل السعة التخزينية.
ب. استخدام امتداداً لقطات الفيديو يسمح بتحميل أكبرقدر من الملفات دون التأثير على بطء التحميل من الموقع.
ج. يتيح الموقع للمتعلم إرفاق ملفات فيديو كجزء من الأنشطة التعليمية إذا أراد ذلك.
د. يتم مراعاة التزامن بين لقطة الفيديو والصوت المصاحب لها.
ه. يستخدم السرعة العادية في عرض لقطات الفيديو.
و. يدعم الموقع الصيغ المختلفة لمقاطع الفيديو مما يسهل عملية عرضها.

٤- الروابط الفائقة

يتضمن تصميم البرنامج التعليمي على روابط واضحة تساعد المتعلم الانتقال والتدفق بين الصفحات من صفحة لأخرى بسهولة، مما يوفر للمستخدم قدر كافٍ من المرونة تساعده على إكساب المهارات وتحقيق الأهداف، ومن معايير الروابط في الموقع التعليمي ما يلي:

أ. يشتمل الموقع على روابط فائقة لمصادر تعلم مناسبة.
ب. يتم تمييز الرابط التشعبي بلون مختلف أو يتم وضع خط تحته.
ج. الروابط الفائقة الموجودة في الرنامج تعمل بشكل صحيح.
د. يحتوى الرابط التشعبي على عنوان نصي واضح.
ه. يتغير لون الرابط عند الضغط عليه أو استخدامه.

و. الروابط الرئيسية محددة وثابتة في كل صفحة.
ز. تستخدم الصور كروابط فائقة في بعض الأحيان.
ح. المواقع الخارجية المربوطة بالموقع التعليمي آمنة ولا تسبب مشاكل لنظام التشغيل.
ط. الروابط الفائقة تغطي كافة الجوانب الرئيسية من كل صفحات الموقع.

٥- أدوات الاتصال (Communication tools):

لوحة النقاش (Discussion board):

نظراً لأن استراتيجية التعلم الإلكتروني تتم عن بُعد فقد تم إنشاء أدوات التواصل مثل: منتدى (لوحة نقاش Discussion board)، والبريد الإلكتروني e-Mail، وغرفة المحادثة Chat room،

- **لوحة النقاش:** يتم الوصول إليها عن طريق الصفحة الرئيسية، يقوم فيها المعلم بطرح موضوعات في المقرر للمناقشة تساعد في تنشيط وتفاعل الطلاب مع المعلم ومع زملائهم.
- **البريد الإلكتروني:** تم إنشاء البريد الإلكتروني ليتم التواصل بين الطلاب وزملائهم، والطلاب والمعلم، وهي أداة تعتمد على توجيه المعلم للطلاب أو استفسار الطلاب من المعلم بشكل أكثر خصوصية.
- **غرفة المحادثة:** تم إنشاء غرف محادثة، كي تتيح الفرصة للمتعلمين بالالتقاء مع بعضهم البعض أو مع معلمهم لتداول أفكار معينة يقتضيها الدرس التعليمي الالكتروني.

ثامنًا: اتخاذ القرار بشأن الحصول على مصادر التعلم ووسائله:

في هذه المرحلة تم اتخاذ القرار المناسب بشأن إنتاج مصادر التعلم ووسائله، وقام الباحثون بإنتاج بعض المصادر مثل النصوص، معالجة الصور، عمل الصور المتحركة ولقطات الفيديو، أما البرمجة فقد تك الاعتماد على مختصين في هذا المجال وفق السيناريو المقترح.

المرحلة الثالثة: مرحلة التطوير التعليمي

أولا: إعداد السيناريوهات

أ- سيناريو لوحة الأحداث (لوحة التخطيط Planning Board): قام الباحثون باتباع الإجراءات التالية:

١. ترتيب الأهداف والمحتوى والخبرات التعليمية التي نقلت إلى البرنامج التعليمي.
٢. كتابة وصف موجز وشامل للمحتوى حسب الترتيب المحدد، والتعليق المصاحب للعروض البصرية، وتوضيح التعليقات التي ستكون على شكل لغة لفظية مكتوبة فقط، ذلك في ضوء المعايير ذات الصلة التي تم التوصل إليها.
٣. تحديد نوعية المعالجة المناسبة للمحتوى، وتحديد العناصر البصرية المناسبة.
٤. معالجة المادة المكتوبة وتحويلها إلى عناصر بصرية (نصوص، صور، مقاطع فيديو...الخ) للتعبير عن الأفكار المجردة.
٥. تحديد الشكل والكيفية التي تظهر بها العناصر البصرية على المصدر التعليمي.
٦. تحديد الأفكار الرئيسية لكل عنصر من عناصر المحتوى، ولكل نشاط من الأنشطة وذلك حسب الترتيب المحدد.
٧. توزيع المصادر المناسبة والتي تم تحديدها في الخطوة الأخيرة من مرحلة التصميم على عناصر المحتوى والأنشطة التعليمية.

٨. تحديد التدريبات والأنشطة اللازمة وكيفية توزيعها على عناصر المحتوى.

ب- كتابة السيناريو

إعتمد الباحثون في كتابة السيناريو على شكل السيناريو متعدد الأعمدة، عند كتابة سيناريو الموقع التعليمي، نظرًا لسهولة ودقة التطوير التكنولوجي، وتوافر التفاصيل المطلوبة؛ حيث شمل النموذج على رقم الشاشة، عنوان الوحدة، وصف محتويات الشاشة، مؤثرات النص، النص المكتوب، الصور الثابتة، مقاطع فيديو، كروكي الإطار، أسلوب الربط.

ج- تقويم السيناريوهات وتعديلها:

تم عرض الصورة الأولية لسيناريوهات المقرر الإلكتروني، في ضوء استراتيجيات التعلم الإلكتروني عن بُعد القائم على النظم الخبيرة، والتعلم الإلكتروني عن بُعد القائم بدون النظم الخبيرة على المحكمين من المتخصصين في تكنولوجيا التعليم، وبذلك تم التوصل إلى الصيغة النهائية لسيناريو الاستراتيجيات التعليمية المقترحة، لتنمية التحصيل ومهارة حل المشكلات.

ثانيًا: التخطيط للإنتاج

بعد الانتهاء من كتابة السيناريو للمواد والمصادر التعليمية التي يتضمنها الموقع التعليمي قام الباحثون بعمليات التخطيط لإنتاج المصادر التعليمية الآتية: شاشات الموقع التعليمي، تنظيم ومعالجة الصور الثابتة وترتيبها، تسجيل مقاطع الفيديو ومعالجتها من حيث تعديل الحجم وضبط الصوت وتغيير الامتداد ليناسب التحميل بجودة عالية على الإنترنت، تسجيل مقاطع الفيديو لمهارات استخدام الأجهزة التعليمية، متبعًا الخطوات التالية:

١. تحديد المنتج التعليمي ووصف مكوناته وتشمل على الخطوات التالية:

أ. تحديد نوع المصدر أو الوسيلة التعليمية المطلوبة وتطويرها: وقد حدد الباحثون أن المنتج التعليمي بأنه برنامج التعلم الإلكتروني لاستراتيجيات التعلم الإلكتروني عن بُعد القائم على النظم الخبيرة، وبالتالي فالباحثون بحاجة إلى قياس أثر التعلم الإلكتروني عن بُعد القائم على النظم الخبيرة في تنمية التحصيل ومهارة حل المشكلات.

ب. وصف مكونات المنتج التعليمي:

- **النصوص المكتوبة:** فقد قام الباحثون في خطوة عمليات التصميم بتوزيع أهداف المحتوى التعليمي لمقرر الفيزياء على دروس الفصلين الثالث والرابع، ويتكون كل درس من العناصر التالية:
أولا:الهدف السلوكي- ثانيا: مقدمة الدرس - ثالثا: محتوى الدرس موضحاً بلقطة فيديو أو صورة ثابتة - رابعا: المشكلة (الموقف التعليمي) - خامسا: تقرير ختامي بعد الانتهاء من دراسة المشكلة.

- **الصور والرسوم الثابتة:** حدد الباحثون مجموعة من الصور التوضيحية والرسوم الخطية لإنتاج دروس البرنامج التعليمي.
- **مقاطع الفيديو:** حدد الباحثون عدد من مقاطع الفيديو التي تشرح المفاهيم والقوانين والمعادلات الفيزيائية.

- **منتدى (لوحة المناقشة):** يستخدم كلوحة نقاش، يطرح فيها المعلم أسئلة على الطلاب، ويجيب الطلاب، تسهم لوحة النقاش في تفاعل الطلاب وع المعلم وتفاعلهم مع بعضهم البعض.
- **غرف المحادثة:** وتستخدم لتبادل المعرفة والآراء بين الطلاب وبعضهم البعض وبين الطلاب والمعلم.

٢. تحديد متطلبات الإنتاج المالية والبشرية: قام الباحثون في هذه الخطوة بتحديد متطلبات الإنتاج وقد قسمها إلى قسمين هما:

أ. متطلبات الإنتاج المادية وتشمل:

- كتاب الفيزياء (فيز ١٠٢) للصف الأول من المرحلة الثانوية بوزارة التربية والتعليم بمملكة البحرين وذلك لإعداد المادة العلمية للبرنامج التعليمي.
- الميزانية اللازمة لإعداد برنامج التعلم الإلكتروني القائم على النظم الخبيرة للفصلين الثالث والرابع وإنتاج مصادر التعلم المحددة (الصور، طباعة النصوص، الصور الثابتة والرسوم، مقاطع الفيديو).
- مجموعة من البرامج المتخصصة في معالجة الصور الثابتة والمتحركة وبرامج تصميم وإنشاء برامج التعلم الإلكتروني القائم على النظم الخبيرة، وبرامج تصميم ومونتاج الفيديو.

ب. متطلبات الإنتاج البشرية، وتشمل:

- الباحثون، حيث قام باختيار، وإعداد المادة العلمية لدروس الفصلين الثالث والرابع لبرنامج التعلم الإلكتروني لاستراتيجيات التعلم القائم على الويب وأنشطته وتدريباته واختباراته القبلية والبعدية، كذلك إدخال بيانات كل فصل، وإعداد مقاطع الفيديو.
- مهندس برمجة مواقع الويب، حيث يقوم بالبرمجة اللازمة لربط قواعد بيانات الموقع بعضها ببعض بالإضافة إلى تصميم واجهات الموقع بما يتناسب مع معايير التصميم الجيد للمواقع التعليمية والتي تم تحديدها في الفصل الثاني.
- متخصص باللغة عربية للمراجعة والتدقيق اللغوي لدروس الفصلين الثالث والرابع لاستراتيجيات التعلم الإلكتروني عن بُعد القائم على النظم الخبيرة، وكذلك مصادر أخرى.

ج. **وضع خطة وجدول زمني للإنتاج:** قام الباحثون بتحديد جدول زمني لإنتاج مصادر الموقع التعليمي.

ثالثا: التطوير (الإنتاج) الفعلي

قام الباحثون بهذه الخطوة، وذلك بعد الانتهاء من عمليات التخطيط للإنتاج، حيث قام في هذه الخطوة بالبدء في الإنتاج الفعلي للموقع التعليمي لاستراتيجيات التعلم الإلكتروني عن بُعد القائم على النظم الخبيرة لتنمية التحصيل ومهارة حل المشكلات، ومصادره، وتمثلت هذه العمليات فيما يلي:

١. **تصميم وبرمجة الموقع التعليمي:**

وتم ذلك باستخدام العديد من لغات البرمجة المستخدمة في عمل برامج الويب مثل: (Html)، ولغة (Php)، ولغة (Java script). حيث قام الباحثون ببناء النظام الخبير معتمدًا على قاعدة MySQL للبيانات كمخزن لحفظ قاعدة المعارف، في حين تم استخدام لغة PHP لبناء محرك الاستدلال الذي يتصل بقاعدة البيانات السابقة الذكر. ونظرا لكونه تطبيق ويب فقد تم الاعتماد على مخدم Apache للويب لإدارة دخول المستخدمين للنظام. تم استخدام مستعرض

الويب Firefox لإنجاز مهمة تواصل النظام الخبير مع المستخدم، وذلك من خلال الوجهات التخاطبية المبنية بلغةHTML والمدعمة بشيفرات JavaScript.

٢. **إجراء عمليات المونتاج والتنظيم داخل الموقع التعليمي، وذلك عن طريق:**
- تركيب برنامجي الخادم المحلي، (IIS)، (Appserv v2,4,3) لشركة ميكروسوفت لمعاينة البرنامج قبل النشر على المتصفح (Internet Explorer).
- حجز مساحة (Domain) على الويب بعنوان (http://egylamp.com/newsys) وذلك لتحميل البرنامج عليه.
- إجراء المعالجة الأولية بالحذف والإضافة، والتعديل، وإعادة الترتيب والتنسيق في البرنامج التعليمي القائم على الويب.

٣. **إنتاج النصوص المكتوبة في البرنامج التعليمي:**
قام الباحثون بطباعة النصوص ومعالجتها عن طريق برنامج (Microsoft word 2007) لدروس الفصلين الثالث والرابع للبرنامج وفقا التنظيم والتتابع المحدد في السيناريو.

٤. **إنتاج الصور والرسوم الثابتة في البرنامج التعليمي:**
تم استخدام برنامج (Adobe Photo Shope Cs 6.0 Me) في تصميم الأيقونات والأزرار وفي معالجة الصور الثابتة من حيث الوضوح والألوان وتعديل الأبعاد، كما تم إدخال المعادلات الرياضية كصور بامتداد Gif & Jpg نظراً لصعوبة إدخالها في قاعدة البيانات كمعادلة.

٥. **إنتاج مقاطع الفيديو في البرنامج التعليمي:**
قام الباحثون بإعداد بعض مقاطع الفيديو لبدء إنتاج البرنامج التعليمي بكفاءة وفاعلية وسبق الإشارة في مرحلة التصميم إلى أن مقاطع الفيديو تأتي ضمن شاشات البرنامج لدعم التعلم، وتستخدم في معظم شاشات البرنامج لتخدم المتعلم وتوضح وتقرب له المفاهيم والمعادلات الرياضية، كما تظهر مقاطع الفيديو في شاشة المتصفح بحجم (٤٥٠×٥٢٠ بكسل) دون الخروج من البرنامج، وذلك لعدم تشتيت انتباه الطالب وبعده عن محتوى الشاشة الحالية.

٦. **شاشات الموقع التعليمي:**
- تم معالجة المادة التعليمية وتحويلها إلى عناصر بصرية متمثلة في النصوص والرسومات، ومقاطع الفيديو، لتساعد في التعبير عن الأفكار المجردة الخاصة بالهدف التعليمي المحدد بها.
- تم تحديد الشكل والكيفية التي تظهر بها العناصر البصرية على شاشات البرنامج.
- تم ترتيب الأهداف، ومحتواها، والخبرات التعليمية التي تنقلها الشاشات.
- تم تحديد الأفكار الرئيسة لكل عنصر من عناصر المحتوى، وكل الأنشطة التابعة له.
- تم توزيع المصادر المناسبة، التي تم تحديدها في الخطوة الأخيرة من مرحلة التصميم على عناصر المحتوى والأنشطة التعليمية.
- تحديد التدريبات والأنشطة اللازمة وكيفية توزيعها على عناصر المحتوى.
- تم تحديد عدد أسئلة الاختبار القبلي والبعدي ونوعها.

٧. **إعداد دليل للمتعلم:**

قام الباحثون بإعداد دليل لمساعدة المتعلم على كيفية العمل في البرنامج التعليمي لاستراتيجياتي التعلم الإلكتروني القائم على النظم الخبيرة، والتعلم الإلكتروني بدون النظم الخبيرة لتنمية التحصيل ومهارة حل المشكلات.

رابعا: عمليات التقويم النهائي:

بعد الانتهاء من عمليات الإنتاج الفعلي الأولي للموقع قام الباحثون بعرض الصورة المبدئية لبرنامج التعلم الإلكتروني حسب استراتيجيات التعلم (التعلم الإلكتروني عن بُعد القائم على النظم الخبيرة – التعلم الإلكتروني عن بُعد)، على خبراء ومتخصصين في علوم الحاسوب وتكنولوجيا التعليم ، وذلك للتأكد من:

١. مناسبة التصميم لخصائص الاستراتيجية.
٢. مناسبة البرنامج للأهداف المرجوة منه.
٣. تسلسل العرض بصورة منطقية.
٤. مناسبة عناصر التفاعل للبرنامج.
٥. مناسبة العناصر المكتوبة والمصورة وجودتها.
٦. الترابط والتكامل بين عناصر الموقع التعليمي.
٧. مراعاة المعايير ذات الصلة لإنشاء وتصميم استراتيجيات التعلم القائم على الويب.

وتم الأخذ بعين الاعتبار آراء ومقترحات المحكمين، وتم إجراء التعديلات اللازمة، من حيث ترتيب الموضوعات، والخطوط، وتمايز عناصر المحتوى، وحجم الصور التوضيحية، وشكل الشاشة الرئيسة للبرنامج.

أدوات البحث:

قام الباحثون بإعداد أو استخدام الأدوات التالية:

١. اختبار تحصيلي في مادة الفيزياء.
٢. اختبار لقياس مهارات حل المشكلات.

١. اختبار التحصيل المعرفي في مقرر الفيزياء (فيز ١٠٢):

أ. تحديد صدق الاختبار التحصيلي Validity:

اتبع الباحثون ما يلي:

- **صدق المحتوى:** قد تأكد الباحثون من وجود تطابق بين أسئلة الاختبار وبين الأهداف والمحتوى من خلال جدول المواصفات.
- **صدق المحكمين:** قام الباحثون بعرض الصورة المبدئية للاختبار وجدول المواصفات على السادة المحكمين المختصين في مجال تكنولوجيا التعليم، وذلك للتأكد من أن الأسئلة صادقة تقيس كل ما وضعت لقياسه، وتغطي جميع الأهداف التعليمية، بالإضافة إلى آرائهم وملاحظاتهم حول وضوح صياغة الأسئلة ودقتها وبساطتها، ووضوح التعليمات وطريقة الإجابة، وتحديد زمن الإجابة، وقد قام الباحثون بإجراء جميع التعديلات اللازمة في ضوء التحكيم، حتى خرج اختبار اكتساب المعرفة، في صيغته النهائية جاهزاً للاستخدام.

ب. ثبات الاختبار التحصيلي (Reliability):

قام الباحثون بحساب ثبات الاختبار كما يلي:

تم التأكد من ثبات اختبار التحصيل المعرفي بمفهوم الاتساق الداخلي من تطبيق الاختبار على عينة من طلبة الصف الاول الثانوي في مدرسة الشيخ عبدالعزيز آل خليفة الثانوية في مملكة البحرين، وتم استخدام معادلة كودر ريتشاردسون (٢٠) (KR-20) لكون الاختبار اختيار من متعدد وبلغت قيمة معامل الثبات (٠،٨٣٠)، وتعد هذه القيمة مؤشرا على أن اختبار التحصيل المعرفي يمتاز بدرجة ثبات مناسبة لأغراض الدراسة الحالية.

٢. اختبار مهارة حل المشكلات في مقرر الفيزياء:

قام الباحثون بإعداد اختبار حل المشكلات في الفصلين الثالث والرابع من مقرر الفيزياء، تكون الاختبار من ١١ سؤالاً كل سؤال من أربعة خطوات (فهم المعطيات وتحديد المطلوب، وضع خطة للحل، تنفيذ خطة الحل، والتحقق من صحة الحل)، وبذلك أصبح الاختبار عبارة عن ٤٤ سؤالاً، متبنياً في ذلك طريقة بوليا (Pilya) لحل المشكلة:

(١) ضبط الاختبار: حيث تم بعدة طرق وهي:

أ. صدق المحكمين: للتحقق من صدق الاختبار، تم عرضه على مجموعة من المتخصصين ذوي الخبرات الطويلة في تدريس مقرر الفيزياء، ومجموعة من المتخصصين في تكنولوجيا التعليم. وقد أخذ الباحثون بتعليمات السادة المحكمين حيث ورد تعديل على صياغة بعض الفقرات وإعادة ترتيب لفقرات أخرى بما يتناسب مع المهارات التي يقيسها الاختبار وعينة الدراسة.

ب. ثبات الاختبار: تم التأكد من ثبات اختبار مهارات حل المشكلات بمفهوم الاتساق الداخلي من تطبيق الاختبار على عينة من طلبة الصف الاول الثانوي في مدرسة الشيخ عبدالعزيز آل خليفة الثانوية في مملكة البحرين، وتم استخدام معادلة كودر ريتشاردسون (٢٠) (KR-20) لكون الاختبار من نوع اختيار من متعدد، وبلغت قيمة معامل الثبات (٠،٨٣١)، وتعد هذه القيمة مؤشرا على أن اختبار مهارات خل المشكلات يمتاز بدرجة ثبات مناسبة لأغراض الدراسة الحالية.

تجربة البحث:

قام الباحثونون في هذه المرحلة بتجريب برنامج التعلم الإلكتروني عن بُعد القائم على النظم الخبيرة على عينة البحث، طلاب الصف الأول الثانوي في مدرسة الشخ عبدالعزيز أل خليفة الثانوية بنين (المجموعة التجريبية الأولى)، وطلاب الصف الأول الثانوي في مدرسة الهداية الخليفية الثانوية بنين (المجموعة التجريبية الثانية)، في العام الدراسي (٢٠١٤/٢٠١٥). وقد تم إتباع الإجراءات التالية:

١. الحصول على الموافقات:

حصل الباحثون على موافقة من إدارة البحث العلمي بوزارة التربية والتعليم بمملكة البحرين بعد إرسال خطة وأدوات البحث لعرضها على لجنة البحث العلمي بالوزارة والتعرف على أهداف البحث، ثم توجه الباحثون بالموافقة إلى المدارس ومقابلة المدراء والترتيب مع مدرس المادة لإجراء البحث.

٢. تهيئة الطلاب للتجربة:

قام الباحثون في جلسة تمهيدية قبل إجراء التجربة بتعريف الطلاب بالهدف من التجربة، وقام باستعراض برنامج التعلم الإلكتروني (http://egylamp.com/newsys)، حتى يتعرف الطلاب إلى المقرر وكيفية التعامل معه، كما تم تزويد الطلاب ببيانات الدخول إلى برنامج التعلم الإلكتروني في المعمل بالمدرسة ومن البيت.

٣. تطبيق برنامج التعلم الإلكتروني باستراتيجيتية (التعلم الإلكتروني عن بُعد القائم على النظم الخبيرة (مدرسة الشيخ عبدالعزيز آل خليفة الثانوية للبنين)، التعلم الإلكتروني عن بُعد بدون النظم الخبيرة (مدرسة الهداية الخليفية الثانوية للبنين)) على الطلاب:

فيما يلي عرض لإجراءات التطبيق:

- التطبيق القبلي لاختبار التحصيل المعرفي في مقرر الفيزياء.
- التطبيق القبلي لاختبار مهارة حل المشكلات في مقرر الفيزياء.
- التطبيق البعدي لاختبار التحصيل المعرفي في مقرر الفيزياء.
- التطبيق البعدي لاختبار مهارة حل المشكلات في مقرر الفيزياء.

عرض نتائج البحث ومناقشتها

١. الإحصاء الوصفى:

أولاً: الإحصاء الوصفي لبرنامج التعلم الإلكتروني عن بعد القائم على النظم الخبيرة:

طبق الباحثون أساليب الإحصاء الوصفي، وجدول ١ يعرض الإحصاء الوصفي لتطوير برنامج للتعلم الإلكتروني عن بعد قائم على النظم الخبيرة، حيث تم حساب المتوسط الحساب والانحراف المعياري لكل مما يأتي:

- التطبيق القبلي والبعدى لاختبار التحصيل المعرفي.
- التطبيق القبلي والبعدي لاختبار مهارة حل المشكلات.

جدول ١

المتوسط والانحراف المعياري لتطوير برنامج للتعلم الإلكتروني عن بعد قائم على النظم الخبيرة

متغيرات البحث	تطوير برنامج للتعلم الإلكتروني عن بعد قائم على النظم الخبيرة			
	مجموعة تجريبية أولى ن=٢٥		مجموعة تجريبية أولى ن=٢٥	
	المتوسط	الانحراف المعياري	المتوسط	الانحراف المعياري
التطبيق القبلي لاختبار التحصيل المعرفي	١٣,٦٥	٣,٧٩	١١,٣٢	٦,٢٥
التطبيق البعدى لاختبار التحصيل المعرفي	٤٠,٥٤	٤,٢٤	٢٠,٧٢	١٠,٢٧
متوسط الكسب لاختبار التحصيل المعرفي	٢٦,٨٨	٥,٢١	٩,٤٠	١٢,١٢
التطبيق القبلي لاختبار مهارة حل المشكلات	١٢,٨١	٣,٣٨	١٣,٨٠	٤,١٦
التطبيق البعدي لاختبار مهارة حل المشكلات	٤٠,١٩	١,٦٠	١٣,٨٤	٧,٧٨
متوسط الكسب لاختبار مهارة حل المشكلات	٢٧,٣٨	٣,٦٩	٠,٠٤	٩,٨٤

يتضح من الجدول ١ أن:

- جميع الطلبة قد حصلوا على متوسط درجات أقل من (٤٠%) في اختبار التحصيل المعرفي القبلي، فالطلبة الذين درسوا مقرر الفيزياء باستخدام برنامج التعلم الإلكتروني عن بعد القائم على النظم الخبيرة حصلوا على متوسط درجات (١٣,٦٥) ، بينما حصل الطلبة الذين درسوا مقرر الفيزياء باستخدام برنامج التعلم الإلكتروني عن بعد على (١١,٣٢)، حيث إن المتوسطات السابقة أقل من (٤٠%) من الدرجة النهائية لاختبار التحصيل المعرفي (٥٣)، وهذا يرجع إلى أن الطلبة لم يسبق لهم دراسة المحتوى المعرفي لموضوعات الدراسة.
- الطلبة الذين درسوا مقرر الفيزياء باستخدام برنامج التعلم الإلكتروني عن بعد القائم على النظم الخبيرة، قد حصلوا على متوسط درجات بلغ (٤٠,٥٤) في التطبيق البعدي، وهو أكثر من (٧٥%) من الدرجة النهائية لاختبار التحصيل المعرفي، بينما الطلبة الذين درسوا مقرر الفيزياء باستخدام برنامج التعلم الإلكتروني عن بعد قد حصلوا على متوسط درجات (٢٠,٧٢)، وهو أكثر من (٣٨%) من الدرجة النهائية لاختبار التحصيل المعرفي.
- جميع الطلبة قد حصلوا على متوسط درجات أقل من (٢٨%) في اختبار مهارات حل المشكلات القبلي، فالطلبة الذين درسوا مقرر الفيزياء باستخدام برنامج التعلم الإلكتروني عن بعد القائم على النظم الخبيرة حصلوا على متوسط درجات (١٢,٨١)، بينما حصل الطلبة الذين درسوا مقرر الفيزياء باستخدام برنامج التعلم الإلكتروني عن بعد على (١٣,٨٠)، حيث إن المتوسطات السابقة أقل من (٢٨%) من الدرجة النهائية لاختبار مهارة حل المشكلات (٤٤)، وهذا يرجع إلى أن الطلبة لم يسبق لهم دراسة المحتوى المعرفي لموضوعات الدراسة.
- الطلبة الذين درسوا مقرر الفيزياء باستخدام برنامج التعلم الإلكتروني عن بعد القائم على النظم الخبيرة، قد حصلوا على متوسط درجات بلغ (٤٠,١٩) في التطبيق البعدي، وهو أكثر من (٩٠%) من الدرجة النهائية لاختبار مهارة حل المشكلات (٤٤)، بينما الطلبة الذين درسوا مقرر الفيزياء باستخدام برنامج التعلم الإلكتروني عن بعد قد حصلوا على متوسط

درجات (١٣,٨٤)، وهو أكثر من (٣٠%) من الدرجة النهائية لاختبار مهارة حل المشكلات.

ثانياً: الإجابة عن أسئلة البحث واختبار الفروض البحثية:

١. الإجابة عن أسئلة البحث الفرعية:

قام الباحثون بالإجابة عن الأسئلة الفرعية كالتالي:

(١) إجابة السؤال الفرعي الأول.

للإجابة عن التساؤل الفرعي الأول الذي ينص على " **ما الجوانب المعرفية، ومهارات حل المشكلات التي يمكن تنميتها في مادة الفيزياء بالمرحلة الثانوية؟** " قام الباحثون باشتقاق المهارات المعرفية ومهارات حل المشكلات في الفصلين الثالث والرابع (الحركة المتسارعة، القوى في بُعد واحد) في مادة الفيزياء للصف الأول من المرحلة الثانوية، باتباع العديد من الخطوات التي تم عرضها في إجراءات البحث وصولاً إلى الصورة النهائية للتحليل، والتي تضمنت (١٢) درساً، تفرع عنها (٦٢) هدفاً، صنفت إلى (١٧) تذكر، و(٨) فهم، و(٢٠) تطبيق، و(١٤) تحليل، و(٣) تركيب.

جدول ٢

مواصفات تحليل محتوى الفصلين الثالث والرابع (الحركة المتسارعة، القوى في بُعد واحد) في مادة الفيزياء للصف الأول من المرحلة الثانوية

الفصل	الدرس	الأهداف التعليمية	مستويات التفكير على تصنيف بلوم					
			تذكر	فهم	تطبيق	تحليل	تركيب	تقويم
	الدرس الأول (التسارع)	٥	٢	١	٠	١	١	٠
	الدرس الثاني (منحنى السرعة ـالزمن)	٣	١	٠	١	١	٠	٠
الفصل الثالث	الدرس الثالث(الحركة بتسارع منتظم)	٣	١	٠	١	١	٠	٠
(الحركة المتسارعة)	الدرس الرابع (معادلات الحركة بتسارع منتظم)	٥	٠	٠	٢	٣	٠	٠
	الدرس الخامس (معادلات الحركة والحركة الرأسية)	٥	٢	٠	٢	١	٠	٠

جدول ٢ (تابع)

الفصل	الدرس	الأهداف التعليمية	مستويات التفكير على تصنيف بلوم					
			تذكر	فهم	تطبيق	تحليل	تركيب	تقويم
الفصل الرابع	الدرس الأول (القوة والحركة)	٥	١	٠	٢	١	١	٠

قوى في بُعد واحد)	الدرس الثاني (جمع القوى (المحصلة))	٦	١	٢	٢	١	٠	٠
	الدرس الثالث (الوزن)	٣	١	٠	١	١	٠	٠
	الدرس الرابع (القانون الثاني لنيوتن)	٨	٣	٢	٢	١	٠	٠
	الدرس لخامس (القوة المعيقة والسرعة الحدية)	٤	٢	١	١	٠	٠	٠
	الدرس السادس (تطبيقات القانون الثاني لنيوتن)	١١	٣	١	٤	٢	١	٠
	الدرس السابع القانون الثاني لنيوتن ومعادلات الحركة بتسارع منتظم)	٤	٠	١	٢	١	٠	٠
	الإجمالي	٦٢	١٧	٨	٢٠	١٤	٣	٠

(٢) إجابة السؤال الفرعي الثاني:

للإجابة عن التساؤل الفرعي الثاني الذي ينص على **"ما معايير التصميم لـ:**

أ. مقرر إلكتروني عن بُعد قائم على النظم الخبيره لتنمية جوانب التحصيل ومهارة حل المشكلات؟"، توصل الباحثون إلى قائمة معايير تصميم بيئة التعلم الإلكتروني عن بُعد القائم على النظم الخبيرة، تكونت من عدد (١٥) معياراً، تتضمن (١١٣) مؤشر، وقد توصل الباحثون إليها من خلال مراجعة ودراسة الأدبيات والبحوث السابقة العربية والأجنبية التي تناولت تصميم مواد وبيئة التعلم الإلكتروني القائم على النظم الخبيرة التي سبق الإشارة إليها في الفصل الثاني، كما تم عرض قائمة المعايير على مجموعة من المحكمين من الأساتذة والخبراء في تكنولوجيا التعليم، وتم إجراء التعديلات اللازمة، وقد تم توضيح ذلك أيضاً في الفصل الثالث.

ب. مقرر إلكتروني عن بُعد بدون النظم الخبيره لتنمية جوانب التحصيل ومهارة حل المشكلات؟"، توصل الباحثون إلى قائمة معايير تصميم بيئة التعلم الإلكتروني عن بُعد بدون النظم الخبيرة، تكونت من عدد (٨) معياراً، تتضمن (٧٧) مؤشر، وقد توصل الباحث إليها من خلال مراجعة ودراسة الأدبيات والبحوث السابقة العربية والأجنبية التي تناولت تصميم مواد وبيئة التعلم الإلكتروني بدون النظم الخبيرة التي سبق الإشارة إليها في الفصل الثاني، كما تم عرض قائمة المعايير على مجموعة من المحكمين من الأساتذة والخبراء في تكنولوجيا التعليم، وتم إجراء التعديلات اللازمة، وقد تم توضيح ذلك أيضاً في الفصل الثالث.

(٣) إجابة السؤال الفرعي الثالث:

للإجابة عن التساؤل الفرعي الثالث الذي ينص على **"ما التصميم التعليمي لنمطي التعلم الإلكتروني عن بعد قائم على النظم الخبيره، والتعلم اللإلكتروني، في مادة الفيزياء بالمرحلة الثانوية وفقاً للمعايير السابقة؟"** " حدد الباحثون قائمة معايير تصميم برنامج للتعلم الإلكتروني القائم على النظم الخبيرة، وتم تطبيق نموذج محمد عطية خميس (٢٠٠٧) للتصميم التعليمي في تصميم وتطوير تطوير برنامج للتعلم الإلكتروني في مقرر إلكتروني عن بعد قائم على النظم الخبيرة، وقد تم توضيح ذلك في الفصل الثالث.

(٤) إجابة السؤال الفرعي الرابع:

للإجابة عن التساؤل الفرعي الرابع الذي ينص على **"ما أثر تطوير برنامج للتعلم الإلكتروني عن بعد قائم على النظم الخبيرة لمقرر إلكتروني لمادة الفيزياء في تنمية:؟"**

أ. **التحصيل المعرفي، مقارنة بمن يدرسون هذا المقرر الإلكتروني عن بعد (بدون النظم الخبيرة)؟** قام الباحثون باختبار صحة الفروض الأول والخامس للإجابة عن هذا التساؤل، وذلك باستخدام حزمة البرامج الإحصائية للعلوم الاجتماعية (SPSS)، وباستخدام الأساليب الإحصائية التي تمت الإشارة إليها في الفصل الثالث، وذلك كما سيتضح من الجزء التالي الخاص باختبار صحة الفروض البحثية.

ب. **مهارة حل المشكلات، مقارنة بمن يدرسون هذا المقرر الإلكتروني عن بعد (بدون النظم الخبيرة)؟** قام الباحثون باختبار صحة الفروض الثالث والتاسع للإجابة عن هذا التساؤل، وذلك باستخدام حزمة البرامج الإحصائية للعلوم الاجتماعية (SPSS)، وباستخدام الأساليب الإحصائية التي تمت الإشارة إليها في الفصل الثالث، وذلك كما سيتضح من الجزء التالي الخاص باختبار صحة الفروض البحثية.

٢. اختبار صحة الفروض البحثية.

(١) نتائج الفرض الأول الذي نصه:

"يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوى دلالة ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسط درجات التحصيل المعرفي في التطبيق البعدي بين المجموعتين التجريبية الأولى الذين تم تدريسهم المقرر وفقا لبرنامج التعلم الالكتروني القائم على النظم الخبيرة، والتجريبية الثانية الذين تم تدريسهم المقرر وفقا لبرنامج التعلم الالكتروني عن بعد القائم على النظم غير الخبيرة لصالح طلبة المجموعة التجريبية الأولى".

للتحقق من فرض الدراسة، تم حساب المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لدرجة التحصيل المعرفي لدى طلبة المجموعة التجريبية الأولى في التطبيق البعدي الذين تم تدريسهم مقرر الفيزياء باستخدام برنامج التعلم الالكتروني عن بعد والقائم على النظم الخبيرة، ودرجة التحصيل المعرفي لدى طلبة المجموعة التجريبية الثانية الذين تم تدريسهم مقرر الفيزياء وفقا لبرنامج التعلم الالكتروني الغير قائم على النظم الخبيرة، ويتضح من الجدول ٣ أدناه بأن المتوسط الحسابي لدرجة التحصيل المعرفي لدى طلبة المجموعة التجريبية الأولى يفوق المتوسط الحسابي لدرجة التحصيل المعرفي لدى طلبة المجموعة التجريبية الثانية، وللتثبت من دلالة هذه الفروقات إحصائياً تم استخدام اختبار (t) للمجموعات المستقلة Independent-Sample T test ويبين الجدول ٣ نتائج التحليل.

جدول ٣

نتائج اختبار "t" لاختبار دلالة الفروق بين متوسط درجة التحصيل المعرفي لدى طلبة المجموعتين التجريبية الأولى والتجريبية الثانية في التطبيق البعدي

المجموعة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة (t)	درجة الحرية	مستوى الدلالة
التجريبية الأولى	٤٠،٥٤	٤،٢٤	٩،٠٧٣	٤٩	٠،٠٠٠
التجريبية الثانية	٢٠،٧٢	١٠،٢٧			

يتضح من البيانات الواردة في الجدول ٣، بأنه يوجد فرق دال إحصائياً بين متوسط درجة التحصيل المعرفي لمقرر الفيزياء في التطبيق البعدي بين طلبة المجموعة التجريبية الأولى والتجريبية الثانية، وجاء هذه الفرق لصالح طلبة المجموعة التجريبية الأولى، إذ بلغت قيمة (t) ٩،٠٧٣ وهي دالة إحصائياً عند مستوى دلالة ($\alpha \leq 0.05$).

وللتحقق من فاعلية برنامج التعلم الالكتروني القائم على النظم الخبيرة لدى طلبة المجموعة التجريبية الأولى، والتثبت من مدى مساهمته في تنمية التحصيل المعرفي لمقرر الفيزياء، تم حساب حجم الأثر (Effect Size) من خلال استخدام مقياس مربع إيتا "η^2" لتحديد حجم أثر المتغير المستقل وهو: برنامج التعلم الالكتروني على المتغير التابع وهو: التحصيل المعرفي لمقرر الفيزياء.

هذا ويمكن حساب قيمة مربع إيتا " η^2" بعد حساب قيمة (t) وفقاً للمعادلة التالية:

$$\eta^2 \text{(Kiess: 1989, 446)} = \frac{t^2}{t^2 + df}$$

حيث:

t^2: مربع قيمة (t) الناتجة عن المقارنة بين متوسط درجة التحصيل المعرفي لدى طلبة المجموعة التجريبية الأولى في مرتي التطبيق القبلي والبعدي.

df: درجات الحرية.

ومن ثم تم حساب قيمة (d) وذلك اعتمادا على قيمة مربع إيتا (η^2) والتي تعبر عن مقدار حجم أثر البرنامج الالكتروني (الفاعلية) باستخدام المعادلة التالية:

$$d \text{ (kiess, 1989,445)} = \frac{2\sqrt{\eta^2}}{\sqrt{1-\eta^2}}$$

وباستخدام الأساليب الإحصائية لحساب قيمتيη^2، (d). جاءت النتائج كما هي موضحة في الجدول ٤:

جدول ٤

قيم مربع ايتا (η^2) وقيمة (d) المقابلة لها ومقدار حجم أثر برنامج التعلم الالكتروني في تنمية التحصيل المعرفي

المتغير	قيمة (t)	درجة الحرية	قيمة مربع ايتا η^2	قيمة حجم الأثر	ملاحظة
التحصيل المعرفي	٩،٠٧٣	٤٩	٠،٦٢٧	٢،٥٩	حجم الاثر كبير*

*قيمة حجم الأثر =٠،٨٠ فأكثر مؤشر على أن حجم الأثر جاء بدرجة كبيرة

يتضح من نتائج التحليل للبيانات الواردة في الجدول ٤، بأن دلالة قيمة مربع ايتا لدرجة التحصيل المعرفي جاءت بدرجة كبيرة؛ إذ جاءت قيمة مربع إيتاء (٠،٦٢٧) وبالتالي فإن ذلك يعد مؤشر على أن مقدار حجم الأثر (d) جاء بدرجة كبيرة، مما يشير إلى أن برنامج التعلم الالكتروني القائم على النظم الخبيرة ساهم بدرجة كبيرة في تنمية التحصيل المعرفي.

(٢) نتائج الفرض الثاني الذي نصه:

"يوجد فرق دالة إحصائياً عند مستوى دلالة ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسط درجات مهارة حل المشكلات في التطبيق البعدي بين المجموعتين التجريبية الأولى الذين تم تدريسهم المقرر وفقا لبرنامج التعلم الالكتروني القائم على النظم الخبيرة، والتجريبية الثانية الذين تم تدريسهم المقرر وفقا لبرنامج التعلم الالكتروني عن بعد القائم على النظم غير الخبيرة لصالح طلبة المجموعة التجريبية الأولى".

للتحقق من فرض الدراسة الثالث، تم حساب المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لمهارة حل المشكلات لدى طلبة المجموعة التجريبية الأولى في التطبيق البعدي الذين تم تدريسهم مقرر الفيزياء باستخدام برنامج التعلم الالكتروني عن بعد والقائم على النظم الخبيرة، ومهارة حل المشكلات لدى طلبة المجموعة التجريبية الثانية الذين تم تدريسهم مقرر الفيزياء وفقا لبرنامج التعلم الالكتروني الغير قائم على النظم الخبيرة، ويتضح من الجدول ٥ أدناه بأن المتوسط الحسابي لمهارة حل المشكلات لدى طلبة المجموعة التجريبية الأولى يفوق المتوسط الحسابي لمهارة حل المشكلات لدى طلبة المجموعة التجريبية الثانية، وللتثبت من دلالة هذا الفرق إحصائياً تم استخدام اختبار (t) للمجموعات المستقلة Independent-Sample T test ويبين الجدول ٥ نتائج التحليل.

جدول ٥

نتائج اختبار "t" لاختبار دلالة الفرق بين متوسط درجات مهارة حل المشكلات لدى طلبة المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي

المجموعة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة (t)	درجة الحرية	مستوى الدلالة
التجريبية الأولى	٤٠،١٩	١،٦٠	١٦،٩٣٩	٤٩	٠،٠٠٠
التجريبية الثانية	١٣،٨٠	٧،٧٨			

يتضح من البيانات الواردة في الجدول ٥، بأنه يوجد فرق دال إحصائياً بين متوسط مهارة حل المشكلات لمقرر الفيزياء في التطبيق البعدي بين طلبة المجموعة التجريبية الأولى والتجريبية الثانية، وجاء هذا الفرق لصالح طلبة المجموعة التجريبية الأولى، إذ بلغت قيمة (t) ١٦،٩٣٩ وهي دالة إحصائياً عند مستوى دلالة ($\alpha \leq 0.05$).

وللتحقق من فاعلية برنامج التعلم الالكتروني القائم على النظم الخبيرة لدى طلبة المجموعة التجريبية الأولى، والتثبت من مدى مساهمته في تنمية مهارة حل المشكلات، تم حساب حجم الأثر (Effect Size) من خلال استخدام مقياس مربع إيتا "η^2" لتحديد حجم أثر المتغير المستقل وهو: برنامج التعلم الالكتروني على المتغير التابع وهو: مهارة حل المشكلات.

هذا ويمكن حساب قيمة مربع إيتا " η^2" بعد حساب قيمة (ت) وفقاً للمعادلة التالية:

$$\eta^2 \text{(Kiess: 1989, 446)} = \frac{t^2}{t^2 + df}$$

حيث:

t^2: مربع قيمة (t) الناتجة عن المقارنة بين متوسط درجات مهارات مهارة حل المشكلات لدى طلبة المجموعة التجريبية الأولى في مرتي التطبيق القبلي والبعدي.

df: درجات الحرية.

ومن ثم تم حساب قيمة (d) وذلك اعتمادا على قيمة مربع إيتا (η^2) والتي تعبر عن مقدار حجم أثر البرنامج الالكتروني (الفاعلية) باستخدام المعادلة التالية:

$$\text{(kiess, 1989,445)} \quad d = \frac{2\sqrt{\eta^2}}{\sqrt{1-\eta^2}}$$

وباستخدام الأساليب الإحصائية لحساب قيمتيη^2، (d). جاءت النتائج كما هي موضحة في الجدول ٦:

جدول ٦

قيم مربع ايتا (η^2) وقيمة (d) المقابلة لها ومقدار حجم أثر برنامج التعلم الالكتروني في تنمية مهارة حل المشكلات

المتغير	قيمة (t)	درجة الحرية	قيمة مربع ايتا η^2	قيمة حجم الأثر	ملاحظة
مهارة حل المشكلات	١٦،٩٣٩	٤٩	٠،٨٥٤	٤،٨٣٩	حجم الأثر كبير*

*قيمة حجم الأثر =٠،٨٠ فأكثر مؤشر على أن حجم الأثر جاء بدرجة كبيرة

يتضح من نتائج التحليل للبيانات الواردة في الجدول ٦، بأن دلالة قيمة مربع ايتا لمهارات حل المشكلات جاءت بدرجة متوسطة؛ إذ جاءت قيمة مربع إيتاء (٠،٨٥٤) وبالتالي فإن ذلك يعد مؤشر على أن مقدار حجم الأثر (d) جاء بدرجة كبيرة، مما يشير إلى أن برنامج التعلم الالكتروني القائم على النظم الخبيرة ساهم بدرجة كبيرة في تنمية مهارة حل المشكلات.

(٣) نتائج الفرض الثالث الذي نصه:

"يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوى دلالة ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسط درجات التحصيل المعرفي لدى طلبة المجموعة التجريبية الأولى الذين تم تدريسهم المقرر باستخدام برنامج التعلم الالكتروني عن بعد القائم على النظم الخبيرة في التطبيقين القبلي والبعدي لصالح التطبيق البعدي".

للتحقق من فرض الدراسة، تم حساب المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لدرجة التحصيل المعرفي لدى طلبة المجموعة التجريبية الأولى الذين تم تدريسهم مقرر الفيزياء باستخدام برنامج التعلم الالكتروني عن بعد والقائم على النظم الخبيرة في مرتي التطبيق القبلي والبعدي، ويتضح من الجدول ٢٦ أدناه بأن المتوسط الحسابي لدرجة التجصيل المعرفي لدى طلبة المجموعة التجريبية الأولى في التطبيق البعدي يفوق المتوسط الحسابي لدرجة التحصيل المعرفي في التطبيق القبلي، وللتثبت من دلالة هذا الفرق إحصائياً تم استخدام اختبار (ت) للمجموعات الغير المستقلة (مترابطة) Paired-Sample T test ويبين الجدول ٧ نتائج التحليل.

جدول ٧

نتائج اختبار "t" لاختبار دلالة الفرق بين متوسط درجة التحصيل المعرفي لدى طلبة المجموعة التجريبية الأولى في التطبيقين القبلي والبعدي

التحصيل المعرفي	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة (t)	درجة الحرية	مستوى الدلالة
التطبيق القبلي	١٣،٦٥	٣،٧٩	٢٦،٣٥٠	٢٥	٠،٠٠٠
التطبيق البعدي	٤٠،٥٤	٤،٢٤			

يتضح من البيانات الواردة في الجدول ٧، بأنه يوجد فرق دال إحصائياً بين متوسط درجة التحصيل المعرفي لمقرر الفيزياء لدى طلبة المجموعة التجريبية الأولى في التطبيقين القبلي والبعدي، وجاء هذا الفرق لصالح طلبة المجموعة التجريبية الأولى في التطبيق البعدي، إذ بلغت قيمة (t) ٢٦،٣٥٠ وهي دالة إحصائياً عند مستوى دلالة ($\alpha \leq 0.05$).

(٤) نتائج الفرض الرابع الذي نصه:

"يحقق برنامج التعلم الالكتروني عن بعد القائم على النظم الخبيرة نسبة كسب معدلة (الفاعلية) في تنمية التحصيل المعرفي وفقا لمعامل بليك (Black) أكبر من (١،٢)".

للتحقق من صحة الفرض، وللتعرف على فاعلية برنامج التعلم الالكتروني عن والقائم على النظم الخبيرة في تنمية التحصيل المعرفي لمقرر الفيزياء لدى طلبة المجموعة التجريبية الاولى، تم حساب نسبة الكسب المعدل لبليك (Black)؛ وذلك بحساب المتوسط الحسابي للتحصيل المعرفي في التطبيقين القبلي والبعدي، بحيث تم حساب نسبة الكسب المعدل وفقا لمعادلة بلاك التالية:

$$\text{نسبة الكسب المعدل} = \frac{\text{م2} - \text{م1}}{\text{ع} - \text{م1}} + \frac{\text{م2} - \text{م1}}{\text{ع}}$$

حيث:

م٢= متوسط درجات التحصيل المعرفي لدى طلبة المجموعة التجريبية الأولى في التطبيق البعدي.

م١= متوسط درجات التحصيل المعرفي لدى طلبة المجموعة التجريبية الأولى في التطبيق القبلي.

ع= النهاية العظمى للدرجات.

والبيانات الواردة في الجدول ٨ تبين قيمة الفعالية لدرجة التحصيل المعرفي لمقرر الفيزياء في التطبيقين القبلي والبعدي.

جدول ٨

نسب الكسب المعدل لبليك لدرجة التحصيل المعرفي لطلبة المجموعة التجريبية الأولى في التطبيقين القبلي والبعدي لمقرر الفيزياء

المتغير	الدليل الإحصائي				
	المتوسط القبلي	المتوسط البعدي	النهاية العظمى	قيمة الكسب المعدل	الدلالة الإحصائية
التحصيل المعرفي	١٣،٦٥	٤٠،٥٤	٥٣	١،٢١	دالة إحصائياً

يتضح من البيانات الواردة في الجدول ٨ بأن نسبة الكسب المعدل لدرجة التحصيل التحصيل المعرفي لمقرر الفيزياء والتي بلغت (١،٢١) جاءت أكبر من الحد الفاصل الذي حدده بليك (Black) والذي قيمته (١،٢)، مما يدل على فاعلية برنامج التعلم الالكتروني القائم على النظم الخبيرة في تنمية التحصيل المعرفي لدى طلبة المجموعة التجريبية الأولى الذين تم تدريسهم وفقا لبرنامج التعلم عن بعد.

(٥) نتائج الفرض الخامس الذي نصه:

"يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوى دلالة ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسط درجات مهارة حل المشكلات لدى طلبة المجموعة التجريبية الأولى الذين تم تدريسهم المقرر باستخدام برنامج التعلم الالكتروني عن بعد والقائم على النظم الخبيرة في التطبيقين القبلي والبعدي لصالح التطبيق البعدي".

للتحقق من فرض الدراسة الثامن، تم حساب المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لمهارة حل المشكلات لدى طلبة المجموعة التجريبية الأولى الذين تم تدريسهم مقرر الفيزياء باستخدام برنامج التعلم الالكتروني عن بعد والقائم على النظم الخبيرة في مرتي التطبيق القبلي والبعدي، ويتضح من الجدول ٣٠ أدناه بأن المتوسط الحسابي لمهارة حل المشكلات لدى طلبة المجموعة التجريبية الأولى في التطبيق البعدي يفوق المتوسط الحسابي لمهارة حل المشكلات في

التطبيق القبلي، وللتثبت من دلالة هذ الفرق إحصائياً تم استخدام اختبار (t) للمجموعات الغير المستقلة (مترابطة) Paired-Sample T test ويبين الجدول ٩ نتائج التحليل.

جدول ٩

نتائج اختبار "t" لاختبار دلالة الفرق بين متوسط درجات مهارة حل المشكلات لدى طلبة المجموعة التجريبية الأولى في التطبيقين القبلي والبعدي

مهارة حل المشكلات	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة (t)	درجة الحرية	مستوى الدلالة
التطبيق القبلي	١٢،٨١	٣،٣٨	٣٧،٧٤٤	٢٥	٠،٠٠٠
التطبيق البعدي	٤٠،١٩	١،٦٠			

يتضح من البيانات الواردة في الجدول ٩، بأنه يوجد فرق دال إحصائياً بين متوسط مهارة حل المشكلات لمقرر الفيزياء لدى طلبة المجموعة التجريبية الأولى في التطبيقين القبلي والبعدي، وجاء هذا الفرق لصالح طلبة المجموعة التجريبية الأولى في التطبيق البعدي، إذ بلغت قيمة (t) ٣٧،٧٤٤ وهي دالة إحصائياً عند مستوى دلالة ($\alpha \leq 0.05$).

(٦) نتائج الفرض السادس الذي نصه:

"يحقق برنامج التعلم الالكتروني عن بعد القائم على النظم الخبيرة نسبة كسب معدلة (الفاعلية) في تنمية مهارة حل المشكلات وفقا لمعامل بليك (Black) أكبر من (١،٢)".

للتحقق من فرض الدراسة وللتعرف على فاعلية برنامج التعلم الالكتروني القائم على النظم الخبيرة في تنمية مهارة حل المشكلات لمقرر الفيزياء لدى طلبة المجموعة التجريبية الاولى، تم حساب نسبة الكسب المعدل لبليك (Black)؛ وذلك بحساب المتوسط الحسابي لمهارة حل المشكلات في التطبيقين القبلي والبعدي، بحيث تم حساب نسبة الكسب المعدل وفقا لمعادلة بليك التالية:

$$\text{نسبة الكسب المعدل} = \frac{\text{م}2 - \text{م}1}{\text{ع} - \text{م}1} + \frac{\text{م}2 - \text{م}1}{\text{ع}}$$

حيث:

م٢= متوسط درجات مهارة حل المشكلات لدى طلبة المجموعة التجريبية الأولى في التطبيق البعدي.

م١= متوسط درجات مهارة حل المشكلات لدى طلبة المجموعة التجريبية الأولى في التطبيق القبلي.

ع = النهاية العظمى للدرجات.

والبيانات الواردة في الجدول رقم ١٠ تبين قيمة الفعالية لدرجة مهارة حل المشكلات لمقرر الفيزياء في التطبيقين القبلي والبعدي.

جدول ١٠

نسب الكسب المعدل لبليك لدرجة مهارة حل المشكلات لطلبة المجموعة التجريبية الأولى في التطبيقين القبلي والبعدي لمقرر الفيزياء

المتغير	الدليل الإحصائي				
	المتوسط القبلي	المتوسط البعدي	النهاية العظمى	قيمة الكسب المعدل	الدلالة الإحصائية
مهارة حل المشكلات	١٢،٨١	٤٠،١٩	٤٤	١،٥٠	دالة إحصائياً

يتضح من البيانات الواردة في الجدول ١٠ بأن نسبة الكسب المعدل لمهارة حل المشكلات لمقرر الفيزياء والتي بلغت (١،٥٠) جاءت أكبر من الحد الفاصل الذي حدده بليك (Black) والذي قيمته (١،٢)، مما يدل على فاعلية برنامج التعلم الالكتروني القائم على النظم الخبيرة في تنمية مهارة حل المشكلات لدى طلبة المجموعة التجريبية الأولى الذين تم تدريسهم المقرر وفقا لبرنامج التعلم عن بعد.

ثالثاً: خلاصة نتائج الفروض.

خلص الباحثون في هذا البحث إلى ما يلي:

جدول ١١

خلاصة نتائج البحث

المتغيرات التابعة	م	نص الفرض	نتيجة الفرض
تنمية التحصيل	١.	يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوى دلالة ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسط درجات التحصيل المعرفي في التطبيق البعدي بين المجموعتين التجريبية الأولى الذين تم تدريسهم المقرر وفقا لبرنامج التعلم الالكتروني عن بُعد القائم على النظم الخبيرة، والتجريبية الثانية الذين تم تدريسهم المقرر وفقا لبرنامج التعلم الالكتروني عن بعد (بدون النظم الخبيرة) لصالح طلبة المجموعة التجريبية الأولى.	قبول الفرض البحثي
	٢.	يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوى دلالة ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسط درجات التحصيل المعرفي لدى طلبة المجموعة التجريبية الأولى الذين تم تدريسهم المقرر باستخدام برنامج التعلم الالكتروني عن بعد القائم على النظم الخبيرة في التطبيقين القبلي والبعدي لصالح التطبيق البعدي.	قبول الفرض البحثي
	٣.	يحقق برنامج التعلم الالكتروني عن بعد القائم على النظم الخبيرة نسبة كسب معدلة (الفاعلية) في تنمية التحصيل المعرفي وفقا لمعامل بليك (Black) أكبر من (١،٢).	قبول الفرض البحثي
تنمية مهارة حل المشكلات	٤.	يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوى دلالة ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسط درجات مهارة حل المشكلات في التطبيق البعدي بين المجموعتين التجريبية الأولى الذين تم تدريسهم المقرر وفقا لبرنامج التعلم الالكتروني عن بُعد القائم على النظم الخبيرة، والتجريبية الثانية الذين تم تدريسهم المقرر وفقا لبرنامج التعلم الالكتروني عن بعد (بدون النظم الخبيرة) لصالح طلبة المجموعة التجريبية الأولى.	قبول الفرض البحثي
	٥.	يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوى دلالة ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسط درجات مهارة حل المشكلات لدى طلبة المجموعة التجريبية الأولى الذين تم تدريسهم المقرر باستخدام برنامج التعلم الالكتروني عن بُعد القائم على النظم الخبيرة في التطبيقين القبلي والبعدي لصالح التطبيق البعدي.	قبول الفرض البحثي
	٦.	يحقق برنامج التعلم الالكتروني عن بعد القائم على النظم الخبيرة نسبة كسب معدلة (الفاعلية) في تنمية مهارة حل المشكلات وفقا لمعامل بليك (Black) أكبر من (١،٢).	قبول الفرض البحثي

٤. تفسير نتائج البحث:

١. تفسير النتائج المرتبطة بتنمية التحصيل المعرفي: يرجع الباحثون نتائج تنمية التحصيل المعرفي إلى ما يلي:

أشارت النتائج بأنه يوجد فرق دال إحصائياً في متوسط درجة التحصيل المعرفي في التطبيق البعدي بين طلبة المجموعتين التجريبية الأولى (الذين درسوا المقرر الإلكتروني عن بُعد القائم على النظم الخبيرة)، والتجريبية الثانية (الذين درسوا المقرر الإلكتروني عن بُعد بدون النظم الخبيرة)، وأظهرت النتائج بأن هذه الفرق جاء لصالح طلبة المجموعة التجريبية الأولى، كما حقق أسلوب التعلم الالكتروني عن بُعد القائم على النظم الخبيرة الذي تم اتباعه في تعلم مقرر الفيزياء مع طلبة المجموعة التجريبية الأولى مقدار كسب مقبول إحصائياً وفقا لمعامل بلاك بين مرتي التطبيق القبلي والبعدي.

مما يشير إلى فاعلية التعلم الالكتروني عن بعد القائم على النظم الخبيرة، وما يتضمنه من فنيات تحاكي العقل البشري، فالنظم الخبيرة التي تم اعتمادها مع طلبة المجموعة التجريبية الأولى تعتمد في عملها على مساعدة الطالب في الوصول للإجابة الصحيحة، وتوجيهه خطوة بخطوة أثناء تعلمه لمواقف ومشكلات المحتوى، كما تقدم له تقريراً في نهاية كل موقف تعليمي، هذه التقارير تخبره باستجاباته الصحيحة والخاطئة في كل خطوة من خطوات المشكلة، كما تعطيه الفرصة لإعادة دراسة الموقف مرة أخرى، حتى يشعر بالرضى عن تعلمه، وهذا بدروه ساهم بدرجة كبيرة في زيادة درجة التحصيل المعرفي لدى طلاب المرحلة الثانوية مقارنة بأداء طلبة المجموعة التجريبية الثانية الذين درسوا المقرر إلكترونياً عن بُعد بدون النظم الخبيرة، وفي هذا الاتجاه تتفق العديد من الدراسات مثل:

- دراسة أسامه حسن السيد عجوة (٢٠٠٨) التي هدفت إلي التعرف على فعالية برنامج قائم علي النظم الخبيرة في تنمية مهارات صيانة وإصلاح السيارات بالمدارس الثانوية الصناعية، وتوصلت الدراسة إلى وجود فرق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (٠,٠١) بين متوسطات درجات طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لكل من الاختبار التحصيلي ككل ومكوناته المعرفية كلاً على حده لصالح المجموعة التجريبية.
- دراسة حسنيه محمدي أحمد (٢٠٠٩) التي هدفت إلي إبراز أهمية حاجة الطلاب إلي النظم الخبيرة لمساعدتهم في الاختيار واتخاذ القرار، وأشارت النتائج إلى وجود فرق دال إحصائياً بين متوسطي درجات المجموعتين الضابطة والتجريبية في القياس البعدى لصالح المجموعة التجريبية. بالإضافة إلى وجود فرق دال إحصائياً بين متوسطي درجات القياسين القبلي والبعدي للمجموعة التجريبية لصالح القياس البعدى وبررت الباحثة هذه النتيجة إلى فعالية النظام الخبير المقترح في زيادة التحصيل المعرفي المتعلق بموضوع الدراسة.
- دراسة حارص عبدالجابر عمار (٢٠١٠) التي هدفت إلي التعرف على 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، وأشارت النتائج إلى وجود فرق دال إحصائياً بين متوسطات درجات الطالبات مجموعة البحث قبل دراسة الباب الثاني "الإنسان وقضايا البيئة" باستخدام التعلم الذاتي القائم على النظم الخبيرة الكمبيوترية وبعده في التطبيق القبلي والبعدي لصالح التطبيق البعدي لاختبار التحصيل المعرفي.

- دراسة عماد بديع خيري كامل (٢٠١٠) هدفت هذه الدراسة إلى إعداد بيئة تعلم إلكترونية ذكية، كما التعرف على دور البرامج الذكية في إدارة المقررات الإلكترونية، والتعرف على فاعلية البرنامج المقترح على طلاب قسم تكنولوجيا التعليم بكليات التربية النوعية، وقد توصلت الدراسة إلى وجود فروق دالة إحصائياً بين متوسطات درجات عينة الدراسة في القياس القبلي للاختبار التحصيلي ومتوسطات درجاتهم في القياس البعدي للاختبار وذلك لصالح القياس البعدي.
- دراسة خالد حسنى عبد العزيز محمد (٢٠١١) التي هدفت إلي قياس أثر برنامج قائم على النظم الخبيرة الكمبيوترية فى تدريس الهندسة على تنمية التحصيل المعرفى ومهارات التفكير الرياضى لدى تلاميذ الصف الاول الاعدادى، وتوصلت الدراسة إلى وجود فرق دال إحصائياً عند مستوى دلالة (٠,٠٥) بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في التطبيق البعدي لاختبار التحصيل المعرفي لصالح المجموعة التجريبية.
- دراسة عبدالرؤوف محمد محمد إسماعيل (٢٠١١) هدفت الدراسة إلى التعرف على مدى فاعلية برنامج قائم على نظم التعليم الذكية لتنمية بعض مفاهيم ومهارات صيانة الحاسب الآلي لدى طلاب شعبة تكنولوجيا التعليم، وقد توصلت الدراسة إلى وجود فرق ذات دلالة إحصائية بين المجموعتين التجريبية والضابطة في درجات القياس البعدي لكل من اختبار التحصيل لصالح المجموعة التجريبية.
- دراسة إيهاب طارق دسوقي إبراهيم (٢٠١٢) التي هدفت إلى التعرف على فعالية نظام خبير لتنمية مهارات تصميم شبكات الحاسب لدى طلاب تكنولوجيا التعليم بكليات التربية النوعية في ضوء استراتيجية حل المشكلات، وتوصلت الدراسة إلى وجود فرق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة في الاختبار التحصيلي للجانب المعرفي في القياس البعدي لصالح المجموعة التجريبية.
- دراسة محمد خليفة السيد النجار (٢٠١٢) هدفت الدراسة إلى تعرف فعالية برنامج تعليمي ذكي في تنمية مهارات بناء المواقع الإلكترونية التعليمية لدى مطوري المواقع التعليمية في ضوء معايير الجودة الشاملة، وقد توصلت الدراسة إلى وجود فرق ذات دلالة إحصائية بين المجموعتين التجريبية والضابطة في درجات القياس البعدي لكل من الاختبار التحصيلي لصالح المجموعة التجريبية.

٢. تفسير النتائج المرتبطة بتنمية مهارة حل المشكلات: يرجع الباحثون نتائج تنمية مهارة حل المشكلات إلى ما يلي:

أشارت النتائج بأنه يوجد فرق دال إحصائياً في متوسط درجة مهارة حل المشكلات في التطبيق البعدي بين طلبة المجموعتين التجريبية الأولى (الذين درسوا المقرر الإلكتروني عن بُعد القائم على النظم الخبيرة) والتجريبية الثانية (الذين درسوا المقرر الإلكتروني عن بُعد بدون النظم الخبيرة)، وأظهرت النتائج بأن هذه الفروق جاءت لصالح طلبة المجموعة التجريبية الأولى، كما حقق أسلوب التعلم الالكتروني عن بُعد القائم على النظم الخبيرة الذي تم اتباعه في تعلم مقرر الفيزياء مع طلبة المجموعة التجريبية الأولى مقدار كسب مقبول إحصائياً وفقا لمعامل بلاك بين مرتي التطبيق القبلي والبعدي.

ويرى الباحثون بأن هذا الفرق يرجع إلى الاستراتيجية التي تم اتباعها مع طلبة المجموعة التجريبية الأولى الذين درسوا المقرر إلكترونياً عن بُعد القائم على النظم الخبيرة والتي تقوم بالأساس على الخصائص التي تمتاز بها النظم الخبيرة هو تقييم تقدم الطالب نتيجة تفاعله مع النظام خطوة بخطوة، بحيث تزوده بتغذية راجعة فورية تساعده على التعرف على مدى إتقانه

للمهارات والأنشطة التي يتم تكليفه بها، بالإضافة إلى امتلاك تلك البرامج الالكترونية القائمة على النظم الخبيرة على قاعدة معرفية أساسية تعمل على توظيف مستوى عالي من الخبرات لدى طلبة المجموعة التجريبية الأولى وتتيح الفرصة لهم بتنفيذ الإجراءات المعقدة، كذلك تقديم المساعدة أثناء التعلم وتوجيه الطالب كي يصل للإجابة الصحيحة، كل ذلك ساهم بدوره على اكتسابهم الخبرة في المعرفة وبالتالي في تنمية مهارات حل المشكلات لديهم. وفي هذا الاتجاه تتفق العديد من الدراسات مثل:

- دراسة هوانج، وشن، وتساي وتساي (Hwang, Chen, Tsai, & Tsai, 2015) التي هدفت إلى الكشف عن فاعلية نظام خبير لتحسين قدرة الطلاب على حل المشكلات عبر الويب، والتي توصلت إلى فاعلية البرنامج في تحسين قدرة الطلاب على حل المشكلات، وعلى فاعلية التعلم عبر الويب.
- دراسة مجموعة تكنولوجيا الكمبيوتر والمعلومات (Computer and Information Technology Group, 2010)، التي قدمت تصميم لنظام قائم على الويب لتحسين مهارة حل المشكلات في الذكاء الاصطناعي، وقد توصلت الدراسة إلى فاعلية التصميم المقدم للنظام في مساعدة الطلاب في تحسين مهارة حل المشكلات لديهم.
- دراسة وانج، هان، زهان، إكسيو، وليو، ورن، (Wang, Han, Zhan, Xu, Liu & Ren, 2015) التي هدفت الدراسة إلى الكشف عن فاعلية نظام تعليم ذكي قائم على حل المشكلات لتحسين اكتساب الطلبة لمهارات الحاسوب الأساسية، وقد توصلت الدراسة إلى فاعلية النظام في تحسين مهارة حل المشكلات لدى الطلاب.
- دراسة جاكيوس، سفرين، روبي، موريس، غيلاردي، بتنكورت، وإيزوتاني (Jaques, Seffrin, Rubi, Morais, Ghilardi, Bittencourt, & Isotani, 2013) التي هدفت الدراسة إلى الكشف عن فاعلية نظام خبير معتمد على القواعد للمساعدة في حل المشكلات في الجبر، وأعتمدت الدراسة على برنامج "PAT2Math"، وقد توصلت الدراسة إلى فاعلية النظام في تحسين مهارة حل المشكلات لدى الطلاب، حيث حصل الطلاب الذين أستخدموا البرنامج في حل المشكلات في مادة الجبر على درجات أعلى من الطلاب الذين استخدموا الورقة والقلم.
- دراسة مايسيد (Måseide, 2011) التي الكشف عن فاعلية النظم الخبيرة والقضايا الأخلاقية في حل المشكلات الطبية، وقد توصلت الدراسة إلى فاعلية النظام الخبير في حل المشكلات الطبية.

توصيات البحث:

يوصى الباحثون في ضوء النتائج التى تم التوصل اليها من خلال هذا البحث الى :

- استخدام برامج التعلم الإلكتروني عن بُعد القائم على النظم الخبيرة على مواد تعليمية أخرى، وفي مواقف تحتاج إلى التعلم الإلكتروني عن بُعد.
- استخدام برامج التعلم الإلكتروني عن بُعد القائم على النظم الخبيرة في تنمية أنماط أخرى من أنماط التفكير مثل التفكير الناقد.
- ضرورة استخدام نموذج محمد عطية خميس (٢٠٠٧) لما ثبت من فعاليته في هذا المجال.
- استخدام قائمة معايير تصميم برامج التعلم الإلكتروني عن بُعد القائم على النظم الخبيرة عند تصميم بيئات التعلم الإلكتروني، ونظم التعلم الذكية.
- توجيه القائمين على إعداد البرامج التعليمية بالتربية والتعليم، بتصميمها بواسطة أحد أساليب الذكاء الاصطناعي مثل النظم الخبيرة أو نظم التعلم الذكية.

مقترحات البحث:

اقترح الباحثون في ضوء النتائج التى تم التوصل اليها من خلال هذا البحث الى:

- إجراء دراسات وبحوث شبيه بالدراسة الحالية باستخدام برامج التعلم الإلكتروني عن بُعد القائم على النظم الخبيرة على مخرجات تعلم جديدة، وأنماط أخرى من أنماط التفكير مثل نمط التفكير الناقد.
- إجراء دراسات على المناهج العلمية الأخرى مثل الرياضيات أو اكيمياء أو الأحياء.
- إجراء دراسات شبيهة بالدراسة الحالية باستخدام أشكال لبرامج التعلم الإلكترونية عن بُعد القائم على النظم الخبيرة مثل برامج النظم الذكية، أو برمج التعلم الذاتي.

المراجع البحث:

أولاً: المراجع العربية:

أسامه حسن السيد عجوة (٢٠٠٨). *فعالية برنامج قائم علي النظم الخبيرة في تنمية مهارات صيانة وإصلاح السيارات بالمدارس الثانوية الصناعية*. رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية، جامعة الزقازيق.

الغريب زاهر إسماعيل. (٢٠٠٩). *المقررات إلكترونية تصميمها- إنتاجها- نشرها- تطبيقها- تقويمها*. القاهرة: عالم الكتب للنشر والتوزيع.

إيهاب طارق دسوقي إبراهيم (٢٠١٢). *فعالية نظام خبير لتنمية مهارات تصميم شبكات الحاسب لدى طلاب تكنولوجيا التعليم بكليات التربية النوعية في ضوء استراتيجية حل المشكلات*. رسالة دكتوراه غير منشورة، معهد الدراسات والبحوث التربوية، جامعة القاهرة.

حارص عبدالجابر عمار (2010). *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.

حسن حسين زيتون (٢٠٠٣). *استرتيجيات التدريس رؤية معاصرة لطرق التعليم والتعلم*. القاهرة: عالم الكتب.

حسن علي سلامة (١٩٨٦). *اتجاهات حديثة فى بحوث استراتيجيات حل المشكلة فى تدريس الرياضيات*. مجلة دراسات فى المناهج وطرق التدريس، العدد الأول، فبراير، ٨٣-٩٧

حسنيه محمدي محمد (٢٠٠٩). *بناء نظام خبير لمساعدة الطلاب علي اختيار المكونات المادية المتوائمة لتجميع الحاسب الآلي*. رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية النوعية، جامعة المنصورة.

خالد حسنى عبد العزيز محمد (٢٠١١). *أثر برنامج قائم على النظم الخبيرة الكمبيوترية فى تدريس الهندسة على تنمية التحصيل المعرفى ومهارات التفكير الرياضى لدى تلاميذ الصف الاول الاعدادى*. رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية، جامعة سوهاج.

روبرت سولسو (٢٠٠٠). *علم النفس المعرفى*. (ترجمة: محمد نجيب الصبوة ومصطفى محمد كامل ومحمد الحسانين الدق)، القاهرة، مكتبة الانجلو المصرية.

عبدالعزيز طلبه عبدالحميد (٢٠١٠). *التعليم الإلكتروني ومستحدثات تكنولوجيا التعليم*. المنصورة: المكتبة العصرية للنشر والتوزيع.

عبدالرؤوف محمد محمد إسماعيل (٢٠١١). *فاعلية برنامج قائم على نظم التعليم الذكية لتنمية بعض مفاهيم ومهارات صيانة الحاسب الآلي لدى طلاب شعبة تكنولوجيا التعليم*. رسالة ماجستير غير منشورة، معهد الدراسات والبحوث التربوية، جامعة القاهرة.

عماد بديع خيري كامل (٢٠١٠). فعالية برنامج تعليمي ذكي في تنمية التحصيل لدى طلاب قسم تكنولوجيا التعليم بكليات التربية النوعية. الجمعية العربية لتكنولوجيا التربية، ديسمبر، الصفحات ١٢٨-١٤٦.

محمد خليفة السيد النجار (٢٠١٢). *فعالية برنامج قائم على تكنولوجيا الذكاء الاصطناعي في تنمية مهارات بناء المواقع الإلكترونية التعليمية لدى طلاب شعبة تكنولوجيا المعلومات في ضوء معايير الجودة الشاملة*. رسالة دكتوراه غير منشورة، معهد الدراسات والبحوث التربوية، جامعة القاهرة.

محمد عطية خميس (٢٠٠٧). *الكمبيوتر التعليمي وتكنولوجيا الوسائط المتعددة*. القاهرة: دار السحاب للطباعة والنشر والتوزيع.

محمد عطية خميس (٢٠١١). *الأصول النظرية والتاريخية لتكنولوجيا التعلم الإلكتروني*. القاهرة: دار السحاب للطباعة والنشر والتوزيع.

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

صالح محمد أبو جادو ومحمد بكر نوفل (٢٠١٠). *تعليم التفكير النظرية والتطبيق*. عمان: دار المسيرة للنشر والتوزيع والطباعة.

عبدالكريم علي اليماني (٢٠٠٩). *استراتيجيات التعلم والتعليم*. ط ١. عمان: زمزم ناشرون وموزع.

محمد حسن غانم (٢٠١١). *مقدمة في سيكولوجية التفكير: التفكير الإبداعي والناقد - حل المشكلات واتخاذ القرار - برامج تعليم وتعلم التفكير - قياس التفكير*. القاهرة: إيتراك للطباعة والنشر والتوزيع.

نيفين منصور محمد السيد و عبداللطيف الجزار (٢٠٠٩). *تطوير مقرر إلكتروني في ضوء معايير ومواصفات التعلم الإلكتروني من بعد عبر الإنترنت ودراسة أثره على التحصيل ومهارات التعلم من بعد لدى طلبة الدبلوم المهنية في التربية تخصص تكنولوجيا التعليم*. مجلة تكنولوجيا التعليم، عدد خاص عن المؤتمر العلمي الثاني عشر للجمعية المصرية لتكنولوجيا التعليم بالاشتراك مع كلية البنات جامعة عين شمس، الجمعية المصرية لتكنولوجيا التعليم. ٣٢٣ – ٣٥٤.

نبيل جاد عزمي (٢٠٠٨). *تكنولوجيا التعليم الإلكتروني*. القاهرة: دار الفكر العربي للطباعة والنشر والتوزيع.

وزارة التربية والتعليم (٢٠١٠). دليل المعلم. البحرين: وزارة التربية والتعليم.

ثانياً: المراجع الأجنبية:

(2012). A Conversational A. Latham, K. Crockett, D. McLean, & B. Edmonds Intelligent Tutoring System to Automatically Predict Learning Styles. Computers & Education 59(1), 95-109.

Ally, M. (2004). Foundations of educational theory for online learning. In The theory and practice of online learning (pp. 3–31). (2nd Terry (Ed.), Athabasca University. ed). Athabasca, AB:

Antoni L., Igor W., & Grzegorz J. (2001). Tab-Trees: A CASE Tool for the Design of Extended Tabular Systems. In Database and expert systems DEXA 2001 (pp. 422–431). applications: 12th international conference,

Barr, A. & E. A. Feigenbaum (eds.) 1981 *The Handbook of Artificial Intelligence, Vol. 1*. Stanford, Meuristech Pr.; Los Altos, William Kaufman Publishing.

Benson, L., Elliot, D., Grant, M., Holschuh, D., Kim, B., Kim, H., et al. (2002). instructional design heuristics for e-Learning evaluation. Usability and Proceedings of World Conference on Educational In P., & S. (Eds.), Telecommunications 2002 (pp. Multimedia, Hypermedia and on Educational 1615–1621).Presented at the World Conference Multimedia, Hypermedia and Telecommunications (EDMEDIA) Chesapeake, VA: AACE.

Brusilovsky, P. (1995). Intelligent tutoring systems for World-Wide Web. In: Proceedings of Third International WWW Holzapfel, R. (ed.) Institute for Computer Conference (Posters), Darmstadt, Fraunhofer Graphics (1995) 42-45.

). A Web-based System ٢٠١٠Computer and Information Technology Group (Design for Enhancing Learning Problem Solving in Artificial Intelligence. The Seventh International Conference on eLearning for Knowledge-Based Society, 16 -17 December 2010, Thailand retrieved at 2014 from http://www.robomind.net/downloads/publications/A%20Web-em%20Design%20for%20Enhancing%20Learning_based%20Syst in%20Artificial%20Intelligence%_%20Problem%20Solving%20 V18_Duenpen.pdf 20%2042_Full_Online_AI_PBS_

Daboliņs J. Trends of the Usage of Adaptive Learning in Intelligent Tutoring Systems. Databases and Information Systems (Baltic DB&IS 2012): Tenth International Baltic Conference , Lithuania, Viļņa, 8.-11. July, 2012. - pp 191-196.

Durkin, J. (1990). Research Review: Application of Expert. *The Ohio Journal of Science , 90* (5), 171-179.

Edwards, H. M., McDonald, S., & Young, S. M. (2009). The repertory grid technique: its place in empirical software engineering research. Information and Software Technology, 51(4), 785-798.

Elgazzar, AbdelLatif E. (2014). Developing elearning Environments for Field Practitioners and Developmental Researchers: a Third Revision of An ISD Model to Meet elearning and Distance Learning Innovations. *Open Journal of Social Sciences,* 2, 29-37. http://dx.doi.org/10.4236/jss.2014.22005

Ghadirli,Affiliated withComputer Engineering, Young Researchers Club, Islamshahr Branch, Islamic Azad University Email author H. & Rastgarpour, M. (2013). A Web-Based Adaptive and Intelligent Tutor by Advances in Computing and Information Expert Systems. In, Technology (ACITY) July 13-15 (pp. 87–95). Athabasca, Springer Chennai, India. Berlin Heidelberg.

Hiltz, S. R., & Turoff, M. (2005). Education goes digital: The evolution of and the revolution in higher education. Communications online learning Retrieved Sep 5, 2015 from. .of the ACM, 48(10), 59–64 http://cyber.law.harvard.edu/communia2010/sites/communia_2010/images/Hiltz_Turoff_2005_The_Evolution_of_Online_Learning_and_the_Revolution_in_Higher_Education.pdf

Hwang G., Chen C., Tsai P. , & Tsai C. (2015). An expert system for improving web-based problem-solving ability of students. *Journal of Expert Systems with Applications*, *38* (7), 8664–8672

IEEE (2012). Using Virtualization and Automatic Evaluation: Adapting Network Services Management Courses to the EHEA. TRANSACTIONS ON EDUCATION, 55(2).

USA: Jackson, P. (1999) *Introduction to Epert Systems* (3rd edn). New York, .West Group

Jaques P., Seffrin H., Rubi G., Morais F., Ghilardi C., Bittencourt I., & Isotani S. (2013). Rule-based Expert Systems to Support Step-by-step Guidance in Algebraic Problem Solving: The Case of The Tutor PAT2Math. *Journal of Expert Systems with Applications*, *40* (14), 5456–5465.

John, D. (1990). Application of Expert Systems in the Sciences. *The Ohio Journal of Science* , *90* (5), 171-179.

). Expert System Applications in E-٢٠١١kakoty, S. & Sarma, Shikhar Kr. (Analysis on Current Trends and Future Prospects. learning Environment: .٩٣–٩٠(1), ١International Journal of Internet Computing,

Måseide, P. (2011). Morality and Expert systems: Problem Solving in Medical Team Meetings. *Journal of Behaviour & Information Technology*, *30* (4), 525–532.

McKimm J, Jollie C, & Cantillon P. (2003). ABC of learning and teaching: Web based learning. *BMJ*. Rrtrieved at 15 Oct. from. http://edc.tbzmed.ac.ir/uploads/39/CMS/user/file/56/scholarship/ABC-LTM.pdf

Oproiu G. & Chicioreanu D. (2012). Using Virtual Learning Environments in Adult Education. International Conference of Scientific Paper Afases, 24 -26 May 2012, Brasov, Romania, retrieved at 15, Oct. 2015 from http://www.afahc.ro/ro/afases/2012/ socio/2.2/Oproiu_%20Chicioreanu_en.pdf

Finger, G., Chen, Y. Y., & Yeh, D. (2008). What drives Sun, P. C., Tsai, R. J., a successful e-learning? An empirical investigation of the critical factors satisfaction. Computers & Education, 50(4), 1183– influencing learner 1202.

Wang D., Han H., Zhan Z., Xu, J., Liu Q., & Ren R. (2015). A problem Solving Oriented Intelligent Tutoring System to Improve Students' Acquisition of Basic Computer Skills. *Journal of Computer & Education*, *81* (February), 102–112

Wu, P.-H., Hwang, G.-J., & Tsai, W.-H. (2013). An Expert System-based Context-Aware Ubiquitous Learning Approach for Conducting Science Learning Activities. Educational Technology & Society, 16 (4), 217–230.