أنموذج مقترح لنظام خبير في الجامعات اليمنية

أنور عبدالعزيز الوحش[1] و عبد الرقيب أحمد محمد شميس[2]

[1]قسم إدارة وتخطيط تربوي، كلية التربية، جامعة إب –الجمهورية اليمنية

[2]قسم تكنولوجيا التعليم، كلية التربية، جامعة إب –الجمهورية اليمنية

abdulrakeebshomais@gmail.com

DOI: https://doi.org/10.56807/buj.v2i2.92

الملخص

يهدف البحث إلى تقديم أنموذج مقترح لنظام خبير في الجامعات اليمنية, من خلال التعرف على أبرز الركائز النظرية النظام الخبير, وواقع استخدامه وفق ما أشارات إليه الدراسات والأبحاث, ومتطلبات التطبيق كما يراه الخبراء, ولتحقيق أهداف البحث استخدم المنهج الوصفي بنوعية المسحي والتطويري, لجمع البيانات والمعلومات, وتم بناء استبانة طبقت وفق أسلوب دلفي على عنية البحث المكونة من (15) خبيراً, تم اختيارهم بطريقة قصدية. وتوصل البحث إلى عدة نتائج أهمها:

1) وجود ضعف في واقع استخدام النظام الخبير من حيث الأجهزة والبرمجيات وهندسة المعرفة, والاستغلال الأمثل للكوادر البشري في الجامعات اليمنية, حسب ما أشارات إليها الدراسات والأبحاث.

2) أن درجة أهمية متطلبات تطبيق النظام الخبير كما يراها الخبراء كانت كبيرة في جميع مجالاتها؛ إذ بلغ الوسط مرجح (2.53), والوزن مئوي (84.3%)؛ حيث حصل المتطلب التقني على المرتبة الأولى بوسط مرجح ((2.61), وزن مئوي (87%), أما المتطلب الهيكلي(هندسة المعرفة), فحصل على وسط مرجح (2.56) بوزن مئوي (85.3%) وبدرجة أهمية كبيرة, بينما حصل المتطلب البشري على وسط مرجح (2.42), وبوزن مئوي (81%) وبدرجة كبيرة.

3) بناء أنموذج مقترح لنظام الخبير في الجامعات اليمنية مكون من مدخلات وعمليات ومخرجات, ونتائج, وخطوات التطبيق والتنفيذ.

الكلمات المفتاحية: الذكاء الاصطناعي, النظام الخبير , هندسة المعرفة .

Abstract *:*

The research aims to present a proposed model for an expert system in Yemeni universities, by identifying the most prominent theoretical pillars of the expert system, and to identify the reality of the use of the expert system in Yemeni universities according to what studies and research have indicated, and to identify the requirements for the application of the expert system in Yemeni universities as well See it by experts

To achieve the objectives of the research, the descriptive approach was used in the quality of the survey and development, to collect data and information, and a questionnaire was applied, which was applied according to the Delphi method modified on the research intention consisting of (15) experts, who were chosen intentionally. The research reached several results, the most important of which are:

1) There is a weakness in the reality of using the expert system in terms of hardware, software, knowledge engineering, and optimal exploitation of human cadres in Yemeni universities, according to what studies and research have indicated.

2) The degree of importance of the requirements of the application of the expert system as perceived by the experts was significant in all fields; the weighted average reached (2.53), and the weight percentile (84.3%), where the technical requirement got the first rank with a weighted medium(2.61), percentage weight (87%),As for the structural requirement (knowledge engineering), it obtained a weighted average (2.56) with a percentage weight (85.3%) with a degree of great importance, while the human requirement obtained a weighted average (2.42), with a weighted weight (81%) with a large degree

3) Building a proposed model for the expert system in Yemeni universities consisting of inputs, processes, outputs, results, and steps for implementation and implementation

Key words*: artificial intelligence, expert system, knowledge engineering*

أولا: الإطار العام:

مقدمة:

يشهد القرن الواحد والعشرين ثورة صناعية جديدة تضاهي في أبعادها الاقتصادية والاجتماعية الثورة الصناعية الأولى، غير أنها تختلف في كونها صناعات ذكية تعتمد في أساسها على الإبداع والابتكار, يعد الذكاء الاصطناعي أحد نتائج المعلوماتية والثورة الصناعية الرابعة, كمخرج إيجابي نتج من نمط العلاقة بين ذكاء الإنسان والآلة؛ إذ مثل محورا أساسياً في الدول الصناعية لخدمة البشرية, وتنافست الدول المتقدمة في استخدام تطبيقاته في مختلف المؤسسات ومنها الجامعات .

وتعيش جامعات اليوم تطورات سريعة في البرمجيات وأنظمة الحواسب الإلكترونية, وقد نادى كثير من المهتمين بالتعليم الجامعي إلى مواكبة المتطلبات الحديثة والتقنيات المتاحة التي تتطلبها تكنولوجيا المعلومات (قطران, 2014, 12), وذلك باتباع أساليب جديدة لمواجهة التطورات المتسارعة التي ألقت بظلالها وتأثيراتها على الجامعات, والتكيف والاستجابة لها للوصول إلى التميز والريادة (صالح وجرجيس, 2012, 306).

ولهذا تعمل الجامعات المعاصرة للمعلوماتية والعالم الرقمي على وضع الإستراتيجيات وتنفيذها باستخدام نظم المعلومات وتقنياتها وأدواتها في الذكاء الاصطناعي ومنها النظام الخبير بوصفه أسلوباً جديداً لإنتاج الحلول المعلوماتية, لما يوفره من قواعد بيانات متكاملة (قاعدة معرفة) مدعومة ببرامج التنقيب عن البيانات (الجبوري وسلمان, 2015, 281) وأيضًا توفير نظام متكامل يحتوى على المعلومات اللازمة التي تربط بين الماضي والحاضر وتتنبأ بالمستقبل(عفانة, 2012, 1).

وفي الاطار نفسه يشكل الذكاء الأصطناعي بتطبيقاته المختلفة منظومة من العمليات التي تشارك أنماط الحياة؛ حيث أصبحت تقوم بالكثير من الأعمال التي يقوم بها البشر، فصارت الآلات تتكلم وتتحرك وتدبر أمورها بالشكل الذي يحقق التكامل عن طريق البرامج الحاسوبية (عبدالله وشتوح, 2019, 131).

ويعد النظام الخبير أهم تطبيقات الذكاء الاصطناعي الذي ينقل الذكاء البشري إلى نظم الحاسبات؛ لذا يعد حقلاً حديثاً نسبياً نشأ بوصفه أحد علوم الحاسب التي تهتم بدراسة وفهم طبيعة الذكاء البشري ومحاكاتها لإيجاد جيل جديد من الحاسبات التي يمكن برمجتها لإنجاز الكثير من المهام التي تحتاج إلى قدرة عالية من الاستنتاج والاستنباط والإدراك، وهي صفات يتمتع بها الإنسان وتندرج ضمن قائمة السلوكيات الذكية له التي لم يكن من الممكن أن تكتسبها الآلة من قبل (خوالد, 2019, 7).

ويستند النظام الخبير على فكرة تمثيل المعرفة وخزن الخبرة الإنسانية المتراكمة, ونمذجة المعرفة المكتسبة من الخبراء (النقيب, 2007, 125) في برنامج حاسوبي يصدر الأحكام, ويحدد قواعد الاستنتاج, ويقدم النصائح (خميس, 2003, 226) والأفكار لمبدعه والحلول التطبيقية للمشكلات الصعبة والمعقدةً, لدعم عمليات اتخاذ القرارات التي تتطلب الذكاء البشري دون الحاجة لاستشارة الخبير الإنساني (Stella&Madhu,2016,8).

كما تمكن أهمية النظام الخبير في توفير قاعدة المعرفة ونظام المعلومات, لمساعدة صناع القرار في عملية تصنيف المشكلات، وتنمية أبدال الحلول وتقييمها واقتراح الحل الملائم (حمد ونصيب، 2017 ، 200), وتوفير المعلومات اللازمة لوضع معايير الأداء, للتعرف

عن أسباب الانحرافات, والاختيار الدقيق لتصحيحها (بلعابد وشاوي, 2019, 94), وأيضا يستخدم في التخطيط الإستراتيجي للموارد, وفي نظم الموازنات, والنظم التخطيطة والتنبئية (الجبوري وسلمان,2015, 292), وتصميم العمليات, وكذلك في التعليم من خلال تحديد سلوك الطالب وتصحيحه, وفي مجال التحسين والعلاج (Simsek,et.al,2019,118).

إذ يساعد الطالب على التركيز والتعلم بسرعة, وتوفر بيئة مناسبة لطرح الاستفسارات وإيجاد الحلول لها, وإعطاء وسيلة ملائمة لمعرفة الأخطاء وإصلاحها, من خلال عمليات جمع المعارف والحقائق والتوجهات من الخبراء مباشرة وتحليل الخبرات البشرية, وإيجاد العلاقات المباشرة وغيرة المباشرة بينها, وبرمجة هذه البيانات في صورة برمجية, ثم تطويرها في ضوء التغذية الراجعة المقدمة من المستفيدين والخبراء (الياجزي, 2019, 274).

ونظراً للمكانة المتميزة التي تعطيها الدول المتقدمة للجامعات, ودورها القيادي في خدمة المجتمع, فقد كثرت المؤتمرات العلمية الدولية والإقليمية على ضرورة توظيف التكنولوجيا في التعليم الجامعي والاستفادة من تطبيقات الذكاء الأصطناعي, وهذا يعني أن الجامعات اليمنية يجب أن تكون قادرة على مواكبة التطور واستعياب التغيرات, وبات عليها أن تتبنى إستراتيجيات تزيد من الإبتكار والإبداع, وتجعل قرراتها ذات جودة عالية تحقيق ميزاتها التنافسية.

وفي هذا السياق أكد المؤتمر الدولي الأول الذي عقد في مصر بتاريخ 2/16/ 2020 على تأثير الذكاء الاصطناعي وتكنولوجيات المعلومات الحديثة في بناء مجتمع المعرفة والابتكارالمصري https://alqraralaraby.news, وأيضاً أوصت العديد من المؤتمرات والدراسات بضرورة انتهاج تطبيقات الذكاء الاصطناعي في المنظمات والجامعات واستخدامها في مجال صنع القرارات الإدارية, وتجنيد المؤسسات الجامعية و التعليمية على تكوين طلبة متخصصين في مجال الذكاء الاصطناعي، كما يجب على المؤسسات الجامعية نشر الثقافة التكنولوجية وتوعية المؤسسات ومنظمات الأعمال بالآثار الايجابية للذكاء الاصطناعي من خلال المؤتمرات،الملتقيات ،الندوات ،الأيام الدراسية(عثامينة, 2019, 21).

كما تناولته العديد من الدراسات العلمية عالمياً وعربياً, ومنها دراسة (Kornienko.et.al,2015), (3, Lucy.et.al,2010), ودراسة (AlAhmar ,2012), ودراسة (مجاهد, 2020), وودراسة (رقيق, 2015), ودراسة (مندوه, 2010), ودراسة (الصباغ وآخرين, 2010)التي أكدت على أن النظام الخبير أداة مفيدة في التعليم وتنمية مهارات التعليم والتدريب, والإرشاد الأكاديمي, وتقديم بيانات عالية الجودة, وكذا قابليته للتطبيق على مختلف المهن.

وعلى الرغم من أهمية الذكاء الأصطناعي وتطبيقات المختلفة ومنها النظام الخبير, ودوره في تحسين جودة التعليم الجامعي, وتعدد الدراسات حول النظام الخبير من وجهة نظر مختلفة؛ فإن الباحثيين وجد غياب الدراسات المحلية في هذا المجال المعرفي المهم؛ حيث لايوجد أنموذج يمني تناول النظام الخبير, هو مادعا إلى الحاجة تبني هذا الموضوع, وفقاً لمنهجية علمية تعتمد على الوصف والتحليل, ومن ثم التطوير من خلال تقديم أنموذج مقترح لنظام الخبير في الجامعات اليمنية.

مشكلة البحث:

على الرغم من محاولة الجامعات اليمنية الولوج في التقنية الحديثة وتجسيدها في التعليم, بوصفها إحدى السياسات التي يمكن الاستفادة منها, فأن تلك الجهود تتطلب تطوير السياسات والخطط وتهيئة عناصر البنية التحتية والتطبيقات الإلكترونية وتأهيل القدرات البشرية في الجامعات, لمواجهة التحديات الناتجة عن التعاطي مع

التطور التكنولوجي وتقنيات المعلومات الحديثة؛ إذ أكدت الرؤية الوطنية لعام 2019 على أهمية الإبتكار والإبداع والمعرفة, وتوظيف التقنية في التعليم.(الروية الوطنية لبناء الدول اليمنية الحديثة, 55- 56).

ولهذا ياتي الإهتمام تطبيقات الذكاء الأصطناعي, مثل النظام الخبير بوصفه تقنيةً حديثة تحاكي دماغ الخبير الإنساني في تقديم الإرشادات والتعليمات والأفكار الإبداعية وتقديم الحلول لكثير من المشكلات التي تواجه الجامعات اليمنية الناتجة عن غياب نظم معلومات يمتلك قاعدة معرفية حول المشكلات, كالقرارات التي تتعلق بتقيم الأداء, واختيار المشكلات البحثية, والموارد البشرية بالنسبة للمرشحين الذي يتقدمون للعمل في وظيفة ما التي تتطلب اعتماد معايير يجب أن تتوافر في المرشح. حيث أكدت دراسة (شميس, 2018), و(الهبوب والفخري, 2018), و(الخولاني وحيدر, 2018) أن التقنية الحديثة لم تدخل في إنتاج المعرفة وإدارتها, ولم يتم استثمارها في الجامعات وكلياتها, وضعف استخدام تقنيات المعلومات, وغياب توظيف التقنية في التعليم الجامعي, كما أوصت تلك الدراسات بتوفير نظام معلوماتي وقاعدة معرفة لتمكين جمع العاملين في الجامعات من الوصول إلى المعلومة والمعرفة بسهولة والأستفادة منها في حل المشكلات الإدارية والأكاديمية.

لهذا أصبحت الجامعات اليمنية بحاجة إلى نظام يلبي احتياجاتها العاجلة من المعلومات, ويمكنهم من التفاعل مع الحاسب, فمتخذ القرار بحاجة إلى نظام يلبي احتياجاته العاجلة من المعلومات ويمكنه من التفاعل مع الحساب سواء بإدخال متغيرات جديدة وإجراء تغيرات في الافتراضات المتعلقة بالمشكلة, دون الاعتماد على الآخرين سواء من متخصص المعلومات أو محليلها, أو جلب خبراء, وكذلك الحاجة إليها في جوانب عدة في العملية التعليمة كالتدريس والإرشاد الأكاديمي والتخطيط والتنبوء بالمشكلات, فظلا عما تستدعيه الفجوة المعرفة وندرة الدراسات اليمنية المعنية بتطبيق النظام الخبير في مجال التعليم. وعليه؛ يعد النظام الخبيرة ضرورة ملحة في الجامعات اليمنية التي هي بحاجة قبل التوجه إليه إلى أنموذج عنه وعليه. ومن هنا يمكن بلورة مشكلة البحث بشكل أدق في السؤال الآتي: **ما الأنموذج المقترح لنظام الخبير في الجامعات اليمنية ؟**

أهداف البحث:

يهدف البحث إلى تقديم أنموذج مقترح لنظام الخبير في الجامعات اليمنية, من خلال الإجابة عن الأسئلة الآتية:

- ما أبرز الركائز النظرية للنظام الخبير ؟
- ما واقع استخدام النظام الخبير في الجامعات اليمنية وفق ما أشارات إليه الدراسات والتقارير ؟
- ما متطلبات تطبيق النظام الخبير في الجامعات اليمنية كما يراها الخبراء ؟
- ما الأنموذج المقترح للنظام الخبير في الجامعات اليمنية؟

أهمية البحث:

تكمن أهمية البحث الحالي في ما يأتي:

1) ندرة الدرسات المحلية التي تناولت النظام الخبير.
2) بوصفه محاولة علمية لسد الفجوة المعرفية التي تعاني منها المكتبات اليمنية في هذه المجال.
3) يمثل هذا البحث محاولة جادة لتوجيه الباحثين لإجراء المزيد من البحوث حول النظام الخبير.
4) التعرف على واقع استخدام النظام الخبير في الجامعات اليمنية وفق ما أشارات إليه الدراسات والأبحاث.
5) التعرف على متطلبات تطبيق النظام الخبير كما يراه الخبراء في الجامعات اليمنية.

6) تقديم أنموذج مقترح للنظام الخبير في الجامعات اليمنية, قد يسيفيد منه الباحثون وواضعي السياسات.

حدود البحث: يقتصر البحث الحالي على تقديم أنموذج مقترح لنظام الخبير في الجامعات اليمنية للعام الجامعي 2019/ 2020م كما يراه الخبراء.

النظام الخبير:

هو برنامج حاسوبي يحتوى على الحقائق والقواعد المعرفية المتخصصة في مجال ما, مصصم لكي ينمذج القدرة على حل المشكلات لدى الإنسان الخبير, وإصدار الأحكام, وقواعد الإستنتاج, وتقديم النصائح والحلول المناسبة للمشكلات, يعتمد في تطبيقة على متطلبات تقنية وبشرية, وهيكلية لهندسة المعرفة كما يراه الخبراء في الجامعات اليمنية, تعمل كمدخلات وعمليات للحصول على المخرجات ونتائج تلبي حاجات المستفيد النهائي.

ثانيًا– الأطار النظري:

يمكن تناول أبرز الركائز النظرية لنظام الخبير من حيث الآتي:

النشأة(الذكاء الاصطناعي/ النظام الخبير):

إن التعبير عن المعرفة يعود إلى القرن السابع عشر وبالضبط إلى الحضارة المصرية القديمة, عندما وجدت وثائق طبية تتضمن ملاحظات معبر عنها بالآلية نفسها لتعبير عن المعرفة في النظام الخبير، واستمرت الفكرة لكن بأدوات مغايرة فرضها التطور المعلوماتي (عادل, 2005, 84), وفي العام 1937م كتب الباحث البريطاني عن الأعداد المحوسبة, وضمنها مفهوم الآلة الشاملة, وفي عام 1956م قاد (JohnMcCartily) فريق عمل مكوناً من عشرة باحثين في جامعة بريستون لتنظيم ورشة عمل واجتمعوا مع باحثين آخرين مهتمين بدراسة ذكاء الآلة والشبكات العصبية الذكية, وبهذا ظهر بما يسمى الذكاء الاصطناعي, ثم ظهرت تطبيقاتها المختلفة ومنها النظام الخبير (السالمي, 2003, 2675).

ولعل أول تجسيد حقيقي لنظام الخبير طوره Edward نهاية الستينيات تحت إسم DENDRAL الذي

صمم لمحاكاة عمل الخبير الكيميائي في ميدان التحليل الجزيئي للكتل، لتستمر الدراسات فيما بعد مع تصميم نموذج خبير آخر يحمل اسم MYCIN في عام 1976 لتشخيص الأمراض المعدية وكانت نتائجه تفوق توقعات الخبراء (عادل، 2005, 84).

وقد تطور النظام إلى درجة أن المعرفة على أساس النظام الخبير قد تصل إلى مستوى أداء مماثل للإنسان الخبير كالنظم الحاسوبية، والحوسبة، والتعليم والهندسة، وهندسة المعرفة، والجيولوجيا والطب والعلوم، حتى أصبح قادراً على أن يحاكي الخبير البشري (بوعرة, 2019, 34).

مفهوم النظام الخبير:

- يعرف بأنه: برنامج كمبيوتري مصمم لنمذجة قدرة الخبير الإنساني لحل المشكلات التي تتطلب الذكاء البشري(Enguah& Asabere, 2012, 59).
- ويعرف أيضًا بأنه: "برنامج للحاسب الآلي يقوم على استخدام المعرفة وخطوات الاستدلال لتقديم حل للمشكلات الصعبة التي تحتاج في حلها إلى استشارة الخبراء" (حسان, 2010, 236).
- برنامج معلوماتي يهدف إلى محاكاة منطق الإنسان الخبير في نطاق معرفي (بلحمو وأرزي، 2017 ، 66), وهذا يعني أن النظام الخبير يستند على مفهوم نمذجة المعرفة وهندستها, وذلك من خلال تمثيل المعرفة واختبارها, وتحديثها, والاستدلال المنطقي عليها, والشرح والتوضيح.

تطبيقات النظام الخبير في الجامعات:

تتعدد تطبيقات النظام الخبير في الجامعات يمكننا ذكر بعضها بإيجاز كالآتي:

- **التعليم:** في تحديد وتصحيح سلوك الطالب من خلال مجال التشاور والتحسين والعلاج , والارشاد الأكاديمي, واختيارات المشكلات البحثية, فضلاً عن إمكانية إستخدامها في العديد من المواقف التعليمية التي تساعد في التعلم الذاتي, والتدريس لتقديم بيانات عالية الجودة للطلبة.
- **دعم القرارات الاستراتيجية:** تؤدي النظم الخبيرة دوراً مهماً لصانع القرار في عملية تصنيف المشكلة من خلال قاعدة المعرفة, ونظام المعلومات التي تساند نماذج التخطيط والتنبؤ، وتساعد في إظهار أبدال الحل بالنسبة للمشكلات المعقدة، والإسهام في إجراء عمليات التنبؤ بنواتج هذه البدائل, كما تقوم بتنمية بدائل الحلول وتقييمها واقتراح الحل الملائم، وتستخدم أيضًا لتقديم النصح والمشورة, وفي عمليات التفسير المصاحبة للقرار الذي تم صنعه حتى يسهل تنفيذه (قنطاس,2019, 12), وأيضا **دعم قرارات إدارة الموارد البشرية** من خلال توفير نظام معلومات يحتوى العديد من المعايير الأهم التي تتعلق بقرارات الموارد البشرية كـ التوظيف بالنسبة للمرشحين الذي يتقدمون للعمل في وظيفة ما التي تتطلب إعتماد

معايير يجب ان تتوافر في المرشح كالتوظيف والتعيين, والتدريب, والتخطيط, والتنبؤ.

التخطيط الإستراتيجي:

يسهم النظام الخبير في التخطيط الإستراتيجي على مستويات الهيكل التنظيمي (الجبوري وسلمان,2015, 291):

- **الإدارة العليا:** يسهم النظام الخبير في هذه المجال في تحديد الأهداف الاستراتيجية ذات القدرات التنبئية التي تساعد الإدارة في صياغة الخطط المستقبلية, ونظام تخطيط الاستثمار, ونظام إجراء التحليلي البيئي.
- **الإدارة الوسطى:** كما يسهم في التخطيط التكتيكي وتخصيص الموارد, وتخطيط الموارد البشرية, ونظام إعداد الموازنات, وتغطي هذه النظم فترة زمنية قصيرة الأجل مقارنة بالنظم الإستراتيجية.
- **الإدارة الدنيا:** وهنا يتم التعامل مع النظم الخبيرة التشغيلية لدعم أنشطة العمل اليومية التي تتم في المستويات الدنيا التنفيذية, مثل نظم جدولة الإنتاج, والرقابة على المخزون.

تقييم الأداء في الجامعات :

يبرز دور النظام الخبير بشكل فعال في الرقابة وتقييم الأداء في (نظم المراقبة, النظم التشخيصية, النظم التفسيرية, ونظم السيطرة), وذلك من خلال المساعدة في توفير المعلومات للعديد من العمليات, فيكمن استخدامها في عملية المقارنة بين الأداء الفعلي والمخطط وتحديد الإنحرافات وتشخيصها وتحليلها واعطاء الحلول اللازمة لتصحيحيها واعداد تقارير الأداء التي تساعد الإدارة العليا في تقييم الأداء (الجبوري وسلمان,2015, 292).

فمثلاً عند تحديد ما يجب قياسه يجب تحديد الأنشطة والنتائج المتحققة للتنفيذ الفعلي للاستراتيجيات الواجب متابعتها وتقييمها, ويبرز تطبيق النظام الخبير من خلال توفير المعلومات اللازمة للمقيمين من أجل معرفة الجوانب التي ينبغي البدء بها، والتي لا تحتاج للتأخير لتضيع الوقت, كما تساعد في وضع معايير الأداءالأهم التي يجب التركيز عليها في التقييم، من خلال قاعدة المعارف المتراكمة الذي يؤدي إلى شمولية التقييم, وعند تقيم الأداء من خلال توفير البيانات بالكم والكيف, وفي اتخاذ الإجراءات التصحيحية اللازمة تتيح المعلومات المتدفقة من البيئة إمكانية عرض مختلف الأبدال, ويمكن لنظام الخبير أن يساعد في توافر المعلومات عن المشكلة, والتعرف عن أسباب الفجوة، فالتحليل الدقيق لهذه المعلومات يعتمد على قاعدة المعرفة, والبرامج التى تساعد في الاختيار السريع والدقيق لتصحيح الإحرافات (بلعابد وشاوي, 2019, 94).

هيكل النظام الخبير/ المكونات المادية:

من خلال تحليل الأدبيات والدراسات, وما اتفق عليه الباحثون وذوي الإختصاص نجد أنهم يؤكدون على ضرورة توافر متطلبات أساسية لتطبيق النظام الخبير, إلا أنهم في الوقت نفسه اختلفوا في التسيمه؛ إذ أطلق البعض على المتطلبات بالمكونات وأشار آخرون إليها بالهيكل, ويمكن تناول كالآتي:

1) **البينية الهيكلية (هندسة المعرفة)**, وتتمثل بالآتي:

قاعدة المعرفة:

هي نظام فرعي للنظام الخبير يحتوي على المعرفة المتخصصة في مجال محدد؛ حيث يتم جمع هذه

المعرفة واشتقاقها من الخبير عن طريق تقنيات يستخدمها مهندس المعرفة التي تبدأ باستيعاب معرفة الخبير وتشفيرها وخزنها في قاعدة المعرفة, ويستخدم مهندس المعرفة طرق معيارية قياسية لتمثيل المعرفة والخبرة في الحاسوب أهمها: طريقة تمثيل المعرفة باستخدام القواعد (شرط وفعل) أو على أساس أهداف (عناصر, وبيانات, وطرق, ومراحل), أو باستخدام الأطر (خصائص مشتركة), أو على شكل حالات (أداء سابق, حوادث, خبرات). (Laudon&Laudon,2000,477)

لذا تشكل قاعدة المعرفة قلب النظام الخبير الذي يحتوى على الحقائق القوانين والقواعد والضوابط التي يستخدمها النظام في صياغة قراراته وخياراته (سويلم, 2001, 398), وتحتوي الحقائق والعلاقات والمعارف والخبرات والمعلومات المقدمة من الخبير البشري (Jindal.et.al.2010,63), فهي ذلك الجزء المتضمن المعرفة والخبرة والمستقاة من التجارب العملية في تطبيق النظام الخبير الذي تنظم المعرفة على شكل قواعد تربط بين موقف معين وبين رد الفعل المطلوب لمثل هذا الموقف المشابه لتمثيل المعرفة البشرية, ومن ثم الربط بين الحالات والسلوك على شكل قاعدة تتكون من جزء الشرط, وجزء الاستجابة (بيسوني, 2005, 137).

محرك الاستدلال:

هو العقل المفكر للنظام الخبير, وهو في الواقع يمثل برنامج للحاسب يقوم بالتخطيط لمنهجيات وأساليب الاستنتاج المنطقي للمعلومات الموجودة في قاعدة المعرفة وساحة العمل للوصول إلى الاستنتاجات المطلوبة التي تسهم في حل المشكلة واستنباط المسببات التي تؤدي إلى هذا الحل (الصباغ وآخرون, 2010, 404), كما يعد مرتكز أساسيًا لنظام الخبير يقع بين قاعدة المعرفة وواجهة المستفيد, لذلك فهو وحدة البرنامج, ويعالج المعلومات المخزنة في قاعدة المعرفة, ويزودها بأساليب خاصة تساعد في آلية للتفكير والبحث عن الأستنتاجات وصياغتها (59, 2012, Enguah& Asabere).

ويتمثل الدور الرئيس لوحدة المعالجة المركزية في استنتاج القواعد والحقائق من قاعدة المعرفة لاستخلاص النتائج والحلول أو تقديم المشورة لمواقف معينة على النحو المحدد من قبل المستفيد النهائي, ويجري حوارًا معه, ويطلب المعلومات وتطبيقها (3, Lucy, et.al,2010).

وهذا البرنامج الحاسوبي ينظم ويتحكم بالخطوات المتخذة لحل المشكلة, وفق تسلسل قواعد تبدأ من مجموعة من الشروط وتتحرك نحو الاستنتاجات، باستخدام أسلوبين يستخدما في بناء الاستدلال المنطقي (Verma & Singh, 2010, 59) وهما أسلوبي التسلسل الأمامي والخلفي, كما أن قواعد الاستدلال تستخدم في تنظيم لـ(إذا – فإن) لغرض إيجاد الحلول ذات العلاقة بالمشكلة للوصول إلى أحكام, لهذا فإن أدوات الاستدلال يمكن أن تعمل بطرقتين للوصول إلى النتائج, الأولى تبدأ من المعطيات إلى النتائج, والثانية تبدأ من النتيجة ومن نقطة البدء (فإن) ومن خلالها تحقق (إذا) وتؤسس على الهدف (Cole,2010,212 Maad&), ويمكن توضيح طريقة أسلوبي الإستدلال على النحو الآتي:

أ- **التفكري الأمامي:** يتم فحص القواعد في ترتيب معين الواحدة تلو الآخر حسب التتابع الذي أدخلت فيه

القواعد, حسب ما حدده المستفيد ثم يحاول النظام تقديم الشرط؛ إذ كان صحيحاً أو خاطئًا.

ب- **التفكري الخلفي:** يتم اختيار قاعدة وتنسيبها إلى المشكلة المراد حلها, وذلك بتحديد قيمة المتغير الهدف, ثم تناول آلة الاستدلال مشكلة أخرى.

ذاكرة العمل:

تحتوى ذاكرة العمل على حقائق المشكلة التي تم اكتشافها خلال التشاور مع النظام, ويقوم المستخدم بإدخال المعلومات عن المشكلة المحددة في ذاكرة العمل, ويربط النظام بين هذه المعلومات والمعرفة الموجودة في قاعدة المعرفة للإستدلال عن حقائق جديدة, ومن ثم يقوم النظام بإدخال هذه الحقائق الجديدة في ذاكرة العمل وتستمر عملية المطابقة, وتحتوى ذاكرة العمل على كافة المعلومات الخاصة بالمشكلة التي يقدمها المستفيد أو التي يستدل عليها النظام, وتستيطيع العديد من تطبيقات النظام الخبير الإستفادة من المعلومات المتواجدة في الذاكرة مثل قواعد البيانات والجدوال, ويستطيع النظام أن يقوم بتحميل هذه المعلومات في الذاكرة العاملة في بداية الجلسة أو الوصول إليها خلال جلسات التشاور كلما دعت الحاجة (John,2009,29).

وهذا يعني أن النظام يتكون من معرفة متخصصة في مجال محدد تخزن في ذاكرة طويلة الأجل، أما الحقائق والمعلومات ذات العلاقة بالمشكلة موضوع الحل فتخزن في ذاكرة قصيرة الأجل تسمى (الذاكرة العاملة) تماما كما يفعل الخبير الإنساني في التعاطي مع المشكلة التي يواجهها في حقل اختصاصه؛ حيث أول شيء يقوم به الخبير هو استحضار الخبرة والمعرفة الأولية الموجودة عنده من دون الحاجة إلى تفكير عميق وتسبب للعوامل والنتائج. وهذا ما نقصده بالضبط من حيث المفهوم بالذاكرة قصيرة الأجل التي توجد في النظام الخبير المحوسب (ياسين، 2017 ، 205), لكن ما يحتاجه النظام المحوسب هو وجود آلة أو آلية للاستقراء والاستدلال المنطقي باستخدام المعرفة المخزنة والحقائق المقابلة لها والخاصة بالمشكلة، الآلة التي تقوم بالاستدلال والاستنتاج وتحل محل الآلية التي يعمل بها العقل البشري هي التي نسميها بأداة أو آلة الاستدلال التي تربط قاعدة المعرفة (الذاكرة الطويلة الأجل) بالذاكرة العاملة (القصيرة الأجل) (بواعرة, 2019, 36).

تسهيل التفسير:

يمتلك النظام الخبير خاصية استثنائية في قدرتها على تفسير التفكر والإدرك أو تفسير الحل المقترح من خلال برنامج الوحدة التركيبية التي تدعى بتسهيل التفسير والشرح والتي تقدمه للمستفيد بشكل واضح, حول لماذا يسأل النظام أسئلة وكيف استطاع الوصول إلى الاستنتاجات المقدمة لحل المشكلة, ويقدم هذا البرنامج فوائد مهمة إلى كلً من فريق تطبيق النظام من جهة والمستفيد من جهة أخرى، حيث يستطيع فريق التطوير استخدام هذه القدرات من تفسير وتوضيح لتحديد الأخطاء الموجودة في معرفة النظام, كما يتعلم المستفيد من النظام من خلال تسببه للنتائج واستدلاله عليها (بوعرة, 2019, 37).

واجهة المستفيد:

هي مجموعة من البرمجيات التي بوصفها قناةً أو سيلة تصل المستخدم بالنظام الخبيرة, وتعطي المستخدم القدرة على الوصول إلى المعلومات المرغوبة في النظام (Simin.et.al,2013,479), عن طريق التفاعل بين النظام الخبير والمستفيد, ويتم من خلال الواجهة البينية للمستفيد التي تستخدم اللغة الطبيعية؛ إذ يتميز تفاعل النظام بالبساطة والقرب الشديد من أسلوب الحوار, كما أن تصميم واجهة المستخدم يتم على أساس تلبية احتياجات ومتطلباته أولاً, وإن المطلب الرئيس لتصميم الواجهة هو في توجيه الأسئلة واقتناء المعلومات من المستفيد وتوجيه إشارات الإرشادات والتحذير الشخصي إلى المستفيد, بالأضافة إلى استخدام عناصر

متعددة مثل القوائم, والصور , والأشكال (ياسين, 2006, 196), كما يتم إدخال التعليمات والمعلومات باستخدام إحدى الوسائل الآتية: قوائم الاختيار والأوامر والتعليمات, اللغات الطبيعية, التفاعل المباشر .

آلة التطوير والتحديث:

يمكن تحديث قاعدة المعرفة وإضافة حقائق و قواعد جديدة, أو تعديلها أو حذفها باستخدام وحدة اكتساب المعرفة (Stella&Madhu,2016,9), ووظيفة هذه الآلة هي إعطاء النظام المرونة الكافية للقيام بإدخال التعديلات على القواعد والإجراءات في قاعدة المعرفة, ويتم بناء أي نظام باستخدام لغة البرمجة.

2) البنية البشرية/ متطلب تطوير النظام الخبير:

ونظراً لأهمية المورد البشري مقارنة بالموارد الأخرى التي تتوقف عليها مخرجات أي نظام تناول الباحثان هذا العنصر بوصفه متطلباً لتطوير النظام الخبير على النحو الآتي:

خبير المجال:

هو خبير النطاق المعرفي العنصر الأكثر أهمية في فريق تصميم وتطوير النظام, فهو فرد قادر على حل المشاكل في مجال معين؛ بل الأكثر خبرة في مجال تخصصه, لذا لابد من الحصول على خبرته ووضعها في النظام, ولأهميته لابد من أن يكون قادراً على توصيل معرفته ومتسعدا للمشاركة وملتزماً بتوجيه الوقت اللازمة للمشروع (بسيوني, 2005, 65), وهذا الخبير قد يكون شخصاً أو كثر واسع المعرفة يعطي حلول علمية للمشاكل في مجال تخصصه, ويمكن من خلاله وضع الحقائق والقواعد الأساسية في قاعدة المعرفة, وقد اكتسب الخبرة من خلال ممارسته العملية خلال سنوات طويلة, وقد تضاف معرفة من مصادر آخرى (معوض وأخرون, 2017, 443).

ولكن يكمن الأختلاف الجوهري بين الخبير وغير الخبير في المعرفة التي يمتلكها الخبير عن مشكلة ما, وقوة الخبير تتمثل في المعرفة التي يمتلكها عن مشكلة معينة, والمثل وقيمه بينما قيمة النظام الخبير تتعلق مباشرة بقيمة المعرفة التي تحتويها عن مشكلة معينة (Joseph& Heller, 2012,10). ومن العوامل الأخرى التي تميز الخبيرعن غيره هي مهاراته في حل المشكلة, ويستطيع الإدلاء عادة بالمعلومات المهمة التي تستخدم للوصل إلى حل فعال, فالخبير يمتلك المعرفة المجالية والمهارات الفعالة لحل المشكلات (Murtaza ,et.al, 2010, 17)

مهندس المعرفة:

تعني كلمة "هندسة" تصميم أو بناء أو استنباط يعبر في الغالب بمهارات ورسوم ونظم دقيقة, أماهندسة المعرفة عبارة عامة للعمليات المتضمنة في بناء النظام الخبير , وصيانتها(النقيب,2007, 122), بينما مهندس المعرفة هو شخص قادر على تصميم النظام الخبير وينفذ برامج تقنيات الذكاء الاصطناعي, كما يقوم بمقابلة الخبير البشري أو مجموعة من الخبراء لاستخلاص حصيلة المعارف المتراكمة لديهم وتنظيمها, من خلال ترجمة المعرفة إلى لغة قابلة للاستخدام بواسطة الحاسب، (Stella&,Madhu,2016,9) , وأيضاً هو المسؤول عن اكتساب المعرفة ومعالجتها وترميزها, وصياغة شفرة الحاسب, وتطوير البرامج المختلفة, وكذلك اختبار النظام (معوض وأخرون, 2017, 444) فضلاً عن تواصله مع خبير المجال للبحث الحلول للمشكلات المطروحة أو المتوقعة, ويحدد طريقة التفكير المستخدمة من قبل الخبير في التعامل مع الحقائق والقواعد ثم وضعها في النظام الخبير (بيسوني, 2005, 65)؛ لذلك يجب على مهندس المعرفة أن يحدد أولاً جدوى استخدام النظام الخبير لحل المشاكل, ودراسة خصائص المشكلة لتحديد مدى احتمالية نجاح الحل(Murtaza& Gupta , 2010, 19).

المستفيد النهائي:

هو فرد أو مجموعة أفراد يستخدمون النظام بشكل نهائي, وهذا النظام يتم اعتماده بناء على مدى تحقيقه لاحتياجات المستفيد الذي يدخل الأسئلة حول

المشكلة بوصفها مدخلات إلى الواجهة البينية, ومن ثم يتوجب عليه اختيار إجابة ملائمة من قائمة النظام الخبير, وقد يطلب المستفيد من النظام تقديم تفسيرات لمنطقها الاستدلالي (Murtaza & Gupta ,2010,21).

واقع استخدام النظام الخبير في الجامعات اليمنية:

للإجابة عن هذا السؤال تم الرجوع إلى عدد من الدراسات والبحوث منها دارسة؛ شميس(2018), و الهبوب والفخري,(2018), ودراسة؛ الخولاني وحيدر,(2018), ودارسة؛ العبدلي (2018) التي أكدت:

1) غياب البنية التحتية التقنية كالحاسب الآلي والبرمجيات التي تساعد في بلورة المشكلة وتقديم الحلول لها.
2) أن التقنية الحديثة لم تدخل في إدارة المعرفة وإنتاجها, ولم يتم استثمارها في الجامعات اليمنية.
3) ضعف استخدام تقيات المعلومات في الجامعات.
4) غياب نظم المعلومات الذي يسهل الوصول إلى المعلومات في الوقت المناسب.
5) ضعف تطبيق تكنولوجيا المعلومات في الأداء البحثي.
6) لايهتم أعضاء هيئة التدريس بتوظيف تطبيقات تكنولوجيات المعلومات والاتصالات في الجانب التدريسي.

وعليه؛ فإن الجمعات اليمنية قد عجزت عن مواكبة التطورات التكنولوجية وتوظيف التقنية في التعليم؛ نتيجة ضعف البنية التحيتة التقنية, وقد يعود هذا إلى أسباب اقتصادية وسياسية؛ وهذا يعني أن هناك ضعفًا في المتطلب التقني والهيكلي لتطبيق التظام الخبير فيما يخص البرمجيات والأجهزة والتي تساهم في بلورة المشكلة, وتقديم معلومات كافية عنها ومعالجتها, والتي تعتمد عليها عند عناصر هندسة المعرفة؛ كتمثيل المعرفة وتخزينها وتحديثها والاستدلال عليها والشرح والتوضيح بوصفها متطلبات أساسية لنظام الخبير.

لذلك فإن هذه المكونات والهياكل المادية والتقنية تكاد تكون غائبة في جامعتنا اليمنية ... أما **المتطلبات البشرية في الجامعات اليمنية نجد الآتي:**

- **خبير المجال:** تمتلك الجامعات اليمنية خبرات متخصصة تنامت لدى العديد من منتسبي الجامعات في
جميع كلياتها من أكاديمين وإداريين, ومهندسين ومبرمجين من خريجي تقنيات الحاسوب وتكنولوجيا التعليم, وتطورت هذه الخبرات البشرية وزادات معارفها كل في تخصصه؛ حيث يتوفر أكثر من خبير
بشري في نطاق معرفي معين, ويمكن الاستفادة من خبراتهم في حل المشكلات وتصميم النظام.
- **مهندسي المعرفة** والمبرمجين : نظراً لتوافر تخصصات متنوعة كتقنيات المعلومات والحاسوب, وتكنولوجيا المعلومات, ومراكز الحاسوب, فهذا يعني توافر العاملين الذي أكتسبوا وتعلموا وتدربوا على تصميم النظام والبرمجة, بوصفهم مهندسي للمعرفة يمكن الاستفادة من إمكانياتهم وقدراتهم في تصميم النظام.
- **المستفيد النهائي:** وإذ نظرنا إلى واقع الجامعات اليمنية ومدى توافر المستفيد النهائي نجد أكثر من جهة يمكنها الاستفادة من النظام الخبير, كما أن هذا المستفيد قد يكون الطالب أو قيادي إداري أو أكاديمي أو فرق العمل أو إدارة الجامعة؛ لذلك يتم الأستفادة من النظام في حالة وجوده, وهذا يبرر أهمية توفر نظام خبير في الجامعات وفقاً لمجالات المشكلة البحثية, وأيضاً توثيق المعرفة المتخصصة للخبراء البشر والمحافظة عليها لأطول فترة ممكنة, لكي يتم الاستفادة منها بما يعمل في تحسين جودة العملية التعليمية وإدارتها.

ثالثـــاً: دراســـــات سابقـــــة: توجـد مجموعـة مـن الدراسات العربية والأجنبية نذكرها منها الآتي:

دراسة؛ (حسن, 2009) بعنوان: "**برنـامج قائم علـى الـنظم الخبيـرة المرتبطـة بشبكة الإنترنـت لتنميـة مهارات التكشيف الرقمي لدى طلاب تكنولوجيا التعليم بكليات التربيـة النوعيـة**", هدفت إلى التعرف على أسس ومواصـفات البرنـامج المعـد بالنظـام الخبيـر وأثـره فـي التحصيل المعرفي لمهارات التكشيف الرقمي المرتبطة بشبكة الإنترنت في مقابل الطرق التقليدية, وقد استخدم المـنهج الوصـفي والتجريبـي, وبطاقـة ملاحظـة لتحديـد المهـارات الشـائعة لـرأي القـائمين علـى تـدريس الجانـب التطبيقي ووملاحظة الأداء المهاري للطلبة, وقد توصلت إلى وجوود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي أداء طلبة المجموعة التجريبية وطلبة المجموعة الضابطة في نتائج بطاقة الملاحظة لجميع مهارات التكشيف الرقمي للطلبة بعد التجريب لصالح المجموعة التجريبية.

دراسـة (فـراج, 2010) بعنـوان "**بنـــاء نظـــم خبيـرة لإدارة الأزمـات فـي مؤسسـات التعلـيم العـالي فـــي مصـــر**", هـدفت إلـى التعـرف علـى واقـع إدارة الأزمـــات فـــي مؤسســـات التعلـــيم العـــالي وأهـــم الاتجاهـــات العالميـــة والعربيـــة المعاصـــرة فيهـــا, واسـتخدم اسـتبانة الأولـى لمعرفـة الأزمـات التـي تواجـه مؤسسـات التعلـيم العـالي, واسـتخدم نظـام خبيـر لإدارة بعـض الأزمـات, وتكونـت عينـة الدراسـة مـن (25) فـرداً يمثلـون خبـراء إدارة الأزمـات, وتوصـلت إلـى وجـود فـروق ذات دلالـة إحصـائية عنـد اسـتخدام النظـام الخبيـر لإدارة بعـض أزمـات التعلـيم العـالي وبـين الطـرق التقليديـة فـي إدارة الأزمـات مـن حيـث السـرعة والفاعليـة والتكلفـة الاقتصـادية وإمكانيـة تطبيـق النظـام الخبيـر وسـهولته لصـالح النظـام الخبير.

دراسـة (الصـباغ وآخـرون, 2010) بعنـوان "**تصميم نظام خبير لتنمية مهارات التعامل مع المكتبة الرقمية لاتحاد مكتبات جامعات مصر EUL لدى طلاب تكنولوجيا التعليم بكليات التربية النوعيه**", هدفت إلى التوصـل إلـى قائمـة بالمهـارات اللازمـة للتعامـل مـع المكتبـات الرقميـة وتصـميم نظـام خبيـر لتنميـة مهـارات اسـتخدام المكتبـات الرقميـة لـديهم, واسـتخدم المـنهج الوصفي والتجريبي, والاختبار التحصيلي الخاص بتقييم الجانـب المعرفـي الخـاص بمهـارات التعامـل مـع المكتبـة الرقمية, وتوصلت إلى أهمية استخدام النظام الخبي في تنميـة المهـارات اللازمـة للتعامـل مـع المكتبـات الرقميـة بصفة خاصة والمهارات المختلفة بصفة عامة, وذلك في عمليـة الإدارة التعليميـة خـلال المراحـل المختلفـة لعمليـة التعليم والتعلم.

دراســـة (Kakoty&Sarrna,2011) بعنـــوان "**تطبيقـات النظـام الخبيـر فـي بيئـة التعلـيم الإلكترونـي: تحليـل الاتجاهـات الحاليـة والآفـاق المسـتقبلية**, هدفت إلى تحليل تطبيقات النظام الخبير في التعليم الألكتروني وتناول فائدتها وفاعليتها, وإلقاء الضوء على الاتجاهات الحديثة لنظام التعليم الالكتروني, ولتحقيق أهداف الدراسة استخدم المنهج الوصفي, وتوصلت إلى أن النظام الخبير يمكن استخدامه لفهم الطلاب بشكل أكبر, وأداة تساعد فـي تقديم الأستشارات والنصـائح والتـي يقـدمها الخبير البشري, وإن دمج هذا لنظام مع نظام التعليم الألكتروني هو لأقتراح الأفضل لتطوير النظام الحالي وجعله أكثر فائدة وفاعلية.

دراسـة (Alahmar ,2012) بعنـوان "**نمـوذج خبير قـائم علـى القواعد مـزود بقاعدة بيانـات لاختيـار التخصصـات الجامعيـة**", هدفت إلى تصميم نظام خبير قـائم علـى القواعـد لتوجيـه طـلاب المـدارس الثانويـة فـي اختيـار التخصصـات المناسـبة فـي دراسـاتهم الجامعيـة, وكذلك لتوفير نظام لدعم القرار الذكي لمساعدة الطلاب في اختيار التخصصات الجامعية المناسبة, والتحقق من مدى ملاءمـة نمـوذج البرمجـة التـى تكـون منهـا النظـام الخبير مع قاعدة بيانات المجال, وقدمت الدراسة نموذج لنظام الخبير المقترح ووصف لهيكله, وقد كشفت الدراسة عـن وجـود القليـل مـن الـنظم الخبيـرة التـي تغطـي هـذا

المجال المهم, وقد توصلت إلى أن هيكل النظام الخبير المستخدم أسفر عن برمجية ناجحة لدعم القرار.

دراسة (Chinyere,et.al,2018) **بعنوان** " **اعتماد أنظمة الخبراء في مؤسسات التعليم العالي النيجيرية ؛ الفوائد والقضايا والتحديات**, وهدفت إلى معرفة فوائد تبني التعليم نظم الخبراء, ومعرفة التحديات التي تواجه اعتماد نظم الخبراء في التدريس والتعلم في مؤسسات التعليم العالي النيجيري, كما هدفت إلى معرفة إذ كان هناك فرق كبير في الأداء الأكاديمية للطلبة باستخدام نظام خبير تعليمي قدم في عملية التدريس, ولتحقيق أهداف الدراسة استخدم المنهج التجريبي والوصفي, وتم اختيارالعينة بطريقة قصدية وتوصلت إلى أن هناك فرقاً إيجابياً كبيراً في الأداء الأكاديمي باستخدام نظام خبير تعليمي قدم في عملية التدريس, كما توصلت إلى أن أبرز التحديات التي تواجه اعتماد النظام الخبير هي التكلفة العالية لتنفيذ ، غياب الدعم الأساسي والبنى التحتية، ونقص المعرفة التقنية وعدم الرغبة في اعتماد التغيير.

التعليق على الدراسات السابقة:

استفاد الباحثان من الدراسات السابقة في توجيه مسار البحث, واستقراء أبرز الركائز النظرية للنظام الخبير, واختلف البحث الحالي في استخدام المنهج الوصفي بنوعية المسحي والتطويري, وهدف البحث.

رابعًا– منهجية البحث وإجراءاته :

منهج البحث: نظراً لطبيعة البحث الحالي فقد تم استخدام المنهج الوصفي بنوعية المسحي والتطويري الذي

يقوم على وصف الظاهرة وتحليليها وتفسيره, وإستخلاص النتائج, والتوصل إلى الأنموذج المقترح.

:

عينة البحث نظرا لطبيعة البحث الحالي استخدم الباحثان أسلوب دلفي المعدل عن طريق إختيار عينة قصدية (15) خبيراً وذوي الاختصاص في هذا المجال (إدارة وتخطيط إستراتيجي, وتكنولوجيا التعليم).

أداة البحث :

لتحقيق أهداف البحث تم تصميم استبانة أداة لجمع المعلومات والبيانات تضمنت ثلاثة مجالات تمثل متطلبات تطبيق النظام الخبير في الجامعات اليمنية من وجهة نظر الخبراء.

صدق أداة البحث:

للتحقق من صدق الأداة الظاهري تم عرضها بصورة أولية على عدد من المحكمين, للتأكد من سلامة الإجراءات المنهجية في تصميم مجالات الأداة, وعلى مدى صلاحية الفقرات وانتمائها للمجال, وتم إعتماد نسبة اتفاق بلغت (80%) معيارً لقبول الفقرات من قبل المحكمين.

ثبات أداة البحث وتطبيقها:

اعتمد البحث على استخراج معامل ألفا كرونباخ لمعرفة ثبات الاتساق الداخلي لأداة البحث؛ حيث بلغ معامل الثبات للأداة بشكل عام (89%), وهذا يؤكد صلاحية الأداة للبحث, ثم وزعت الأداة على العينة للتعرف على درجة أهمية متطلبات تطبيق النظام الخبير في الجامعات اليمنية.

خامساً: نتائج البحث:

أستخدم الوسط المرجح والوزن النسبي/ المئوي لبيان درجة الأهمية لمتطلبات تطبيق النظام الخبير؛ حيث حصلت الأداة بشكل عام على درجة أهمية كبيرة؛ إذ بلغ الوسط المرجح (2.53), ووزن مئوي (84.3%)؛ وحصل المتطلب التقني على المرتبة الأولى, يليه متطلب هندسة المعرفة ثم المتطلب البشري. ويمكن تناول كل متطلب على حدة كما يراها الخبراء على النحو الآتي

1. المتطلب التقني للنظام الخبير(الأجهزة والبرمجيات)

جدول (1) الوسط المرجح والوزن المئوي للمتطلب التقني لنظام الخبير

		المتطلب التقني	الوسط المرجح	الوزن المئوي	درجة الأهمية
1		توفر برمجيات النظم الخبيرة المعلومات الكافية.	2.69	89.7%	كبيرة
2	الأجهزة والبرمجيات	توفر أجهزة حاسوب ملائمة لتشغيل النظم الخبيرة.	2.67	89%	كبيرة
3		تتميز أجهزة الحاسوب المعدة للنظم بمواكبة التطور التكنولوجي.	2.67	89%	كبيرة
4		يمتاز النظام الخبير لصناعة القرارات بسهولة التعلم .	2.67	89%	كبيرة
5		تتوافر وسائل آمنة لحماية برمجيات النظم الخبيرة من التخريب	2.67	89%	كبيرة
6		تسهم برمجيات النظم الخبيرة في التنبؤ بالمشكلات.	2.65	88.3%	كبيرة
7		تتميز البرمجيات بالمرونة في استخدام المعلومات	2.65	88.3%	كبيرة
8		تزود أجهزة الحاسوب بمعلومات شاملة	2.52	84%	كبيرة
9		تقدم أجهزة الحاسوب المعدة للنظم المعلومات بأشكال بيانية	2.50	83.3%	كبيرة
11		تسهم برمجيات النظم الخبيرة في بلورة المشكلة	2.50	83.3%	كبيرة
12		تسهم البرمجيات لمعرفة أسباب المشكلة وحلولها.	2.50	83.3%	كبيرة
		الوسط المرجح الوزن المئوي للمتطلب التقني	2.60	86.6%	كبيرة

يتضح من الجدول السابق: أن المتطلب التقني حصل على المرتبة الأولى وبدرجة كبيرة بوسط مرجح (2.60), ووزن مئوي (86.6%), وهذا بدوره يؤكد اتفاق الخبراء على دور الأجهزة والبرمجيات في النظام الخبير, التي تساعد في بلورة المشكلة, وما تحتويه من نماذج وبيانات ومعلومات تساعد في توضيح الرؤية لصانعي القرار حول المشكلات والأبدال المتاحة لمواجتها, بما يساعد في تحسين عمل الجامعات اليمنية.

2. المتطلب الهيكلي هندسة المعرفة:

جدول (2) الوسط المرجح والوزن المئوي لمتطلب المادي هندسة المعرفة

		متطلبات هندسة المعرفة /هيكل النظام الخبير	الوسط المرجح	الوزن المئوي	درجة الأهمية
1	قاعدة المعرفة	تصمم قاعدة المعرفة في نطاق معرفي معين.	2.68	89.3%	كبيرة
2		يصف العلاقة المنطقية بين العناصر والحقائق المستندة للخبرة	2.67	89%	كبيرة
3		تكتب القواعد بإحدى لغات برمجة الذكاء الاصطناعي.	2.67	89%	كبيرة
4		تمثل المعرفة على شكل قواعد/ أهداف/ الأطر/ حالات.	2.65	88.3%	كبيرة
5		تتضمن قواعد مستندة على صيغ رياضية لصياغة القرارات.	2.50	83.3%	كبيرة
6		تؤمن الحقائق في جمل مبرمجة لمجال المشكلة.	2.50	83.3%	كبيرة
		الوسط المرجح الوزن المئوي	2.56	85.3	كبيرة
1	آلة الاستدلال	يستنبط الحلول ذات العلاقة بالمشكلة.	2.67	89%	كبيرة
2		يهتم النظام بإصدار نتائج المشكلة.	2.66	88.7%	كبيرة
3		يعالج المعلومات المخزنة في قاعدة المعرفة.	2.52	84%	كبيرة
4		يحدد القواعد والمعايير المطلوب استخدامها.	2.50	83.3%	كبيرة
		الوسط المرجح الوزن المئوي	2.60	%86.7	كبيرة
1	ذاكرة العمل	يستقبل النظام معلومات عن المشكلة.	2.67	89%	كبيرة
2		يضيف حقائق جديدة واستنتاجات إلى الذاكرة.	2.50	83.3%	كبيرة
3		تطابق معلومات المشكلة بالمعرفة الموجودة في النظام.	2.50	83.3%	كبيرة
		الوسط المرجح الوزن المئوي	2.42	80.7	كبيرة
1	تسهيل التفسير	يقدم شرحاً واضحاً حول الأسئلة والحلول.	2.67	89%	كبيرة
2		يساعد النظام في توضيح منطقية النتائج..	2.50	83.3%	كبيرة

3		يفسر اختيار الحل المقترح للمستفيد .	2.33	77.6%	كبيرة
		الوسط المرجح الوزن المئوي	2.50	83.3%	كبيرة
1	واجهة المستفيد	يصمم على أساس حاجة المستفيد.	2.70	90%	كبيرة
2		يسهل إدخال البيانات عن المشكلة.	2.68	89.3	كبيرة
3		يسمح بتقديم الارشادات للمستفيد.	2.49	83%	كبيرة
4		يسمح بالتفاعل الحواري مع المستفيد.	2.49	83%	كبيرة
5		يساعد في اقتناء المعلومات بشكل أسئلة.	2.48	82.7%	كبيرة
		الوسط المرجح الوزن المئوي	2.56	85.3%	كبيرة
1	التطوير والتحديث	يضيف حقائق جديدة لتحديث قاعدة المعرفة.	2.67	89%	كبيرة
2		تضاف قواعد بشكل صيغ رياضية.	2.33	77.7%	كبيرة
3		يعدل قواعد إجراءات الحلول وفقاً لاكتساب المعرفة.	2.33	77.7%	كبيرة
		الوسط المرجح الوزن المئوي	2.44	81.3%	كبيرة
		متوسط الوسط المرجح الوزن المئوي للمتطلب ككل	2.56	85.3%	كبيرة

يتضح من الجدول السابق أن درجة الأهمية للمتطلب الهيكلي هندسة المعرفة كما يرها الخبراء كانت كبيرة, بوسط مرجح (2.60), ووزن مئوي (86.6%), وهذا يؤكد اتفاق وجهة نظر الخبراء حول هذا المتطلب الذي تعتمد على توافر الأجهزة والبرمجيات, ومن ثم هندسة المعرفة: تمثيل المعرفة وخزنها, والتطوير والتحديث والاستدلال, والشرح والتوضيح لتؤدي عمل الخبير البشري في إعطاء صورة واضحة للمشاكل وتقديما للحلول, لدعم صانعي القرارات ومتخذيها في الجامعات اليمنية.

3. المتطلب البشري لتطبيق النظام الخبير:

جدول (3) الوسط المرجح والوزن المئوي للمتطلب النظام الخبير

		المتطلبات البشرية لتطبيق النظام الخبيرة	الوسط المرجح	الوزن المئوي	درجة الأهمية
1	خبير المجال	يتملك خبرة ومعرفة واسعة بمجال التخصص.	2.52	84%	كبيرة
2		يمتلك مهارات الاتصال مع الآخرين.	2.50	83.3%	كبيرة
3		يتسم بروح الاستعداد لتوصيل المعرفة.	2.50	83.3%	كبيرة
4		يتبع خطوات علمية في حل المشاكل.	2.50	83.3%	كبيرة
5		يقدم معلومات كافية لمهندس المعرفة.	2.33	77.7%	كبيرة
6		يحدد القواعد واجراءات الحلول.	2.30	76.7%	كبيرة
		الوسط المرجح والوزن المئوي	2.44	81.3	كبيرة
1	مهندس المعرفة	يمتلك المهارة والخبرة في تصميم وبرمجة النظام بكفاءة.	2.52	84%	كبيرة
2		يقدم معلومات كافية لنظام الخبير.	2.50	83.3%	كبيرة
3		يترجم المعرفة إلى لغة قابلة للاستخدام بالحاسب.	2.50	83.3%	كبيرة
4		يستخدم تقنيات لاستيعاب المعرفة من النظام الخبير.	2.50	83.3%	كبيرة
5		يستخدم تقنيات لتشفير المعرفة وخزنها.	2.48	82.7%	كبيرة
6		يمتلك مهارة الاتصال مع خبير أو خبراء المجال.	2.33	77.7%	كبيرة
7		يمتلك القدرة على صياغة المفاهيم وتقنينها.	2.33	77.7	كبيرة
8		يقيم فاعلية النظام الخبير باستمرار.	2.30	76.7%	كبيرة
		الوسط المرجح والوزن المئوي	2.43	81%	كبيرة
1	المستفيد النهائي	يمتلك القدرة على استخدام النظام الخبير.	2.50	83.3%	كبيرة
2		يتلقى المعلومات بصيغة استعلامات/ توصيات/ استنتاجات.	2.50	83.3%	كبيرة
3		يختار إجابة ملائمة من قائمة النظام.	2.33	77.7%	كبيرة
4		يطرح الأسئلة ليتلقى الإجابة عن المشكلة.	2.33	77.7%	كبيرة
5		يدخل المستفيد المعلومات بوصفها مدخلات للمشكلة.	2.33	77.7%	كبيرة

6		يطلب تفسيرات منطقية استدلالية من النظم الخبير.	2.17	72.3	كبيرة
		الوسط المرجح الوزن المئوي	2.38	79.3%	كبيرة
		متوسط الوسط المرجح الوزن المئوي للمحور بشكل عام	2.42	81%	كبيرة

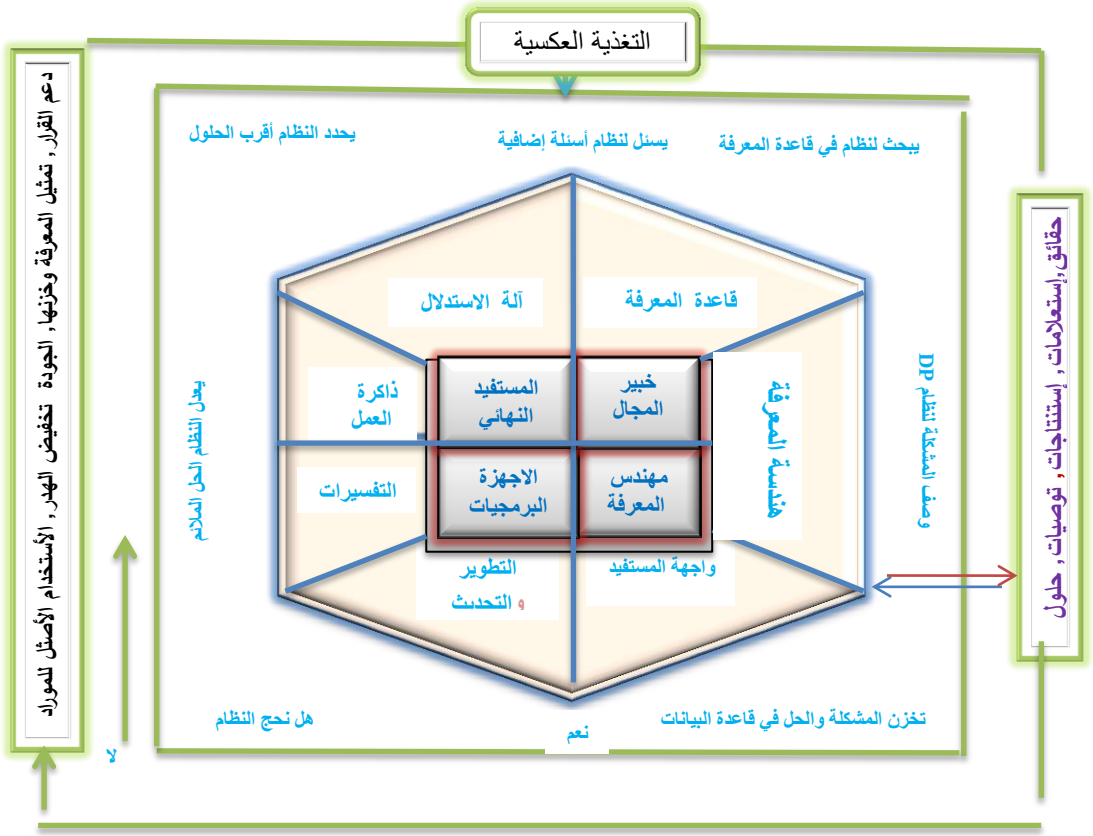
يتضح من الجدول السابق أن درجة الأهمية للمتطلب البشري كما يراها الخبراء بلغت درجة كبيرة, بوسط مرجح بلغ ((2.42), ووزن مئوي بلغ (81%), وهذا بدوره يؤكد اتجاه الخبراء نحو المتطلب البشري الذي تمتلكه الجامعات والقدرة على هندسة المعرفة وتصميم البرمجيات التي تساعد في حل المشكلات, والقدرة على على إدارة البيانات والحوار مع الأجهزة والمعدات, وإعداد النماذج المساعدة للنظام الخبير, وتوفير قاعدة معلومات تلبي حاجات صانعي القرار في الجامعات اليمنية.

سادسا: (الأنموذج المقترح):

تم بناء الأنموذج المقترح بالاعتماد على أبرز الركائز النظرية للبحث, وصف البحوث والدراسات والمصادر العلمية ذات العلاقة بالنظام الخبير, وما توصل إليه البحث من نتائج, ومن ثم قدم الباحثان الأنموذج المقترح ومكوناته (مدخلات, عمليات, مخرجات.

أهداف الأنموذج:

1) تحديد **مدخلات** النظام الخبير في الجامعات اليمنية (**البشرية, والتقنية**).
2) تحديد **عمليات** النظام الخبير في الجامعات اليمنية (هندسة المعرفة **وآلية عمل النظام**).
3) تحديد **مخرجات** تطبيق النظام الخبير في الجامعات اليمنية (**حقائق, استعلامات, حلول, توصيات**,)...
4) تحديد **نتائج** تطبيق النظام الخبير في الجامعات اليمنية.



أنموذج مقترح لنظام خبير في الجامعات اليمنية

المدخلات/ العمليات/ المخرجات/ النتائج

يتكون الأنموذج من مدخلات وعمليات ومخرجات ونتائج يمكـــــن تناولهـــــا بإيجـــــاز كـــــالآتي:

مدخلات الأنموذج المقترح: وهي المتطلبات التقنية والبشرية وتتمثل بالاتي:

1) **المتطلبات التقنية, الأجهزة والبرمجيات :**

- توفير برمجيات النظم الخبيرة المعلومات الكافية.
- توفير أجهزة حاسوب ملائمة لتشغيل النظام الخبير.
- تتميز أجهزة الحاسوب المعدة للنظم الخبيرة بمواكبة التطور التكنولوجي.
- يمتاز النظام الخبير لصناعة القرارات بسهولة التعلم.
- تتوافر وسائل آمنة لحماية برمجيات النظم الخبيرة من التخريب.
- تسهم برمجيات النظم الخبيرة في التنبؤ بالمشكلات.
- تتميز البرمجيات بالمرونة في استخدام المعلومات.
- تزود أجهزة الحاسوب بمعلومات شاملة.
- تقدم أجهزة الحاسوب المعدة للنظم المعلومات بأشكال بيانية أو رياضية. تسهم برمجيات النظم الخبيرة في بلورة المشكلة .
- تسهم البرمجيات في معرفة أسباب المشكلة وحلولها.

2) **المتطلب البشري:** يعد من أهم المدخلات نظام الخبير الذي تمثل وسائل الاستحواذ على المعرفة وهم:

أ- **خبير المجال:** هو شخص يمتلك خبرة ومعرفة واسعه في تخصصه, وصاحب المعرفة المتعمقة الممزوجة بالتجربة والخبرة الميدانية المتراكمة, يقدم معلومات لمهندس المعرفة الذي يقوم بخزنها في قاعدة المعرفة لذلك يجب أن تتوفر فيه المتطلبات الآتية:

- يتملك خبرة ومعرفة واسعة بمجال التخصص.
- يمتلك مهارات الاتصال مع الآخرين.
- يتسم بروح الاستعداد لتوصيل المعرفة.
- يتبع خطوات علمية في حل المشاكل.
- يقدم معلومات كافية لمهندس المعرفة.
- يحدد القواعد وإجراءات الحلول.

ب- **مهندس المعرفة:** يأخذ المعلومات من الخبير, ويضعها في قاعدة المعرفة على شكل عمليات (هندسة المعرفة), أي يحول الخبرة البشرية إلى لغة برمجية يفهمها النظام والمستفيد, لذلك يجب أن تتوفر فيه المتطلبات الآتية:

- يمتلك المهارة والخبرة في برمجة النظام.
- يقدم معلومات كافية لنظام الخبير.
- يترجم المعرفة إلى لغة قابلة للاستخدام بالحاسب.
- يستخدم تقنيات لاستيعاب المعرفة من النظام الخبير.
- يستخدم تقنيات لتشفير المعرفة وخزنها.
- يمتلك مهارة الاتصال مع خبير أو خبراء المجال.
- يمتلك القدرة على صياغة المفاهيم وتقنينها.
- يقيم فاعلية النظام الخبير باستمرار.

د) **المستفيد النهائي:** هو الفرد الذي يتولى العمل مع النظام الخبير وواجهة المستفيد, لذلك يجب تحديد المستفيد, ومعرفة ماذا يريد وما مشكلاته, وهذا المستفيد قد يكون الطالب, أو أستاذ, أوالعاملين, أو القيادة,
أو رئيس الجامعة أو نائبه, أو عميد الكلية, أو رئيس القسم, لذلك يحب أن تتوافر فيه المتطلبات الآتية:

- يمتلك القدرة على استخدام النظام الخبير.
- يتلقى المعلومات بصيغة استعلامات/ حقائق/ توصيات/ استنتاجات
- يختار إجابة ملائمة من قائمة النظام.
- يطرح الأسئلة ليتلقى الإجابة عن المشكلة.
- يدخل المستفيد المعلومات بوصفها مدخلات للمشكلة..
- يطلب تفسيرات منطقية استدلالية من النظم الخبير.

عمليات الأنموذج:

وهي مجموعة الأنشطة والممارسات والآليات تقوم بتحويل مدخلات النظام الخبير إلى مخرجات وهي تمثل متطلبات هيكلية لعملية هندسة المعرفة, وأيضا آلية عمل النظام, وتتمثل متطلبات هندسة المعرفة الآتي:

1) **قاعدة المعرفة:** تحتوي على كل من البيانات، والمعارف، والعلاقات، والمبادئ، وقواعد اتخاذ القرارات التي تساعد المستفيد في حل أي مشكلة، ويتم هذا من خلال تخزين المعرفة والخبرة المتراكمة, والمعرفة المكتسبة والمتخصصة من التجارب العملية اللازمة, لهذا يجب عند تصمم قاعدة المعرفة أن تتضمن المؤشرات الآتية:
   - تصمم قاعدة المعرفة في نطاق معرفي معين.
   - يصف العلاقة المنطقية بين العناصر والحقائق المستندة للخبرة .
   - تكتب القواعد بإحدى لغات برمجة الذكاء الاصطناعي.
   - تمثل المعرفة على شكل قواعد/ أهداف/ الأطر/ حالات.
   - تتضمن قواعد مستندة على صيغ رياضية لصياغة القرارات
   - تؤمن الحقائق في جمل مبرمجة لمجال المشكلة.
2) **آلة أستدلال:** تستخدم للبحث داخل قاعدة المعرفة كإجراءات مبرمجة تقود للحل من خلال الاستنباط والاستدلال, وتحاكي آلية عمل الخبير ومنطقية حل المشاكل وتقديم المشورة, التي تتضمن المؤشرات الآتية:
   - يستنبط الحلول ذات العلاقة بالمشكلة.
   - يهتم النظام بإصدار نتائج المشكلة.
   - يعالج المعلومات المخزنة في قاعدة المعرفة.
   - يحدد القواعد والمعايير المطلوب استخدامها.
3) **ذاكرة العمل:** يقوم المستفيد بإدخال معلومات المشكلة, ثم مطابقة هذه المعلومات بالمعرفة الموجودة في "قاعدة المعرفة" لاستنتاج حقائق جديدة, وإدخالها إلى الذاكرة, وفقاً للمؤشرات الآتية:
   - يستقبل النظام معلومات عن المشكلة.
   - يضيف حقائق جديدة واستنتاجات إلى الذاكرة.
   - تطابق معلومات المشكلة بالمعرفة الموجودة في النظام.
4) **تسهيل لتفسيرات** يوضح طريقة الوصول إلى الحلول, ويقدم الشروحات من أجل رفع قناعة المستفيد؛ لذا يصمم هذا البرنامج متضمناً للمؤشرات الأتية:
   - يقدم شرحاً واضحاً حول الأسئلة والحلول.
   - يساعد النظام في توضيح منطقية النتائج.
   - يفسر اختيار الحل المقترح للمستفيد .
5) **واجهة المستفيد:** يصمم بلغة بسيطة الفهم تساعد في التصميم والتحديث والاستخدام والتواصل بين المستفيد والنظام الخبير، وقد يستخدم من قبل مهندس المعرفة من أجل إجراء تعديلات, لذلك يصمم هذا النظام متضمناً المؤشرات الآتية:
   - يصمم على أساس حاجة المستفيد.
   - يسهل إدخال البيانات عن المشكلة.
   - يسمح بتقديم الارشادات للمستفيد.
   - يسمح بالتفاعل الحواري مع المستفيد.
   - يساعد في اقتناء المعلومات بشكل أسئلة.
6) **التطوير والتحديث:**
   - تضيف حقائق جديدة لتحديث قاعدة المعرفة.
   - تضاف قواعد بشكل صيغ رياضية.

- تعدل قواعد إجراءات الحلول وفقاً لاكتساب المعرفة.

آليـة عمـل النظـام الخبيـر تتمثـل عمليـات الأنمـوذج أيضًا:

يقـوم المسـتفيد النهـائي بوصـف المشـكلة علـى النظام عن طريق إدخالها إلى شاشة الحاسوب(الواجهة), قيـام النظـام بالبحـث والاستقصـاء فـي قاعـدة المعرفـة الموجودة فيـه عن حـالات مشـابهة للمشكلة المطروحـة, يسأل النظـام المستفيد عن أسئلة إضـافية أخرى لتضـيق مجال البحث داخل قاعدة المعرفة, يدرس النظام الأبدال الملائمـة ويختـار أقربهـا وأنسـبها, ويعـدل النظـام الحلـول التـي تكون ملائمـة بشكل أكبر مـع المشكلة المطروحـة, يخزن النظام المشكلة ويقدم الحل المناسب لها في قاعدة البيانات, ثم يقدم النصيحة المرتبطة بحلول المشكلة التي تم توصل إليها وعرضه على المستفيد للأخذ بها.

مخرجات النظام الخبير:

وتتمثـل بالحقـائق والاسـتعلامات والاسـتنتاجات والحلـول والتوصـيات التـي تقـدم للمسـتفيد النهـائي وأصحاب القرار في الجامعات.

نتائج النظام الخبير:وتتمثل بدعم القرار, تمثيل المعرفة, وخزنها وتجديدها, وجودة القرار, وحفظ الهدر,

والاستخدام الأمثل للموارد.

خطوات تطبيق الأنموذج:

إن آلية عمل النظام الخبير بشكل أساسي تتمثل في تلـك العمليـات التفاعليـة المتكـررة التـي تـتم بـين مسـتخدم النظـام والحاسـب الآلـي, وهـذه العمليـات تحكمهـا آليـة تتضمن عدد من الخطوات المتتابعة, وتتمثل في الآتي:

1) **الإعداد والتهيئـة:** يتضـمن الالتزام والحصـول علـى دعـم القيـادة الإداريـة والأكاديميـة العليـا, وتعريـف أعضـاء هيئـة التـدريس والمسـتفيدين الـداخلين بثقافـة النظام الخبير, ثم تشكيل فريق العمل وتدريبه.
2) **تحديـد وسـائل الاسـتحواذ علـى المعرفـة** (اكتسـاب المعرفـة), ويمكـن أن نطلـق عليـه الهيكـل البشـري بوصـفه متطلبـات لتطبيـق النظـام الخبيـر وتطـويره والذي يجب **أن** توفر فيهم مهارات ومعارف متنوعة، والخبرات التقنية والعملية يعد شرطا جوهريا لا غنى عنه لضمان نجاح التطبيق.
3) **تحديـد المشـكلة:** تتنـوع المشـكلات التـي تواجهـه الجامعـات, والتـي قـد تتعلـق بـالتخطيط والتنبـؤ بالمشـكلات, والرقابـة وتقيـيم الأداء, والتوظيـف والاختيـار والتعيـين للمـورد البشـري, والإرشـاد الأكـاديمي, واختيـار الطالـب لمشـكلته البحثيـة...وغيرها مـن المواقـف التعليميـة كمسـاعدة الطالب على التعلم الذاتي أو تحسين سلوكه.
4) **الجمـع:** يقوم الفريق المتخصص بجمع المعارف والحقائق والتوجهات من الخبراء مباشرة أو بتحليل الخبرات والتجميع للبيانات والحقائق يتم في ضوء بصـيرة علميـة تسـعى إلـى تكـوين وتشـكيل هيكـل خبـرات بمجـال معـين حـول المشـكلة التـي تواجـه المسـتفيد النهـائي, عـن طريقـة أدوات متنوعـة كالملاحظات...
5) **التشكيل:** يقوم فريق التصميم التعليمي بصياغة ما تـم جمعـه مـن معـارف وخبـرات ومهـارات وإيجـاد العلاقـات المباشـرة وغيـر المباشـرة بينهـا, ثـم جمـع وإنتـاج عناصـر الوسـائط المتعـددة المتعلقـة بهـذه الخبرات والمعارف.
6) **البرمجـة:** يـتم التعـاون بـين فريقـي التصـميم والمبرمجين لوضع قواعد العمل المنطقية التي تربط المعارف والخبرات التي تم جمعها وطريقة عرضها, وبنـاءً عليهـا يقـوم فريـق المبـرمجين ببرمجـة هـذه القواعد المنطقيـة فـي صـورة برمجيـة لتكـوين قاعـدة المعرفة التـي تحتوى المعارف والخبرات, حيث يتم تصـميم قاعـدة بيانـات تتضـمن ملفـات خاصـة بالمشكلات المطلوب حلها والقرارات المراد اتخاذها.
7) **التجريـب والتطـوير:** بعـد الوصـول الصـورة الأوليـة للنظـام مـن قبـل الفريـق والتجريـب والتطبيـق علـى عمليات معينـة كمرحلـة أولـى بإشراف متخصصـين وخبراء, لبناء الخبرات وملاحظة النتائج والتقييم ثم إجراء التعديل.

8) **التطوير والتطبيق:** تتم متابعة عملية التطوير في ضوء التغذية الراجعة التي يتم الحصول عليها من قبل المستفيدين والخبراء, وفي ضوء التطور المعرفي بمجال النظام الخبير ليتلاءم مع احتياجات المستفيدين والتطور العلمي المستمر, فيتم إجراء التحديثات والتطويرات اللازمة على قاعدة المعرفة وعلى النظام باستمرار مع كل حالة تغيير أو تطوير بما يمكن النظام أن يكون قابل على تقديم خبرته مع كل حالة مطلوبة واستفسار يطرحه المستفيد, ومن ثم يتم التنفيذ والتطبيق على جميع الجامعات.

سابعا: الاستنتاجات والنتائج والتوصيات والمقترحات:

1) **الاستنتاجات والنتائج:**

في ضوء معطيات البحث تم التوصل إلى الآتي:

- وجود ضعف في استخدام النظام الخبير في الجامعات اليمنية في متطلب الأجهزة والبرمجيات, وهندسة المعرفة, حسب ما أشارت إليها الدراسات والمؤشرات, بينا تمتلك الجامعات كوادر بشرية قادرة على التصميم والبرمجة والاستحواذ على المعرفة ولكنها لا تستغل بشكل أمثل.
- أن درجة أهمية النظام الخبير كما يراها الخبراء كانت كبيرة بجميع مجالاتها؛ إذ بلغ الوسط المرجح للأداء بشكل عام (2.53), ووزن مئوي (84.3%)؛ وجاء في المرتبة الأولى المتطلب التقني بوسط مرجح (2.61), ووزن مئوي (87%), يليه المتطلب الهيكلي للنظام (هندسة المعرفة) بوسط مرجح (2.56) ووزن مئوي (85.3%), بينما حصل المتطلب البشري على وسط مرجح ((2.42), ووزن مئوي (81%).
- بناء أنموذج مقترح لنظام الخبير في الجامعات اليمنية مكون من مدخلات وعمليات ومخرجات ونتائج وخطوات التطبيق والتنفيذ.

2) **التوصيات:**

وفي ما يأتي توصيات قد تفيد الجامعات اليمنية وهي:

- تكوين فرق عمل متكاملة ومتعاونة بهدف تصميم النظام الخبير.
- تحفيز اعتماد النظام الخبير في الجامعات بكافة أنواعها بوظائف الجامعة.
- عقد شراكة مع خبراء في مجال النظام الخبير للاستفادة منهم .
- ضرورة توفير متطلبات التقنية (الأجهزة والبرمجيات).
- تدريب العاملين والمبرمجين ومهندسي المعرفة على الأجهزة الحديثة والمتخصصة وصيانتها.
- العمل على تكوين طلبة متخصصين في مجال تطبيقات الذكاء الاصطناعي والنظم الخبير بالجامعات.
- ضرورة نشر الثقافة التكنولوجية وتوعية الجامعات بالآثار الإيجابية للنظام الخبير.
- تخصيص الدعم المعنوي والمادي للباحثين المتخصصين في حقل تطبيقات الذكاء الاصطناعي.

3) **المقترحات:**

يأمل الباحثان إجراء دراسات في هذا السياق من الموضوع بحيث تغطي الجوانب الآتية:

- تصميم نظام خبير إلكتروني مقترح للجامعات اليمنية.
- تصميم نظام خبير مقترح لدعم قرارات الموارد البشري.
- النظام الخبير مدخل استراتيجي لدعم القرارات الاستراتيجية في الجامعات اليمنية.
- دور النظام الخبير في تعليم ريادة الأعمال في الجامعات اليمنية.
- تصميم نظام خبير لتعامل مع المكتبات الرقمية.

- تصميم نظام خبير لإدارة الأزمات في الجامعات اليمنية.
- أثر النظم الخبير في تحقيق الميزة التنافسية للجامعات.

قائمة المـــراجع

المراجع العربية"

1) بسيوني, عبدالحميد.(2004).**النظم الخبيرة والشبكات العصبية**. الموسوعة العربية للكمبيوتر والإنترنت.

2) بوعرة, هاجر.(2019). **تطبيقات الذكاء الاصطناعي الداعمة للقرات الإدارية في منظمات الأعمال**, المركز الديمقراطي العربي للدراسات الاستراتيجية والسياسية والاقتصادية, برلين, ألمانيا.

3) بلحمو فاطمة الزهراء، أرزي فتحي، (2017)، مساهمة الأنظمة الخبيرة في تحسين اتخاذ القرار في المؤسسة الجزائرية, المجلة المغاربية لإدارة المنظمات م(2) ،ع (1)، جامعة أبو بكر بلقايد .

4) بلعابد, فايزة وشاوي, حنان.(2019). **دور الانظمة الخبيرة في تقييم أداء المؤسسات الاقتصادية**, المركز الديمقراطي العربي للدراسات الاستراتيجية والسياسية والاقتصادية، برلين– ألمانيا.

5) الجبوري, نصيف جاسم وسلمان, فاطمة زيد.(2015). النظم الخبيرة وأثرها في نظم المعلومات المحاسبية, **مجلة كلية التراث الجامعة**, العدد (21), ص ص 279– 300.

6) حسان, محمد أحمد.(2010). **نظم المعلومات الإدارية**. الدار الجامعية للنشر, الإسكندرية.

7) حسن, نهير طه.(2009). **برنامج قائم على النظم الخبيرة المرتبطة بشبكة الانترنت لتنمية مهارات التكشيف الرقمي لدى طلاب تكنولوجيا التعليم بكليات التربية النوعية**, رسالة دكتوراه غير منشورة, معهد الدراسات التربوية, جامعة القاهرة.

8) حمد, شفاء ونصيب رجم، (2017). دور الأنظمة الخبيرة في صناعة القرارات الاستراتيجية في منظمات الأعمال. **مجلة العلوم الاجتماعية والإنسانية**، م (8) ،ع (1) ، الجزائر .

9) خميس, محمد عطية.(2003). **تطوير تكنولوجيا التعليم**, دار الكلمة, القاهرة, مصر

10) الخولاني, محمد علي وحيدر, محمد عبدالحليم. (2018). مدى استخدام تقنية المعلومات في العملية التعليمة والبحثية وسبل تطويرها بكلية التربية الرياضية بجامعة صنعاء, **بحث مقدمة إلى المؤتمر العملي بجامعة صنعاء, الطريق... نحو مجتمع المعرفة, مجلة ضمان الجودة** , دراسات في التعليم الجامعي وضمان الجودة م(6) ع (11) , ص ص 82– 100.

11) خوالد, أبوبكر وأخرون .(2019). **تطبيقات الذكاء الاصطناعي كتوجه حديث لتعزيز تنافسية منظمات الأعمال**, ط 1, المركز الديمقراطي العربي للدراسات الاستراتيجية والسياسية والاقتصادية, برلين.

12) سويلم, محمد نبهان .(2001). مدخل إلى علوم الحاسب. المكتبة الأكاديمية, القاهرة.

13) السالمي, علاء عبدالرزاق.(2003). **نظم إدارة المعلومات**. والمنظمة العربية للتنمية الإدارية, القاهرة.

14) شميس, عبد الرقيب أحمد محمد. (2018). أنموذج مقترح لتحسين الجودة في كلية التربية في جامعة إب في ضوء منهج SixSigma, **ورقة عملية مقدمة للمؤتمر العلمي الأول للتطوير الأكاديمي وضمان الجودة تحت شعار: الجودة... الطريق نحو مجتمع المعرفة المنعقد في الفترة من 28–29 نوفمبر**, دراسات في التعليم الجامعي وضمان الجودة, م(6) ع (11), ص 621– 685.

15) الصباغ, علي عبدالرحمن وآخرون.(2010). تصميم نظام خبير لتنمية مهارات التعامل مع المكتبة الرقمية لاتحاد مكتبات جامعات مصر EUL لدى طلاب تكنولوجيا التعليم بكليات التربية النوعية, **مجلة كلية التربية بالزقازيق**, ع(66), الجزء (2), ص ص 393– 429.

16) صالح, ماجد محمد وجرجيس, يسرى احمد.(2012). الأنظمة الخبيرة وإمكانية تطبيقها في مختبرات الفحص بالعينات دراسة تطبيقية في المكتب

العلمي للخدمات الاستشارية, **ورقة علمية مقدمة للمؤتمر العلمي السنوي الحادي عشر بعنوان ذكاء الأعمال واقتصاد المعرفة المنعقدة في الفترة 23- 26 إبريل**, كلية الاقتصاد والعلوم الإدارية, جامعة الزيتونة الأردنية, الأردن.

17) عادل عبد النور. (2005). **أساسيات الذكاء الاصطناعي**. ط 1. دار الفيصل الثقافية، الرياض،.

18) عبدالله, سعد وشتوح, وليد. (2019). **أهمية الذكاء الاصطناعي في تطوير التعليم**, المركز الديمقراطي العربي للدراسات الاستراتيجية والسياسية والاقتصادية، برلين.

19) العبدلي, حمود على عبده.(2018). واقع توظيف أعضاء هيئة التدريس في جامعة الحديدة لتطبيقات تكنولوجيا المعلومات والاتصالات في أدائهم التدريسي والبحثي, **ورقة عملية مقدمة للمؤتمر العلمي الأول للتطوير الأكاديمي وضمان الجودة تحت شعار: الجودة... الطريق نحو مجتمع المعرفة المنعقد في الفترة من 28- 29 نوفمبر**, دراسات في التعليم الجامعي وضمان الجودة, م(6) ع (11), 510: 551.

20) عثامنية, أمنية.(2019). **المفاهيم الأساسية للذكاء الأصطناعي**, تطبيقات الذكاء الاصطناعي كتوجه حديث لتعزيز تنافسية منظمات الأعمال, المركز الديمقراطي العربي للدراسات الإستراتيجية والسياسية والاقتصادية، برلين – ألمانيا.

21) قطران, يحيى عبدالرزاق محمد. (2014). التعليم الإلكتروني في الجامعات اليمنية الواقع والمأمول, **مجلة الأندلس للعلوم التطبيقية**, م (6), ع (1), ص ص (12- 94).

22) ياسين, سعد غالب.(2006). **نظم مساندة القرارات**. دار المناهج للنشر والتوزيع, عمان, الأدرن.

23) ياسين, سعد غالب. (2010). **الإدارة الإلكترونية**. دار اليازوري للنشر والتوزيع, عمان, الأدرن

24) النقيب, متولي محمود .(2007). درجة استخدام النظم الآلية لإدارة المعرفة في المدينة التعليمة بقطر دراسة وصفية تحليلية, **الاتحاد العربي للمكتبات والمعلومات**, م(1) , ع (1), ص 111- 140.

25) فراج, أمل خالد محمدين.(2010).**بناء نظام خبير لإدارة الأزمات في مؤسسات التعليم العالي في مصر**. رسالة ماجستير غير منشورة, كلية التربية, جامعة المنصورة .

26) قرشي, محمد. ن**ظام التعرف على الأرقام المكتوبة بخط اليد باستخدام الشبكات العصبية**, رسالة ماجستير, جامعة الملك عبد العزيز, جدة, السعودية,. 2011.

27) قنطاس, علبة. (2012). النظم الخبيرة كمدخل لعملية صنع القرار في المؤسسة، **الملتقى الوطني العاشر حول أنظمة المعلومات المعتمدة على الذكاء الاصطناعي ودورها في صنع قرارات المؤسسة الاقتصادية**، جامعة 20 أوت سكيكدة، الجزائر.

28) مجاهد , فايزة أحمد الحسين(2020). تطبيقات الذكاء الاصطناعي وتنمية المهارات الحياتية لذوي الاحتياجات الخاصة: نظرة مستقبلية, المجلة الدولية للبحوث في العلوم التربوية, المؤسسة الدولية لأفاق المستقبل, المجلد(3), العدد (1) ص 175- 193, ص 175.

29) مندوه, شيماء محمد.(2010). **تصميم نظام خبير لتنمية مهارات التعليم المنظم ذاتياً لدى طلاب إعداد معلم الحاسب الآلي**. رسالة ماجستير غير منشورة, كلية التربية النوعية, جامعة المنصورة.

30) الهبوب, أحمد غالب والفخري, نجلاء عبد.(2018). تصور مقترح لتجويد البحث العلمي في الجامعات اليمنية في ضوء متطلبات مجتمع المعرفة, **ورقة عملية مقدمة للمؤتمر العلمي الأول للتطوير الأكاديمي وضمنا الجودة تحت شعار: الجودة الطريق نحو مجتمع المعرفة المنعقد في الفترة من 28-29 نوفمبر**, دراسات في التعليم الجامعي وضمان الجودة, م(6)ع (11), ص 13- 47.

31) الياحوزي, فاتني حسن.(2019). استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي في دعم التعليم الجامعي بالسعودية, **دراسات عربية في التربية وعلم النفس (ASEP)**,ع (113). ص 259- 282.

المراجع الأجنبية:

32) Stella,Nwigbo& Madhu.B .(2016). Expert System: A Catalyst in Educational Development in Nigeria**IOSR Journal,** Volume 3, Issue 2. PP 9-1.

33) Jindal,Yash & Rashi Aggarwal, Neeta Verma, Swati Jain.(2010). Approach towards Car Failure Diagnosis-An Expert System, **International Journal of Computer Applications**, Volume 1 – No. 23 pp 61- 64. 2

34) Enguah, Samuel & Asabere, Nana Yaw .(2012) Integration of Expert Systems in Mobile Learning, **International Journal of Information and Communication Technology Research**, Volume 2 No. 1, January, 55- 61

35) Verma, Neeta & Singh, Swapna.(2010).An Intelligent approach to enhance the help messages for a compiler An expert system**.International Journal of Computer Applications** Vol(1) , No(23), p 57- 60

36) Chinyere.C, Macarty.O &UgboajaSamuel. (2018) Adoption of Expert Systems in Nigerian Tertiary Institutions; Benefits, Issues and Challenges, .**International Conference on Education and Development ITED** p 7-12.

37) Lucy, Charity &Oper, Mozoura & Limias, Zivanai (2010) L'utilisation de systems experts s'est améliorée auprès d'étudiants qui ont appris au Zimbabwe, **Journal of Sustainable Development in Africa**,Vo (12), = 3, pp.1-13, Clarion University of Pennsylvania, Clarion, Pennsylvanie.

38) Simsek, Irfan & Balaban.M & Ergin.H .(2019). The Use of Expert Systems in Individualized Online Exams. The Turkish **Online Journal of Educational Technology** Vo(18), Iissue 2.Pp 116- 127.

39) Maad. wei & Cole, Timothy.(2010). Genesis Of an Electronic Database Expert System, **Reference Services Review** .Vo(38),No (3).

40) Laudon.K&LaudonJ.(2000),Management Information Systems: Organization & Tech-nology In The Networked Entreprise,6th Edition,Prentice-Hall, New York, USA.

41) Kakot, Sangeeta & Sarma, Shikhar Kr..(2011). Expert System Applications in E-learning Environment: Analysis on Current Trends and Future Prospects, **Interactional Journal of Internet Computing**, Vo (1),Issue (1), Pp90-93.

42) Al Ahmar, Ayrnan.(2012). A Prototype Rule-based Expert system with an Object-Oriented Database for University Undergraduate Major Selection, , **Interactional Journal of Applied Information system (IJAIS)**, Vo (4),No (8), Pp38-42.

43) Joseph L &Heller, S .(2012). Expert System in Date Processing: Applications Using IBM's knowledge Tool, Addison Wesley Publishing Company INC,New York.

44) Murttaza, Shah & Gupta. V. (2010). Artificial Intelligence Applications in Ecommerce: Current trends and Future proceedings of the Academy of Information and Management Sciences, **Nashville** .Vo (6),No(1).

45) John Durkin..(2009).**Expert System Design and Development**.MacMillan publishing Company, A Division of MacMillan Inc, USA.

46) Simin, Samadi & Malekian, F & Alizadeh F & Teheri, M & Ashaur, A .(2013) .Investigate the Effect of Expert systems Application on Management Performance, **Interactional Journal of Contemporary Research in Business,** Vo (4),No,(12), 12 April.

47) Kornienko, A. Anatoly V. Kornienko, B.Fofanov, P .(2015) Knowledge in artificial intelligence systems: searching the strategies for application. **Social and Behavioral Sciences** 166(589 – 594)