The Reality of Applying Self-learning Databases in East Jeddah General Hospital as Model

Asrar Alsulami[a], Nour Alansari[b], Manal Balubaid[c] & Ftoon Othman[d]

[a,b,c,d] Department of Information Science – College of Art and Human Science – King Abdulaziz University – Jeddah – Saudi Arabia

snowsecret@live.com, faothman@hotmail.com

Abstract: The study addressed the latest scientific developments in the field of databases and their application at East Jeddah General Hospital. It focused on self-learning databases based on artificial intelligence, which operate without any human intervention or guidance. The study discussed various aspects, including concepts, importance, components, and application models of these databases. It also categorized types of databases based on the level of human intervention, referred to as levels of autonomy.

The study identified the research problem in the main question: What is the level of autonomy of the database management system in East Jeddah General Hospital? Its objectives centered on determining the level of autonomy of the database management system in the hospital and proposing a model for building a self-learning database. To achieve these objectives, the study utilized descriptive content analysis and case study methodologies, employing a questionnaire as a tool to gather information from the Information Technology department employees at East Jeddah General Hospital, totaling 10 participants.

Among the study's key findings were that the current database system implemented in East Jeddah General Hospital is at the second level (mixed level), and the hospital possesses the necessary resources to enhance the current database and transform it into a self-learning database, considering factors such as experience, age, specialization, and scientific qualification of employees. The study also highlighted the employees' awareness of the importance of implementing self-learning databases, with 100% believing in their contribution to improving work and supporting decision-making.

The study recommended that East Jeddah General Hospital should keep pace with the developments in the field of databases, transitioning from the mixed level to the level of self-learning databases. Additionally, it emphasized the need to shed light on the capabilities offered by self-learning databases, recognizing it as a modern and extensive field for further research and studies.

Keywords: self-learning database, Autonomous database, Self-driving database, database, Artificial intelligence.

واقع تطبيق قواعد البيانات الذاتية في المنظمات: مستشفى شرق جدة العام أنموذجاً

أسرار السلمي، منال بالبيد، نور الانصاري، فتون عثمان

قسم علم المعلومات –كلية الآداب والعلوم الإنسانية – جامعة الملك عبد العزيز – جدة – المملكة العربية السعودية

snowsecret@live.com, faothman@hotmail.com

المستخلص: تناولت الدراسة أحدث ما توصل له العلم في جانب قواعد البيانات، ومدى تطبيقها في مستشفى شرق جدة العام، وهي قواعد البيانات الذاتية المعتمدة على الذكاء الاصطناعي الذي يمنحها القدرة على العمل بدون أي تدخل بشري أو توجيه، وناقشت الدراسة أهم جوانبها من مفهوم وأهمية ومكونات ونماذج تطبيقها، كما وأشارت الدراسة إلى أنواع قواعد البيانات بناء على مستوى التدخل البشري، والذي أشارت إليه باسم مستويات الاستقلالية، وحددت مشكلة الدراسة في التساؤل الرئيس: ما مدى استقلالية نظام إدارة قواعد البيانات في مستشفى شرق جدة العام؟ وركزت أهدافها على تحديد مستوى استقلالية نظام إدارة قواعد البيانات في مستشفى شرق جدة العام، بالإضافة إلى بناء نموذج مقترح لبناء قاعدة بيانات ذاتية، ولتحقيق هذه الأهداف تم استخدام منهجين المنهج الوصفي ومنهج دراسة الحالة، واستخدام أداة الاستبانة لجمع المعلومات اللازمة وتوجيهها إلى موظفي قسم تقنية المعلومات بمستشفى شرق جدة العام، وقد بلغت عينة الدراسة عدد ١٠ موظفين، ومن أبرز النتائج التي توصلت لها الدراسة: ان نظام قواعد البيانات المطبق حاليًا في مستشفى شرق جده العام في المستوى الثاني وهو (المستوى المختلط)، وأن مستشفى شرق جدة العام تملك معظم الإمكانات التي تمكنها من تطوير وتحسين قاعدة البيانات الحالية وتحويلها لقاعدة بيانات ذاتية مثل الخبرة والعمر والتخصص والمؤهل العلمي، كما ان موظفيها لديهم وعي بأهمية تطبيق قواعد البيانات الذاتية، ويؤمنوا بمساهمتها في تطوير العمل ودعم القرارات بنسبة ١٠٠٪. وأوصت الدراسة بأنه ينبغي على مستشفى شرق جدة العام ان تتجه لمواكبة التطور في مجال قواعد البيانات والانتقال من المستوى المختلط إلى مستوى قواعد البيانات الذاتية، كما

وأوصت على ضرورة تسليط الضوء على الامكانيات والقدرات التي تقدمها قواعد البيانات الذاتية، وانها مجال حديث وضخم لإجراء المزيد من الابحاث والدراسات.

الكلمات المفتاحية:

قواعد البيانات الذاتية، قواعد بيانات ذاتية القيادة، قواعد البيانات المستقلة، قواعد البيانات، الذكاء الاصطناعي.

المقدمة:

في ظل ما يشهده العالم من تطورات متسارعة في جميع ميادين الحياة وخاصة في التطور التقني، والذي قاد بدوره إلى انفجار في البيانات والمعلومات، وأصبحت المنظمات تعمل على مواكبة هذا التطور عبر برامج وأساليب معاصرة؛ لتنظيم وتخزين الكم الهائل من البيانات وذلك لتسهيل اتخاذ القرارات المناسبة لها، ومن أبرز تلك الأساليب قواعد البيانات التي تطورت بشكل كبير منذ ظهورها عام ١٩٦٠م من نظام Flat File إلى النظام الهرمي والشبكي ثم قواعد البيانات السحابية. وهذا يؤكد أهمية وجود نظم لتنظيم وإدارة البيانات الضخمة، والتي يطلق عليها نظم إدارة قواعد البيانات.

ونظرًا لأهمية نظم إدارة قواعد البيانات ودورها في تحسين إدارة البيانات وتحليلها واستخدامها بشكل أكثر فعالية؛ فقد تعددت الشـــركات والبرمجيات التي تُقدم نظم إدارة قواعد البيانات، مثل MySQL, Oracle, وPostgreSQL وغيرها، وتســـابقت كافة القطاعات والصـــناعات إلى حيازة هذه الأنظمة وتطويرها من أجل تحقيق الميزة التنافسية.

وباستمرار قواعد البيانات في التطور لمواكبة البيانات الضخمة والتحديات المرتبطة بها، مثل رصد البيانات والتخزين والبحث وتحليل البيانات واستخراج المعلومات المفيدة منها؛ لتحسين صناعة القرار وتطوير الأعمال والخدمات والمنتجات، تتجه قواعد البيانات نحو استخدام الذكاء الاصطناعي والتعلم الآلي؛ لتحسين الأداء والأمان والإصلاح الذاتي، وهنا ظهر مفهوم قواعد البيانات الذاتية التي تمثل موجة المستقبل،

وتوفر إمكانات مثيرة للاهتمام للمؤسسات التي تحتاج إلى استخدام أفضل تقنيات قواعد البيانات المتاحة دون مشاكل تشغيل تلك التقنية وإدارتها.

وفي ظل التوجه الحديث نحو التعامل مع الكم الهائل من البيانات والمعلومات والتي يتطلب تحليلها ثم تخزينها واسترجاعها، تناولت الدراسة الحالية استقلالية نظام إدارة قواعد البيانات والتطرق لمفهوم قواعد البيانات الذاتية، وذلك باختيار مستشفى شرق جده العام كأحد المنظمات التي تسعى إلى تطوير إدارة البيانات لديها؛ من أجل التعرف على نظام قواعد البيانات المطبق لديهم وقياس مدى استقلاليته ومدى قربه وتوجه لتطبيق قواعد البيانات الذاتية، حيث تم تصميم هذا النوع من قواعد البيانات لتكون ذاتية التوجيه والتأمين والإصلاح الذاتي، مما يساعد على التخلص من الأخطاء البشرية وتقليل التكاليف وتحسين الكفاءة العامة.

مشكلة الدراسة:

تأتي هذه الدراسة لمحاولة الكشف عن مدى استقلالية نظام إدارة قواعد البيانات في مستشفى شرق جدة العام، للتعرف على درجة تطور قاعدة البيانات ومدى مواكبتها لأحدث توجه لقواعد البيانات، بالإضافة إلى معرفة أثر تطبيق قاعدة البيانات الذاتية والدور الذي ستقدمه لتحسين أداء الأعمال واتخاذ القرار، ويمكن صياغة مشكلة الدراسة في التساؤل الرئيس الآتي:

ما مدى استقلالية نظام إدارة قواعد البيانات في مستشفى شرق جدة العام؟

وتندرج منه الأسئلة الفرعية للدراسة المتمثلة في الآتي:

- ما مفهوم وأهمية قواعد البيانات الذاتية؟
- ما مستوى استقلالية نظام إدارة قواعد البيانات في مستشفى شرق جدة العام؟
- ما التصور المقترح لبناء قاعدة بيانات ذاتية؟

أهداف الدراسة:

تهدف الدراسة إلى:

- التعرف على مفهوم قواعد البيانات الذاتية ودورها في تحسين أداء الأعمال واتخاذ القرار.
- تحديد مستوى استقلالية نظام إدارة قواعد البيانات في مستشفى شرق جدة العام.

- بناء نموذج مقترح لبناء قاعدة بيانات ذاتية.

أهمية الدراسة:

تمثلت الاهمية النظرية فيما يأتي:

دعم للرصيد المعلوماتي المتاح من الدراسات والبحوث العربية في مجال قواعد البيانات، وتعزيز التوجه الحديث نحو الاستقلالية الكاملة في نظم إدارة قواعد البيانات، مع الاشارة الي المفهوم الحديث لقواعد البيانات الذاتية وهو ما يكسبها أهمية خاصة، حيث تعد هذه الدراسة هي الدراسة العربية الأولى التي تناولت هذا الموضوع في المملكة العربية السعودية على (حد علم الباحثات).

تمثلت الاهمية العلمية فيما يأتي:

تشير الدراسة الحالية إلى إيجابيات ومزايا تطبيق قواعد البيانات الذاتية، والتي تفتح المجال لمتخذي القرارات والقيادات العليا في المنظمات؛ لتصبح أكثر قدرة على اتخاذ إجراءات استباقية نحو بياناتهم، وتحكم مباشر في قواعد البيانات واستخدامها، والاستقلالية مع الالتزام في الوقت نفسه بمعايير الأمان الهامه، وذلك بتقديم نموذج مقترح لقياس مدى تطبيق قواعد البيانات وإمكانية تطويرها لقاعدة بيانات ذاتية.

حدود الدراسة:

الحدود الموضوعية: يتمثل بدراسة قواعد البيانات الذاتية ومدى تطبيقها في مستشفى شرق جدة العام.

الحدود الزمنية: الربع الأخير من العام ٢٠٢٣.

الحدود اللغوية: نظرًا لحداثة الموضوع تم الاعتماد في هذه الدراسة على متابعة الإنتاج الفكري باللغة الإنجليزية.

منهج الدراسة وإجراءاتها:

اعتمدت الدراسة على منهجين للبحث العلمي. أولاً: استخدمت الدراسة المنهج الوصفي المتمثل في تحليل المحتوى وذلك من خلال تحليل أدبيات الإنتاج الفكري لبناء أداة الدراسة المستخدمة في تقييم نظام قواعد البيانات في بيئة الدراسة. ثانياً: منهج دراسة الحالة وذلك من خلال دراسة الحالة للوضع الراهن لنظام قواعد البيانات المستخدم في مستشفى شرق جدة العام. كما تم الاعتماد على أداة الاستبانة وتوزيعها

على مسؤولي قواعد البيانات في قسم تقنية المعلومات بالمستشفى، باعتبارها الأداة الأنسب لجمع البيانات في هذه الدراسة.

عينة الدراسة: طبقت الدراسة على عدد عشرة من مسؤولي قواعد البيانات في قسم تقنية المعلومات بمستشفى شرق جدة العام والذي يبلغ عددهم إجمالاً ستة عشر موظف.

مصطلحات الدارسة:

قواعد البيانات Database: هي "مجموعة من البيانات المنظمة، التي يمكن الوصول إلى محتوياتها، وإدارتها، وتحديثها، بسهولة" (حنك، ٢٠١٨).

نظام إدارة قواعد البيانات (DBMS): هي مجموعة من البرامج الحاسوبية تعمل على إدارة قواعد البيانات وتسهل من عملية الوصول إليها ومعالجتها (ياسين،2010).

قواعد البيانات الذاتية Self-driving database :هي قاعدة بيانات مستقلة بذاتها، تطبق عمليات تحسين وصيانة لجميع أجزاء النظام بصورة كلية وبدون توجيه، مع مراعاة ضغوط العمل المتوقعة، كما تنتج إيضاحات لتفسير قراراتها (Ma, 2021).

استقلالية نظام إدارة قواعد البيانات: تعرفها الباحثات اجرائياً بأنها التغييرات التي يتم اجراؤها من خلال الذكاء الاصطناعي في النظام، ولا تؤثر هذه التغييرات على المستويات الأخرى الموجودة بالنظام، وكلما زاد مستوى الاستقلالية، قل تفاعل المستخدم وتحكمه.

الدراسات السابقة:

يعد موضوع قواعد البيانات الذاتية حديث نسبيًا، إذ يكاد لا يوجد تطرق لموضوع قواعد البيانات الذاتية في الدراسات التطبيقية والأبحاث باللغة العربية على (حد علم الباحثات)، لذا تم التوجه والاطلاع للبحث في الدراسات الاجنبية السابقة التي تطرقت لموضوع قواعد البيانات الذاتية Self-driving database، وسنذكر منها ما يأتي:

- قدم (Andrew, et al.,2023) دراسة بعنوان Self-Driving Database Management Systems

تطرقت الدراسة لشرح موضوع قواعد البيانات الذاتية التي تستوعب الكم الهائل من البيانات الضخمة وهي ذاتية في عمليات حفظ وتنظيم البيانات، حيث قام بعض التقنيين والمطورين في مجال أنظمة قواعد البيانات ببناء أدوات استشارية، لمساعدة مسؤولي قواعد البيانات لضبط النظام في جميع الجوانب التي يحتاجها، لتحسين جودة عمله في أنظمة قواعد البيانات. وقدمت الدراسة نموذج مقترح لأحد قواعد البيانات الذاتية قاعدة Peloton، كأول نظام لإدارة قواعد البيانات الذاتية، وأن قدرات Peloton المستقلة قابلة للتطبيق بسبب التقدم الخوارزمي في تعلم الآلة، والتحسينات في الأجهزة والبنى التحتية لقواعد البيانات التكيفية.

وأن المطلوب لتكوين نظام إدارة قواعد بيانات (DBMS) "ذاتية العمل" هو بنية جديدة مصممة للتشغيل الذاتي. مع الإشارة إلى أن الاضافات والتحسينات التي تقدمها قواعد البيانات الذاتية هو نظام مختلف ومتطور عن انظمة قواعد البيانات الحالية في جميع جوانب النظام، ويتم التحكم في هذه القواعد من خلال نظام متكامل التخطيط يحسن من اعباء العمل الحالية، ولديه القدرة على التنبؤ بأعباء العمل المستقبلية، كما يدعم جميع تقنيات الضبط الموجودة في قواعد البيانات السابقة دون الحاجة إلى شخص لتحديد الطريقة الصحيحة والوقت المناسب لنشرها، ويتيح تحسينات جديدة مهمة لنظم إدارة قواعد بيانات عالية الأداء.

وتوصلت نتائج الدراسة الى ان معظم أنظمة قواعد البيانات الذاتية غير مكتملة بشكل كامل ومازال العلماء والمطورين في صدد العمل عليها، ولا تزال قواعد البيانات تطلب من البشر اتخاذ القرارات النهائية بشأن أي تغييرات في قاعدة البيانات وحل المشكلات، وان ظهور البيانات الضخمة يتطلب نوع متطور من قواعد البيانات لإدارتها و التعامل معها بسلاسة و سهولة.

- تناول (Kossmann& Schlosser,2020) دراسة بعنوان Self-driving database systems: a conceptual approach

ذكرت الدراسة التحديات التي تواجه أنظمة قواعد البيانات الذاتية في تصميمها المادي وتكوينها بشكل مستقل، وتعدد قدراتها وانه يتعين على هذه الأنظمة توقع أعباء العمل المستقبلية، وإيجاد تكوينات مادية

وبرمجية قوية وفعالة لها، كما ان قواعد البيانات الذاتية تعمل على دمج المعرفة المكتسبة من الإجراءات السابقة في القرارات اللاحقة.

وتقدم الدراسة منهج مقترح لتكوين نظام إدارة قواعد البيانات وهو مزيج لجميع الكيانات القابلة للتكوين في إطار عمل متكامل للحصول على أنظمة قواعد البيانات الذاتية، والتي يتيح لها دمج قواعد البيانات الحالية وتطويرها وتحسين وظائفها لجعلها قاعدة ذاتية بتكلفة منخفضة، من خلال الاعتماد على فصل وتجزئة المهام مع الحفاظ على مكونات الإطار القابلة لإعادة الاستخدام والتبادل، ويتم تقديمها بأبسط التجارب مما يعزز مزيدًا من البحث في هذا المجال. وايضّا تحسين المميزات المتعددة المترابطة مع اقتراح خوارزمية قائمة على البرمجة الخطية (LP) لاستنباط الترتيب للضبط الفعّال تلقائيًا.

كما ذكرت الدراسة الى ان أنظمة قواعد البيانات الذاتية يجب أن تكون قادرة على حساب التكاليف والفوائد بشكل دقيق لكل عملية وإجراء، وتم توضيح ذلك في النموذج المقترح للدراسة، وأشارت إلى أن دمج التكاليف الفعلية في نماذج التكلفة الحالية يحسن دقة عمل قواعد البيانات و لدمج التكاليف الفعلية في نماذج التكلفة الحالية لتحسين دقة عمل قواعد البيانات، بالإضافة إلى أن هذه الانظمة الذاتية تحتاج إلى تكوينات داخلية قوية لاعتمادها في الممارسة العملية، وأنه في حال انخفاض أدائها وعدم قدرتها على توقع اعباء العمل الفعلي الحالي سيقلل ذلك من نجاحها في ادارة اعباء العمل المتوقعة، و يقلل من تقبل العملاء لها.

كما أن الدراسة استنتجت امكانية دمج قدرات قواعد البيانات الذاتية في أنظمة قواعد البيانات الحالية وتطويرها، وتوصي الدراسة بإكمال العمل والبحث على تحسين قواعد البيانات الحالية ووجود طرق لتطويرها وتحويلها لقواعد بيانات ذاتية بتكاليف منخفضة.

التعليق على الدراسات السابقة:

اعتمدت الدراسة الحالية على عرض دراستين سابقة بشكل تفصيلي لتوضيح أبرز ما جاء في الاطار الفكري ونتائج الدراسات وذلك للاستفادة منها في الدراسة الحالية، وقد اكتفت بعرض هاتين الدراستين لقلة الإنتاج الفكري في مجال الدراسة الراهنة.

وقد كشفت الدراسات السابقة التي تم استعراضها عن حجم القدرات والاضافات و التطورات التي تقدمها قواعد البيانات الذاتية للتحسين و التطوير في جميع المجالات و القطاعات، حيث تعد هذه القواعد نقلة نوعية متطورة في مجال قواعد البيانات، وذلك لما لها من قدرات و إمكانيات عالية على معالجة البيانات الضخمة و حفظها و تخزينها و سهولة استرجاعها و مازال العمل قائمًا على تطويرها حتى الآن، واختلفت الدراسة الحالية عن الدراسات السابقة في دراسة الوضع الراهن لقواعد البيانات الموجودة حاليًا ومحاولة تحديد مستوياتها، وبيان مدى قدرتها على التطور الى قواعد البيانات الذاتية في بيئة الدراسة المتمثلة بمستشفى شرق جدة العام.

أولاً: الجانب النظري:

تعرف قواعد البيانات بأنها مجموعة من البيانات والمعلومات المنظمة والمفهرسة بطريقة تسهل الوصول إليها وإجراء العمليات المختلفة عليها مثل البحث والتعديل والمقارنة بتكلفة بسيطة وسرعة عالية (Ashour, 2018)، ولقد استخدمت قواعد البيانات منذ القدم فمن عام ١٩٦٠ – ١٩٧٠م تم تصميم أول نظامين لإدارة قواعد البيانات: وهما (CODASYL)، و (IMS)، وفي عام ١٩٨٠- ١٩٩٠م ظهرت أنظمة قواعد البيانات العلائقية وأنظمة قواعد البيانات الموجهة للكائنات، ودخلت SQL دائرة الضوء، وفي عام ٢٠٠٠م ظهرت أنظمة مستودعات البيانات وأنظمة NoSQL، وفي عام 2010م ظهرت أنظمة قواعد البيانات السحابية و أنظمة قواعد البيانات المتخصصة، ولا تزال قواعد البيانات في تطور على مر السنوات إلى أن وصلت اليوم إلى ما يسمى بقواعد البيانات الذاتية (Pavlo,2018).

مفهوم قاعدة البيانات الذاتية (Self-driving database):

يمكن للمنظمات الاستفادة من البيانات التي تجمعها وتنتجها من خلال العديد من الأنظمة التي تتم باستخدام أدوات قواعد البيانات والتحليل الذكي للأعمال؛ للتشغيل بشكل أكبر وأكثر فاعلية، ولقد تطورت قواعد البيانات لتواكب تطورات تكنولوجيا المعلومات حتى ظهرت قواعد البيانات الذاتية التي تتيح التوازن؛ لإحداث تعزيز ملحوظ لإمكانيات المنظمات، من خلال أتمتة العمليات الآلية ومهام الإدارة الروتينية الأخرى، وقد عرفت بأنها: قاعدة بيانات سحابية تستخدم التعلُّم الآلي لتنفيذ أتمتة مهام ضبط

قواعد البيانات، والنسخ الاحتياطي، والأمان، وكذلك مهام التحديثات والإدارة الروتينية الأخرى دون تدخل بشري (Oracle,2023).

وتعرفها الباحثات بانها قاعدة بيانات تتمتع بقدرة عالية على الاستقلالية في إدارتها وتحسين أدائها من خلال خدمة مؤتمتة بالكامل وقائمة على التعلم الآلي؛ لتطوير أدائها وضبطها، وتأمينها ونسخها احتياطيا وإصلاحها.

أهمية قاعدة البيانات الذاتية:

لقاعدة البيانات الذاتية أهمية كبيرة في مختلف المجالات والمنظمات نذكر بعضًا منها فيما يأتي:

١- إن الأنظمة القادرة على ضبط نفسها بشكل مستقل ستعمل على توفير التكاليف والوصول إلى نتائج أكثر كفاءة (Kossmann & Schlosser , 2020).

٢- تخفيف العبء على مسؤول قاعدة البيانات والسماح لهم بمتابعة المهام العليا، مثل تصميم قواعد البيانات وتطويرها (Pavlo and others,2021)، (Lohman & Lightstone,2002).

٣- التنبؤ بالطلب المستقبلي واختيار التحسينات المناسبة ونشرها في الوقت الذي سيكون له أقل تأثير على الأداء (Ma & others, 2018).

٤- التنسيق بين مختلف الأنظمة الفرعية بصورة كاملة وبدون تدخل أو توجيه بشري.

٥- الاستجابة للمشكلات وحلها قبل حدوثها بصورة استباقية.

٦- إن أنظمة إدارة قواعد البيانات الذاتية ستجعل للمنظمات إمكانية نشر تطبيقات قواعد البيانات الأكثر تعقيدًا مما هو ممكن في الوقت الحالي، وفي ظل تكاليف أقل بالنسبة للأجهزة والموظفين (Pavlo & others 2021).

٧- الأتمتة لكل من مهام الضبط والتحسين الشاقة لقواعد البيانات (Butrovich & others 2022).

مكونات قاعدة البيانات الذاتية:

تتكون قاعدة البيانات الذاتية من ثلاث مكونات رئيسية متمثلة فيما يأتي (Pavlo & others,2021):

١- التنبؤ بأعباء العمل.

من خلالها يتمكن نظام إدارة قواعد البيانات من تجهيز نفسه لأعباء العمل المستقبلية، إذ تقوم قاعدة البيانات الذاتية بتتبع عبء العمل واستخدام إحصائيات قاعدة البيانات ومجموعة من الأساليب الأخرى لإنشاء نماذج تنبؤية ذات كفاءة ودقة عالية.

٢- نماذج السلوك.

تستخدم النماذج السلوكية لتوضيح كيف يغير الإجراء المحتمل أداء النظام، وذلك من خلال تقدير المدة المستغرقة لكل إجراء، وتقدير الموارد المستهلكة له، ومعرفة الكيفية التي يؤثر بها الإجراء المطبق على النظام. بالإضافة إلى أن هذه النماذج تقدم توضيحات تتعلق بقرارات نظام إدارة قواعد البيانات الذاتية وتعمل على تقويم المشكلات المتوقعة.

٣- تخطيط العمل.

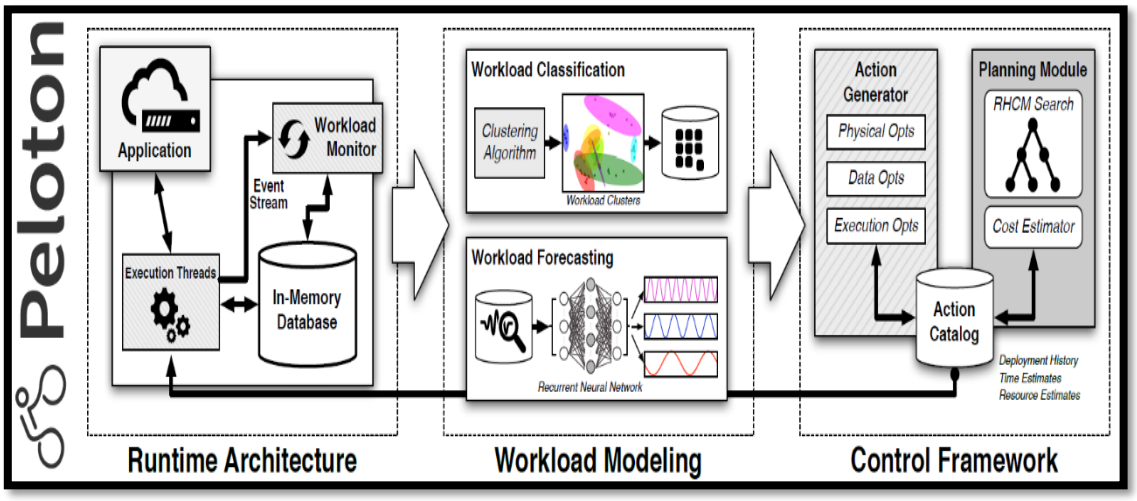
يجب أن تأخذ خطوة التخطيط في الاعتبار كلاً من أعباء العمل الحالية والمتوقعة للتعامل مع المشكلات وحلها قبل وقوعها، وأيضا أن تلبي جميع قيود النظام، بالإضافة إلى وضع تفسيرات عن الإجراءات المخطط لها في الماضي والمستقبل، والتي لها أهمية في الفحص وتصويب الأخطاء والتدقيق.

نماذج قواعد البيانات الذاتية:

بالرغم من محدودية نماذج قواعد البيانات الذاتية لحداثة ظهورها في الإنتاج الفكري إلا أن الدراسة توصلت لأبرزها على النحو التالي:

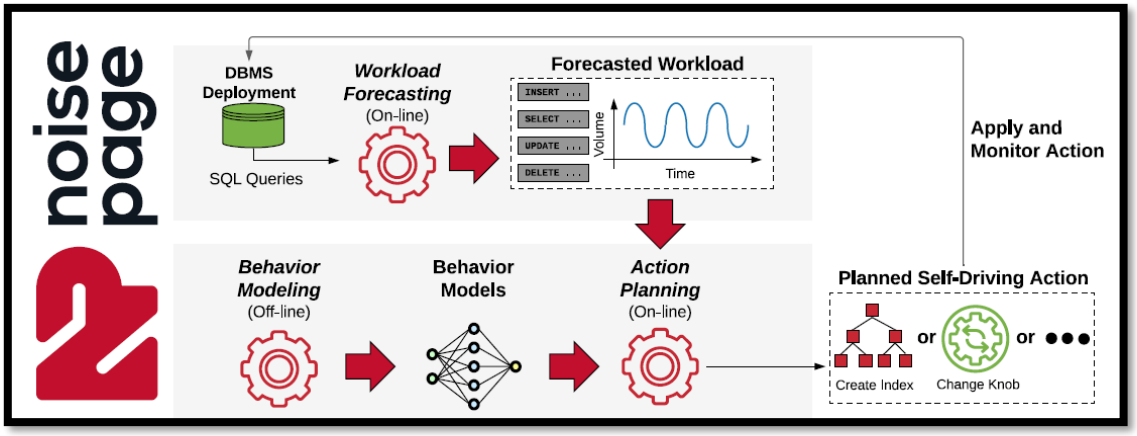
- Peloton: هو أول نظام إدارة قواعد بيانات (DBMS) مصمم للتشغيل الذاتي تم تطويره من قبل جامعة Carnegie Mellon وهو مفتوح المصدر، ويوضح الشكل رقم (١) أدناه

بنية Peloton ذاتية القيادة وآلية عمله (Pavlo & others, 2017)، (Peloton Database, 2019).



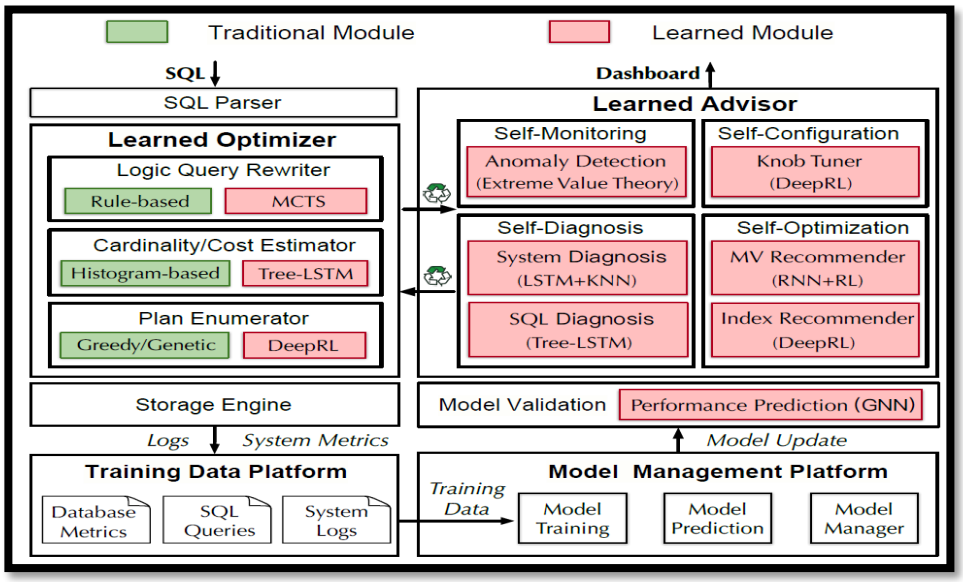
شكل رقم ١ : نظام إدارة قاعدة البيانات الذاتي Peloton (Pavlo & others, 2017)

- NoisePage: وهو نظام إدارة قواعد بيانات علائقية (DBMS) مصمم للنشر المستقل، ويستخدم مكونات التعلم الآلي المتكاملة للتحكم في تكوينه وتحسينه وضبطه، تم تطويره من قبل الطلاب في مجموعة أبحاث قاعدة بيانات الجامعة الأمريكية Carnegie Mellon وقد تم دعم هذا المشروع من قبل قوقل وأمازون وآخرون ويوضح الشكل رقم (٢) أدناه بنية النظام وآلية عمله (Pavlo & others,2021)، (NoisePage Database, 2023).



شكل رقم ٢ : نظام إدارة قاعدة البيانات الذاتي NoisePage (Pavlo & others, 2021)

- OpenGauss: هي قاعدة بيانات علائقية قائمة على الذكاء الاصطناعي شاملة وسهلة الاستخدام ومفتوحة المصدر، تم إنشائه من قبل Huawei، ويمكن لأي شخص تنزيل برنامج OpenGauss وتعديله بالشكل الذي يلبي احتياجاته، و تتميز هذه القاعدة بالأداء والأمان العالي وسهولة التشغيل والصيانة والانفتاح الكامل. ويوضح الشكل رقم (٣) أدناه بنية القاعدة وآلية عملها: (OpenGuess Database, 2023)، (Li & others, 2021).



شكل رقم ٣ : نظام إدارة قاعدة البيانات الذاتي OpenGauss (Li & others, 2021)

- قاعدة البيانات الذاتية لـ Oracle: صممت Oracle نسختين من قواعد البيانات الذاتية وهما Oracle Autonomous Data Warehouse (ADW) وهي قاعدة بيانات ذاتية تم تحسينها للتعامل مع أعباء عمل التحليلات، بما في ذلك تجمعات البيانات ومستودعات البيانات ومخازن البيانات، والثانية Oracle Autonomous Transaction Processing (ATP) وهي خدمة قاعدة بيانات آلية بالكامل تم تحسينها لتشغيل أعباء العمل الدافعية والتحليلية والمعاملات في الوقت نفسه (Oracle Database, 2023).

وترى الباحثات أن أفضل نماذج قواعد البيانات الذاتية هي قاعدة البيانات الذاتية لأوراكل Oracle Autonomous Database حيث قدمت للمستخدمين إمكانية التجربة لمدة ٣٠ يوم مجانًا وبسعر أقل مقارنة بما تقدمه من المميزات المتنوعة مثل وقت تشغيل قاعدة البيانات والأداء والأمان، ايضًا التصحيحات والإصلاحات التلقائية، والقضاء على مهام الإدارة اليدوية العُرضة للأخطاء باستخدام الأتمتة. كما أن قاعدة البيانات الذاتية تساعد موظفي إدارة قاعدة البيانات على التركيز في إنجاز المهام ذات المستوى الأعلى والذي ينشئ قيمة أكبر للأعمال، مثل نمذجة البيانات ومساعدة المبرمجين فيما يتعلق ببنية البيانات والتخطيط للقدرات المستقبلية في بعض الحالات.

مستويات الاستقلالية لقواعد البيانات:

تشير مستويات الاستقلالية في إدارة قواعد البيانات إلى درجة الأتمتة وقدرات الإدارة الذاتية لنظام قاعدة البيانات. يمكن أن تؤثر مستويات الاستقلالية الأعلى بشكل كبير على إدارة قواعد البيانات من خلال تقليل الحاجة إلى التدخل اليدوي وتحسين الكفاءة وتعزيز الأمان وذلك من خلال بعض الطرق الرئيسية (Peterson,2023).

يعد تحقيق الاستقلالية في نظام إدارة قواعد البيانات أمرًا ضروريًا لعدة أسباب (Peterson,2023):

- يسمح بإجراء صيانة وتحديثات أسهل للنظام دون تعطيل.
- إمكانية إدارة الجوانب المختلفة للنظام بشكل مستقل.
- مرونة النظام وقدرته على التكيف، مما يسمح له بالنمو والتطور دون التسبب بخلل في البيانات.

يوضح الجدول أدناه رقم (١) مستويات الاستقلالية في نظم إدارة قواعد البيانات (Pavlo & others,2021)، (Ma, 2021):

جدول ١ : مستويات الاستقلالية في نظم إدارة قواعد البيانات (Pavlo & others,2021)، (Ma, 2021):

الاسم	المستوى	الوصف
اليدوي	٠	النظام لا يمتلك قدرة الحكم الذاتي، والمستخدم هو المسؤول عن كشف مشكلات الأداء وإعداد الإجراءات وتنفيذها يدويًا.
المساعد	١	النظام يقوم بتوصية مجموعة من الإجراءات للمستخدم ويختار المستخدم الأنسب من بينها لتطبيقها.
المختلط	٢	النظام يطبق الإجراءات ويعلم المستخدم من أجل اتخاذ القرارات في الوقت نفسه.
المحلي	٣	النظام يشتمل على مكونات قائمة بذاتها تعمل على تطبيق الإجراءات بصورة تلقائية على نواحي معينة من النظام.
الموجه	٤	النظام شبه مستقل، فهو قادر على تطبيق الإجراءات بشكل تلقائي في ظل تلقي التوجيهات ذات المستوى العالي من المستخدمين.
الذاتي	٥	النظام مستقل تماما، فهو قادر على تطبيق إجراءات التحسين على كافة أجزاء النظام بصورة كلية وبدون أي تدخل بشري أو توجيه، ومع مراعاة أعباء العمل المستقبلية، وتقديم إيضاحات لقراراته.

وترى الباحثات أن قواعد البيانات تحتاج إلى تحسين دقيق واهتمام بالغ لمواكبة التطورات المستمرة، حيث أن التحول إلى قواعد بيانات ذاتية هي طفرة جديدة في مجال قواعد البيانات، فمن المعالجة اليدوية إلى القيادة الذاتية، ومن استكشاف الأخطاء وتصحيحها إلى الوقاية، ومن المراقبة إلى التخفيف التلقائي، ومن القائم على القواعد إلى القائم على الذكاء الاصطناعي، تمثل كل هذه التحولات التقدم في التكنولوجيا،

وبالتالي تحقيق الأداء الأمثل بسهولة للمنظمات والتركيز على أنشطتها التجارية الأساسية والاستفادة بشكل أفضل من مواردها.

مزايا قواعد البيانات الذاتية:

توفر قواعد البيانات الذاتية العديد من المزايا التي يمكنها تحسين كفاءة وفعالية مهام إدارة البيانات ومن أهم المزايا التي تقدمها كالآتي:

- الضبط والتحسين الالي: يمكن لقواعد البيانات ذاتية القيادة تحديد الإجراءات تلقائيًا لتحسين الوظائف الموضوعية المختلفة، مثل الإنتاجية وزمن الوصول والتكلفة (Li & others, 2021).
- تكاليف أقل: حيث يعمل القياس التلقائي والفوترة لكل ثانية على تقليل التكاليف.
- تحسين الأمان: من خلال تطبيق التصحيحات والتحديثات الأمنية تلقائيا وبالتالي تقليل الأخطاء والمخاطر(Yotti,2022) .
- زيادة الرؤية والابتكار: توفر قواعد البيانات الذاتية رؤية أكبر لأداء قواعد البيانات، مما يسمح باتخاذ قرارات أفضل باستراتيجيات إدارة قواعد البيانات (Yotti,2022).
- تحسين الأداء: يمكن لقواعد البيانات الذاتية اكتشاف المشكلات وتصحيحها قبل أن تؤثر سلبًا على العمل، مما يؤدي إلى تحسين الأداء (Li & others, 2021).
- رؤية وتحكم أكبر: توفر قواعد البيانات المستقلة مزيدًا من التحكم والرؤية في إدارة قاعدة البيانات، مما يساعد على اتخاذ قرارات مدروسة بشكل أفضل.
- تقليل الجهود الإدارية: يمكن لقواعد البيانات المستقلة تقليل الجهود الإدارية بنسبة تصل إلى ٩٠٪، وأتمتة المهام الشائعة مثل النسخ الاحتياطي والتكوين والتصحيح.

- استخدام أفضل للموارد: من خلال أتمتة المهام الروتينية، يمكن للمنظمات إعادة توزيع موظفي إدارة قواعد البيانات لديها على مهام أكثر استراتيجية، مما قد يؤدي إلى توفير المال أو تحسين الكفاءة التشغيلية (Li & others, 2021).

بشكل عام، ترى الباحثات أن قواعد البيانات الذاتية تهدف إلى مساعدة المنظمات التي تتطلع إلى تحسين عمليات إدارة البيانات الخاصة بها، في توفير الجهد والوقت والمال والموارد مع تحسين الأمان والأداء وقابلية التطور ومواكبة تضخم البيانات، والقدرة على اتخاذ القرارات السليمة في الوقت المناسب.

ثانيًا: الجانب التطبيقي:

يتمثل الجانب التطبيقي في استخدام منهج دراسة الحالة، وتم الاستعانة بأداة الاستبانة لجمع المعلومات من المجتمع الأصلي للدراسة المكون من موظفي قسم تقنية المعلومات بمستشفى شرق جده العام والبالغ عدد أفرادها (١٦) موظف بينما كان عدد الاستبانات المستردة (١٠) استبانات فقط وهي تمثل نسبة ٦٢,٥ % من مجتمع الدراسة، واشتملت الاستبانة على ست محاور رئيسة تمثل مستويات استقلالية نظام إدارة قواعد البيانات وهي اليدوي، المساعد، المختلط، المحلي، الموجه، والذاتي، وذلك لتحقيق هدف الدراسة الرئيس وهو الكشف عن مستوى استقلالية نظام إدارة قواعد البيانات في مستشفى شرق جدة العام، كما حللت النتائج وتمت مناقشتها التي ستتضح فيما بعد.

تحليل نتائج الدراسة:

أولاً: ثبات وصدق أداة الدراسة:

اعتمدت الدراسة لقياس صدق وثبات محاور وعبارات أداة الدراسة على ما يأتي:

١. **ثبات أداة الدراسة:** فالثبات يعني أن تكون النتائج التي تظهرها الأداة ثابتة، بمعنى تشير إلى النتائج نفسها لو أعيد تطبيقها على العينة في نفس الظروف بعد مدة زمنية ملائمة، فإذا لم تتغير النتائج بعد إعادة تطبيق الأداة، ولا تختلف استجابة المبحوثين فهذا يعني أن الأداة ثابتة.

تم استخدام معامل الارتباط ألفا كرونباخ، للتأكد من ثبات أداة الدراسة والجدول التالي رقم (٢) يوضح معامل ثبات محاور أداة الدراسة وهي كالتالي:

جدول ٢ : معامل الثبات للاستبانة بطريقة الفاكرونباخ

محاور الدراسة	معامل الفاكرونباخ	عدد العناصر
النوع الأول :اليدوي	٠,٦٠١	٥
النوع الثاني: المساعد	٠,٥٠٢	٤
النوع الثالث: المختلط	٠,٦١٢	٥
النوع الرابع: المحلي	٠,٥١١	٤
النوع الخامس: الموجه	٠,٧٢٩	٤
النوع السادس: الذاتي	٠,٩٨١	٦
إجمالي ثبات المقياس ككل	٠,٨٣٨	٢٨

يتبين من خلال الجدول السابق رقم (٢) أن معامل الثبات ألفا كرونباخ يتراوح (٠,٥٠٢ ،٠,٩٨١) في حين بلغ إجمالي الثبات للمحاور الدراسة ككل (٠,٨٣٨)، وهذا يدل على وجود ثبات مرتفع لأداة الدراسة وصلاحيتها للتحليل الإحصائي.

٢. **صدق أداة الدراسة:** الصدق الظاهري أو صدق المحكمين وتم الاعتماد على صدق المحكمين للتحقق من صدق أداة الدراسة، حيث تم عرض أداة الدراسة على مجموعة من الخبراء والاكاديميين المتخصصين في مجال البحث العملي والتقنيات لإبداء الرأي فيه، ومن خلال المحكمين تم التحقق من صدق الأداة فيما يتعلق بطبيعة الأسئلة أو الفقرات ومدى تمثيلها

لمحاور الدراسة، وكذلك التأكد من الصياغة اللغوية للأسئلة، ومدى ملاءمة الفقرات المستخدمة لقياس كل محور من محاور الدراسة.

صدق الاتساق الداخلي لمحاور الدراسة:

تم التحقق من صدق الاتساق الداخلي للأنواع محاور الدراسة وهي اليدوي، المساعد، المختلط، المحلي، الموجه، والذاتي على الترتيب، من خلال حساب معاملات الارتباط بين الدرجة الكلية لكل نوع، والمتوسط العام للاستبانة ككل، ويتضح ذلك من خلال الجدول التالي رقم (٣):

جدول ٣ : الاتساق الداخلي لأنواع نظام ادارة قاعدة البيانات

الرقم	محاور الدراسة	معامل الارتباط	مستوى المعنوية
١	النوع الأول	.656**	.000
٢	النوع الثاني	.878**	.000
٣	النوع الثالث	.843**	.000
٤	النوع الرابع	.٥18**	.000
٥	النوع الخامس	.704**	.0٥
٦	النوع السادس	.827**	.000
دال إحصائيا عند مستوى الدلالة ٠,٠١			

يتبين من خلال الجدول السابق رقم (٣) أن قيم معاملات الارتباط للأنواع محاور الدراسة والمتوسط العام للاستبانة ككل جاءت بقيم عالية حيث تراوحت بين (**٥١٨. ، **878.) عند مستوى دلالة معنوية 000.، وهي أقل من ٠,٠١، مما يشير ذلك إلى توافر درجة عالية من صدق الاتساق الداخلي لمحاور الدراسة.

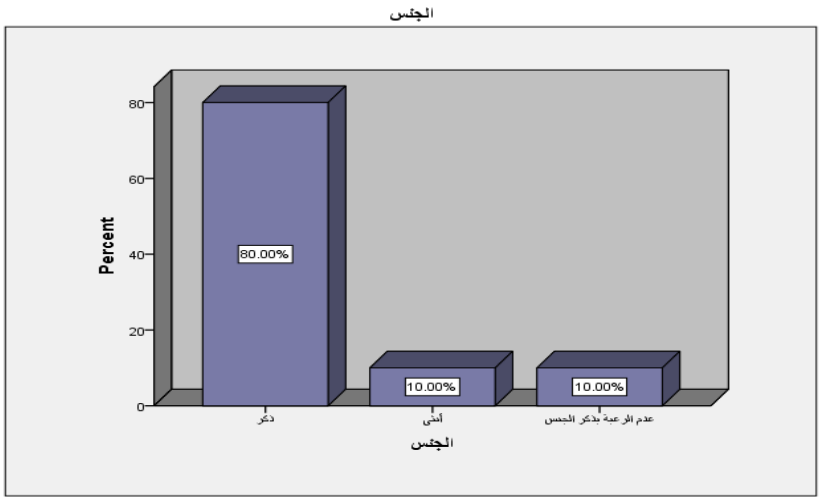
ثانيا: التكرارات والنسب المئوية للمتغيرات الديموغرافية:

١-الجنس:

جد-ول ٤ : التوزيع التكراري بالنسبة لمتغير الجنس

النوع	التكرارات	النسب المئوية
ذكر	8	80.0
أنثى	1	10.0
عدم الرغبة بذكر الجنس	1	10.0
الإجمالي	10	100.0

يتضح من الجدول السابق رقم (٤) أن ٨ من المستجيبين ذكور بنسبة 80.0% بينما ١ من المستجيبين اناث بنسبة 10.0%، وأيضاً ١ لفئة لعدم الرغبة بذكر الجنس بنسبة 10.0% وهذا يشير إلى ارتفاع نسبة الذكور في العينة، ويتبين ذلك من خلال الشكل التالي رقم "٤":

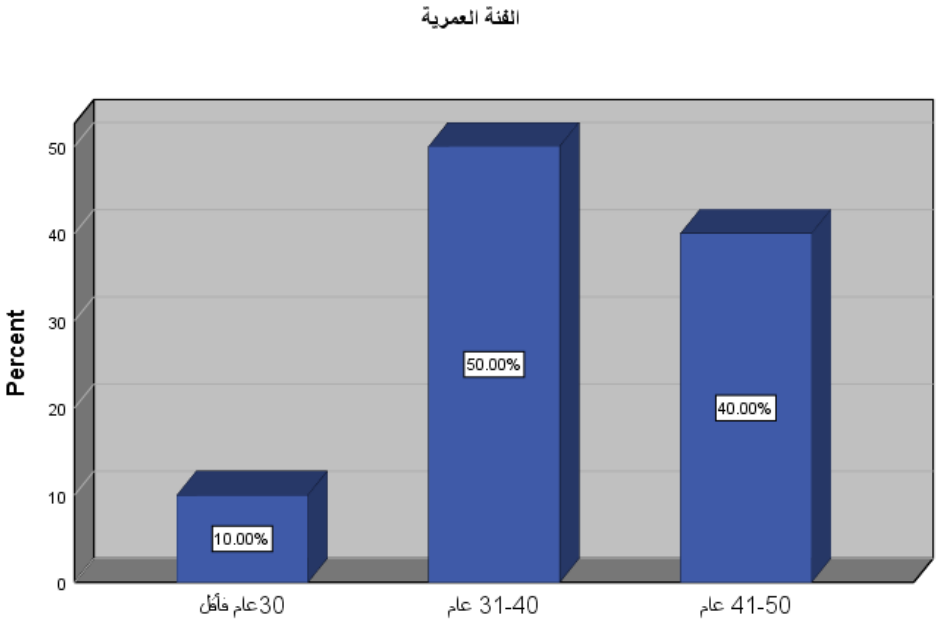


شكل ٤ : رسم بياني يوضح التوزيع التكراري لمتغير الجنس

٢–الفئة العمرية:

جدول ٥ : التوزيع التكراري بالنسبة لمتغير الفئة العمرية

الفئة العمرية	التكرارات	النسب المئوية
٣٠عام فأقل	1	10.0
٣١ – ٤٠ عام	5	50.0
٤١ – ٥٠ عام	4	40.0
الإجمالي	10	100.0



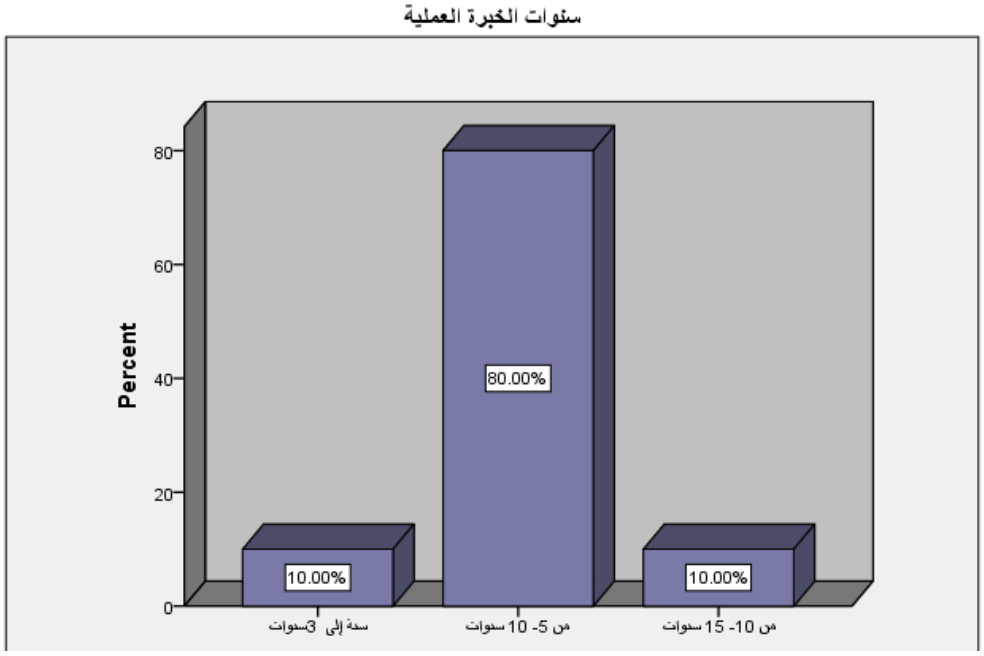
شكل ٥ : رسم بياني يوضح التوزيع التكراري لمتغير الفئة العمرية

٤- سنوات الخبرة العملية:

جدول ٦ : التوزيع التكراري بالنسبة لمتغير الخبرة العملية

سنوات الخبرة العملية	التكرارات	النسب المئوية
سنة إلى ٣سنوات	1	10.0
من ٥– ١٠ سنوات	8	80.0
من ١٠– ١٥ سنوات	1	10.0
الإجمالي	**10**	**100.0**

أوضحت بيانات الدراسة كما ظهرت في الجدول السابق رقم (٦) أن عينة الدراسة توزعت وفقاً لمتغير سنوات الخبرة العملية إلى ٨ لفئة من ٥ – ١٠ سنوات بنسبة (٨٠,٠ %)، وهي تمثل أكبر نسبة للمستجيبين، ثم جاء في الترتيب الثاني ١ لفئة سنة إلى ٣ سنوات بالتساوي مع فئة من ١٠– ١٥ سنوات بنسبة (١٠,٠ %)، ويتضح ذلك من خلال الشكل التالي رقم "٦":



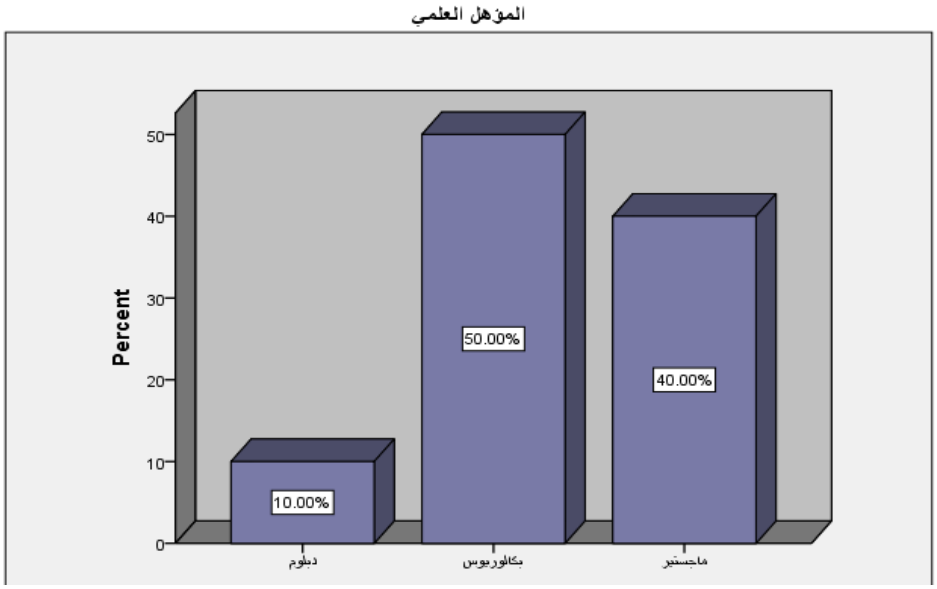
شكل ٦ : رسم بياني يوضح التوزيع التكراري لمتغير الخبرة العملية

٥- المؤهل العلمي:

جدول ٧ : التوزيع التكراري بالنسبة لمتغير المؤهل العلمي

المؤهل العلمي	التكرارات	النسب المئوية
دبلوم	1	10.0
بكالوريوس	5	50.0
ماجستير	4	40.0
الإجمالي	10	100.0

أوضحت بيانات الدراسة كما ظهرت في الجدول السابق رقم (٧) أن عينة الدراسة توزعت وفقاً لمتغير المؤهل العلمي إلى ٥ لفئة بكالوريوس بنسبة (50.0%)، وهي تمثل أكبر نسبة للمستجيبين، ثم جاء في الترتيب الثاني ٤ لفئة ماجستير بنسبة (40.0%)، وأخيراً ١ لفئة دبلوم بنسبة (10.0%)، وهي تمثل أقل نسبة للمستجيبين، ويتضح ذلك من خلال الشكل التالي رقم (٧):



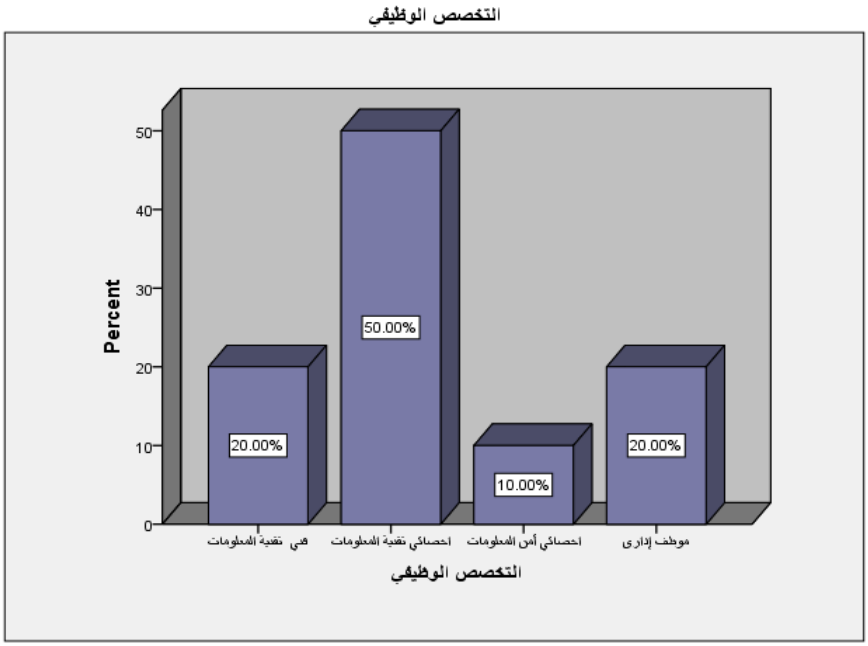
شكل ٧ : رسم بياني يوضح التوزيع التكراري لمتغير المؤهل العلمي

٦- التخصص الوظيفي:

جدول ٨ : التوزيع التكراري بالنسبة لمتغير التخصص الوظيفي

التخصص الوظيفي	التكرارات	النسب المئوية
فني تقنية المعلومات	2	20.0
اخصائي تقنية المعلومات	5	50.0
اخصائي أمن المعلومات	1	10.0
موظف إداري	2	20.0
الإجمالي	10	100.0

أوضحت بيانات الدراسة كما ظهرت في الجدول السابق رقم (٨) أن عينة الدراسة توزعت وفقاً لمتغير التخصص الوظيفي إلى ٥ لفئة اخصائي تقنية المعلومات بنسبة (50.0%)، وهي تمثل أكبر نسبة للمستجيبين، ثم جاء في الترتيب الثاني ٢ لفئة فني تقنية المعلومات وبالتساوي مع فئة موظف إداري بنسبة (20.0 %)، وأخيرا ١ من فئة اخصائي أمن المعلومات بنسبة (10.0%)، وهي تمثل أقل نسبة للمستجيبين، ويتضح ذلك من خلال الشكل التالي رقم (٨):



شكل ٨ : رسم بياني يوضح التوزيع التكراري لمتغير التخصص الوظيفي

من جداول التوزيع التكراري السابقة يمكن القول بأن مستشفى شرق جدة العام لديها إمكانية وقابلية عالية للتعامل مع قاعدة البيانات الذاتية وتطبيقها، نظرًا لأن غالبية أفراد الدراسة تتراوح أعمارهم من ٣١ – ٤٠عام بنسبة ٥٠٪ وبالتالي هم يملكون القدرة على تنمية قدراتهم ومواكبة التطور، كما أن مستوى خبراتهم العملية تتراوح من ٥–١٠ سنوات بنسبة ٨٠٪، وهذا بحد ذاته يكسبهم القدرة والإمكانية على التعامل مع القاعدة الذاتية وتشغيلها. بالإضافة إلى أن ٥٠٪ مؤهلهم العلمي (بكالوريوس) و ٤٠٪ ماجستير، وهذه النسب تعتبر مؤشر إيجابي يعكس الخلفية العلمية التي يمتلكها موظفي قسم تقنية المعلومات، وإمكانية قابليتهم على إنجاح عملية الانتقال إلى المستوى الذاتي وقدرتهم على التعامل معه. كما أن معظم أفراد الدراسة تخصصهم الوظيفي أخصائي تقنية المعلومات بنسبة ٥٠٪، وهو الذي يعزز ايضاً من إمكانية المستشفى وقابليتها للتطور، فالتخصص العالي والخبرة الكبيرة في مجال العمل لها دور إيجابي وواضح في نجاح وتطوير نظام قواعد البيانات، وقدرة العاملين على التعامل مع التعقيدات والتطورات التقنية الحديثة.

٧- هل ترى أن تطبيق قواعد البيانات الذاتية يساهم في تطوير العمل ودعم القرارات؟

جدول ٩ : إجابات أفراد العينة على سؤال هل ترى أن تطبيق قواعد البيانات الذاتية يساهم في تطوير العمل ودعم القرارات

	التكرارات	النسب المئوية
نعم	10	100.0
الإجمالي	10	100.0

يتبين من خلال الجدول السابق رقم (٩) أن ١٠ من المستجيبين بنسبة ١٠٠,٠ يرى أن تطبيق قواعد البيانات الذاتية يساهم في تطوير العمل ودعم القرارات، ويتضح ذلك من خلال الشكل التالي رقم (٩):

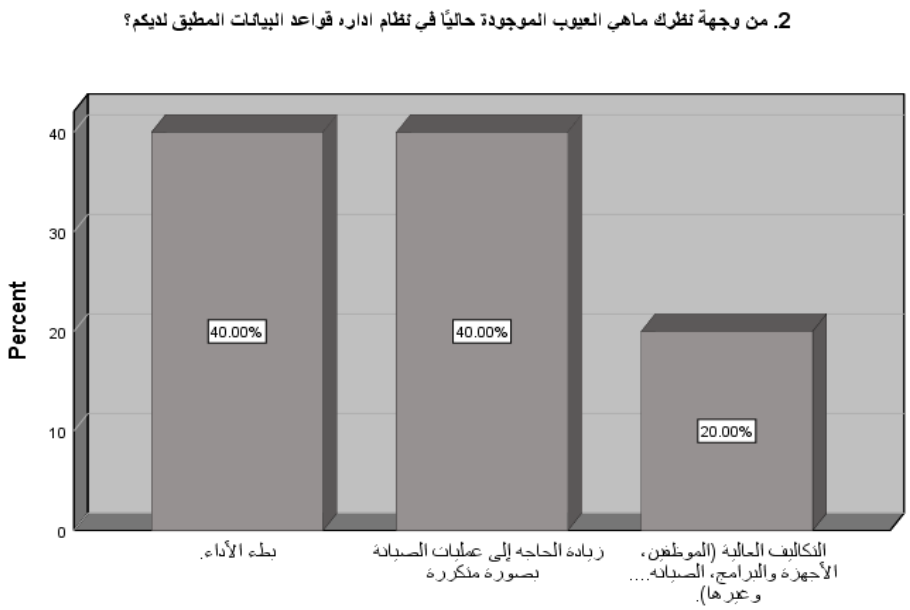
شكل ٩ : رسم بياني يوضح إجابات أفراد العينة على سؤال هل ترى أن تطبيق قواعد البيانات الذاتية يساهم في تطوير العمل ودعم القرارات

جدول ١٠ : إجابات أفراد العينة على سؤال ماهي العيوب الموجودة حاليًا في نظام اداره قواعد البيانات المطبق لديكم

٨- من وجهة نظرك ماهي العيوب الموجودة حاليًا في نظام اداره قواعد البيانات المطبق لديكم؟

العيوب	التكرارات	النسب المئوية
بطء الأداء.	4	40.0
زيادة الحاجة إلى عمليات الصيانة بصورة متكررة	4	40.0
التكاليف العالية (الموظفين، الأجهزة والبرامج، الصيانة.... وغيرها).	2	20.0
الإجمالي	10	100.0

يتبين من خلال الجدول السابق رقم (١٠) أن ٨ من المستجيبين يرون أن العيوب الموجودة حاليًا في نظام اداره قواعد البيانات المطبق لديهم تتمثل في بطء الأداء، وزيادة الحاجة إلى عمليات الصيانة بصورة متكررة بنسبة ٤٠٪، و٢ يرون أن العيوب الموجودة حاليًا في نظام اداره قواعد البيانات المطبق لديهم تتمثل في التكاليف العالية (الموظفين، الأجهزة والبرامج، الصيانة.... وغيرها)، بنسبة ٢٠,٠٪، ويتبين ذلك من خلال الشكل التالي رقم (١٠):



شكل ١٠ : رسم بياني يوضح إجابات أفراد العينة على سؤال ماهي العيوب الموجودة حاليًا في نظام اداره قواعد البيانات المطبق لديكم

جدول ١١ : إجابات أفراد العينة على سؤال ماهي التحديات التي ستواجهكم للانتقال إلى نظام اداره قواعد بيانات مستقل ذاتيا

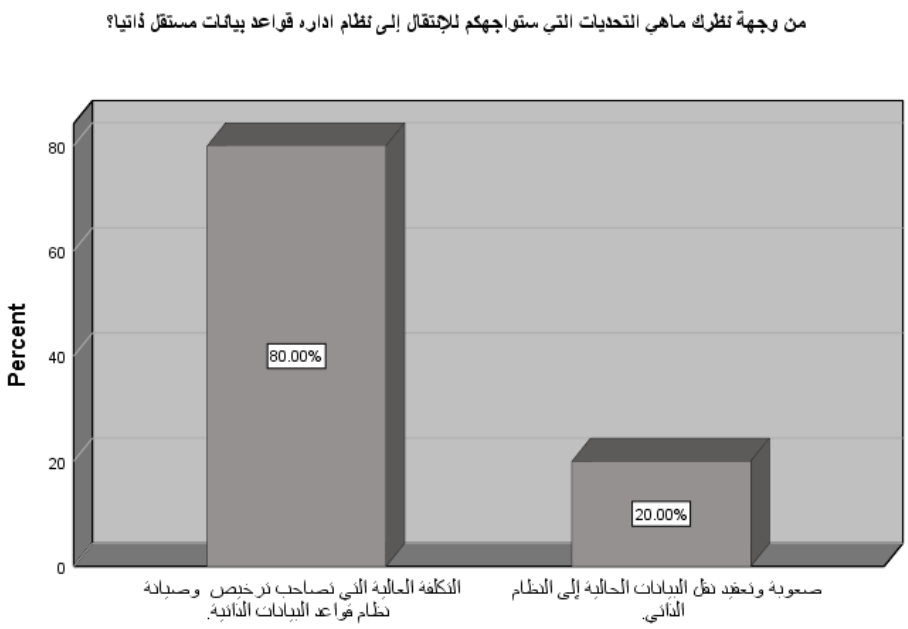
٩- من وجهة نظرك ماهي التحديات التي ستواجهكم للانتقال إلى نظام اداره قواعد بيانات مستقل ذاتيا؟

	التكرارات	النسب المئوية
التكلفة العالية التي تصاحب ترخيص وصيانة نظام قواعد البيانات الذاتية.	8	80.0

صعوبة وتعقيد نقل البيانات الحالية إلى النظام الذاتي.	2	20.0
الإجمالي	10	100.0

يتبين من خلال الجدول السابق رقم (١١) أن ٨ من عينة الدراسة يرون أن التحديات التي ستواجههم للانتقال إلى نظام اداره قواعد بيانات مستقل ذاتيًا تتمثل في التكلفة العالية التي تصاحب ترخيص وصيانة نظام قواعد البيانات الذاتية بنسبة 80.0%، بينما يرى ٢ من المجيبين أن التحديات التي ستواجههم للانتقال إلى نظام اداره قواعد

بيانات مستقل ذاتياً تتمثل في صعوبة وتعقيد نقل البيانات الحالية إلى النظام الذاتي بنسبة 20.0 %، ويتبين ذلك من خلال الشكل التالي رقم (١١):



شكل ١١ : رسم بياني يوضح إجابات أفراد العينة على سؤال ماهي التحديات التي ستواجهكم للانتقال إلى نظام اداره قواعد بيانات مستقل ذاتيا

ثالثا: المتوسطات والانحرافات المعيارية للأنواع محاور الدراسة:

جدول ١٢ : إجابات أفراد العينة على أسئلة النوع الأول: اليدوي

مدى استقلالية نظام إدارة قواعد البيانات بمستشفى شرق جدة العام وجاهزيته لقاعدة بيانات ذاتية:

النوع الأول: اليدوي، النظام لا يمتلك قدرة التحكم الذاتي، والمستخدم هو المسؤول عن كشف مشكلات الأداء وإعداد الإجراءات وتنفيذها يدويًا.

الرقم	فقرات: النوع الأول:	الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي	درجة الاستجابة
١	هل يتطلب النظام تدخل كامل من قبل المستخدم لأداء عمله (ادخال المعلومات كاملة يدويًا)؟	1.033	1.80	متوسطة
٢	هل المستخدم هو المسؤول عن إعداد الإجراءات واختيارها وتنفيذها بنفسه؟	.966	2.40	مرتفعة
٣	هل يتم مراقبة أداء النظام والكشف عن مشكلاته بشكل كامل من قبل المستخدم؟	1.033	2.20	متوسطة
٤	هل المشكلات التي يواجهها النظام يتم حلها من قبل المستخدم؟	.850	2.50	مرتفعة
٥	هل النظام قادر على اتخاذ أي إجراء من تلقاء نفسه وبدون تدخل المستخدم؟	.699	1.40	منخفضة
	المتوسط العام للنوع الأول	.574	2.06	متوسطة

يتبين من خلال الجدول السابق رقم (١٢) أن المتوسط العام للنوع الأول (اليدوي) بلغ 2.06، بانحراف معياري بلغ 574.، مما يشير إلى أن واقع النوع الأول: اليدوي، النظام لا يمتلك قدرة التحكم الذاتي، والمستخدم هو المسؤول عن كشف مشكلات الأداء وإعداد الإجراءات وتنفيذها يدويًا جاء بدرجة متوسطة، حيث جاءت أعلى إجابة للفقرة التي تنص على (هل المشكلات التي يواجهها النظام يتم حلها من قبل المستخدم ؟)، حيث بلغ متوسطها الحسابي 2.50 وبانحراف معياري 850.، في حين جاءت

أقل إجابات لأفراد العينة للفقرة التي تنص على (هل النظام قادر على اتخاذ أي إجراء من تلقاء نفسه وبدون تدخل المستخدم؟)، حيث بلغ متوسطها الحسابي 1.40 وبانحراف معياري بلغ 699..

النوع الثاني: المساعد، النظام يقوم بتوصية مجموعة من الإجراءات للمستخدم ويختار المستخدم الأنسب من بينها لتطبيقها.

جدول ١٣ : إجابات أفراد العينة على أسئلة النوع الثاني: المساعد

الرقم	فقرات: النوع الثاني:	الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي	درجة الاستجابة
١	هل يقدم النظام توصيات للمستخدم حول كيفية تحسين أدائه أو تشغيله؟	.949	1.70	متوسطة
٢	هل المستخدم هو المسؤول عن اختيار الأنسب من بين هذه التوصيات؟	.949	2.30	متوسطة
٣	هل المستخدم هو المسؤول عن تحديد موعد تطبيق هذه التوصيات؟	.000	3.00	مرتفعة
٤	هل المستخدم هو المسؤول عن مراقبة أداء أو سلوك النظام بعد تطبيق التوصيات؟	.675	2.70	مرتفعة
	المتوسط العام للنوع الثاني	.391	2.42	مرتفعة

يتبين من خلال الجدول السابق رقم (١٣) أن المتوسط العام للنوع الثاني بلغ 2.42، بانحراف معياري بلغ 391.، مما يشير إلى أن واقع النوع الثاني: المساعد، النظام يقوم بتوصية مجموعة من الإجراءات للمستخدم ويختار المستخدم الأنسب من بينها لتطبيقها، جاء بدرجة مرتفعة، حيث جاءت أعلى إجابة للفقرة التي تنص على (هل المستخدم هو المسؤول عن تحديد موعد تطبيق هذه التوصيات؟)، حيث بلغ متوسطها الحسابي 3.00 وبانحراف معياري000.، في حين جاءت أقل إجابات لأفراد العينة للفقرة التي تنص على (هل يقدم النظام توصيات للمستخدم حول كيفية تحسين أدائه أو تشغيله؟)، حيث بلغ متوسطها الحسابي 1.70 وبانحراف معياري بلغ 949.

النوع الثالث: المختلط، النظام يطبق الإجراءات ويعلم المستخدم من أجل اتخاذ القرارات في الوقت نفسه.

جدول (١٤) إجابات أفراد العينة على أسئلة النوع الثالث: المختلط

الرقم	فقرات: النوع الثالث	الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي	درجة الاستجابة
١	هل النظام يطبق بعض التغييرات تلقائيًا دون تدخل المستخدم؟	.943	2.00	متوسطة
٢	هل النظام يعلم المستخدم بالإجراءات التي سوف يتم تطبيقها؟	.699	2.60	مرتفعة
٣	هل المستخدم قادر على إلغاء هذه الإجراءات أو التغييرات التي قام بها النظام؟	.316	2.90	مرتفعة
٤	هل النظام قادر على التكيف مع التغييرات التي يحدثها المستخدم؟	.919	2.20	متوسطة
٥	هل المستخدم هو المسؤول عن تحديد التحسينات وإعادة تشغيل النظام من حين لآخر؟	.422	2.80	مرتفعة
	المتوسط العام للنوع الثالث	.343	2.50	مرتفعة

يتبين من خلال الجدول السابق رقم (١٤) أن المتوسط العام للنوع الثالث بلغ 2.50، بانحراف معياري بلغ 343.، مما يشير إلى أن واقع النوع الثالث: المختلط، النظام يطبق الإجراءات ويعلم المستخدم من أجل اتخاذ القرارات في الوقت نفسه، جاء بدرجة مرتفعة، حيث جاء أعلى إجابة للفقرة التي تنص على (هل المستخدم قادر

على إلغاء هذه الإجراءات أو التغييرات التي قام بها النظام؟)، حيث بلغ متوسطها الحسابي 2.90 وبانحراف معياري 316. في حين جاءت أقل إجابات لأفراد العينة للفقرة التي تنص على (هل النظام يطبق بعض التغييرات تلقائيًا دون تدخل المستخدم؟)، حيث بلغ متوسطها الحسابي 2.00 وبانحراف معياري بلغ 943.

النوع الرابع: المحلي، النظام يشتمل على مكونات قائمة بذاتها تعمل على تطبيق الإجراءات بصورة تلقائية على نواحي معينة من النظام.

جدول 15 : إجابات أفراد العينة على أسئلة النوع الرابع: المحلي

الرقم	فقرات: النوع الرابع	الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي	درجة الاستجابة
١	هل يمكن لكل نظام فرعي التكيف دون توجيه بشري واتخاذ القرارات من تلقاء نفسه؟	.949	1.70	متوسطة
٢	هل هذه الأنظمة الفرعية تفتقر إلى إمكانية التنسيق فيما بينها أو التخطيط طويل المدى بصورة تلقائية؟	.632	2.80	مرتفعة
٣	هل المستخدم هو الذي يتحكم في تمكين أو تعطيل استقلالية هذه الأنظمة الفرعية؟	.699	2.60	مرتفعة
٤	هل النظام غير قادر على التنبؤ باتجاهات عبء العمل على المدى الطويل؟	.516	2.40	متوسطة
	المتوسط العام للنوع الرابع	.377	2.38	متوسطة

يتبين من خلال الجدول السابق رقم (١٥) أن المتوسط العام للنوع الرابع بلغ 2.38، بانحراف معياري بلغ 377.، مما يشير إلى أن واقع النوع الرابع : المحلي، النظام يشتمل على مكونات قائمة بذاتها تعمل على تطبيق الإجراءات بصورة تلقائية على نواحي معينة من النظام، جاء بدرجة متوسطة، حيث جاءت أعلى إجابة للفقرة التي تنص على (هل هذه الأنظمة الفرعية تفتقر إلى إمكانية التنسيق فيما بينها أو التخطيط طويل المدى بصورة تلقائية؟)، حيث بلغ متوسطها الحسابي 2.80 وبانحراف معياري 632.، في حين جاءت أقل إجابات لأفراد العينة للفقرة التي تنص على (هل يمكن لكل نظام فرعي التكيف دون توجيه بشري واتخاذ القرارات من تلقاء نفسه؟)، حيث بلغ متوسطها الحسابي 1.70 وبانحراف معياري بلغ 949..

النوع الخامس: الموجه، النظام شبه مستقل. فهو قادر على تطبيق الإجراءات بشكل تلقائي في ظل تلقي التوجيهات ذات المستوى العالي من المستخدمين.

جدول 16 : إجابات أفراد العينة على أسئلة النوع الخامس: الموجه

الرقم	فقرات: النوع الخامس	الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي	درجة الاستجابة
١	هل النظام هو المسؤول عن إدارة جميع أنظمته الفرعية؟	.949	2.30	متوسطة
٢	هل هناك إمكانية للتدخل البسيط من المستخدم إذا لزم الأمر؟	.966	2.40	مرتفعة
٣	هل يحتاج النظام إلى أخذ التوجيه من قبل المستخدم حول احتياجات عبء العمل المستقبلي؟	.675	2.70	مرتفعة
٤	هل النظام لديه القدرة على معرفة الوقت الذي يحتاج فيه إلى طلب المساعدة من المستخدم لحل بعض المشكلات؟	.823	1.70	منخفضة
	المتوسط العام للنوع الخامس	.640	2.28	متوسطة

يتبين من خلال الجدول السابق رقم(١٦) أن المتوسط العام للنوع الخامس بلغ ٢,٢٨، بانحراف معياري بلغ .640، مما يشير إلى أن واقع النوع الخامس: الموجه، النظام شبه مستقل. فهو قادر على تطبيق الإجراءات بشكل تلقائي في ظل تلقي التوجيهات ذات المستوى العالي من المستخدمين، جاء بدرجة متوسطة، حيث جاءت أعلى إجابة للفقرة التي تنص على (هل يحتاج النظام إلى أخذ التوجيه من قبل المستخدم حول احتياجات عبء العمل المستقبلي؟)، حيث بلغ متوسطها الحسابي 2.70 وبانحراف معياري بلغ 675.، في حين جاءت أقل إجابات لأفراد العينة للفقرة التي تنص على (هل النظام لديه القدرة على معرفة الوقت الذي يحتاج فيه إلى طلب المساعدة من المستخدم لحل بعض المشكلات؟)، حيث بلغ متوسطها الحسابي 1.70 وبانحراف معياري بلغ 823..

النوع السادس: الذاتي، النظام مستقل تماما. فهو قادر على تطبيق إجراءات التحسين على كافة أجزاء النظام بصورة كلية وبدون أي تدخل بشري أو توجيه، ومع مراعاة أعباء العمل المستقبلية، وتقديم إيضاحات لقراراته.

جدول 17 : إجابات أفراد العينة على أسئلة النوع السادس: الذاتي

الرقم	فقرات: النوع السادس	الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي	درجة الاستجابة
١	هل يستطيع النظام اتخاذ كافة القرارات من تلقاء نفسه دون أي تدخل أو توجيه بشري؟	.966	1.60	منخفضة
٢	هل النظام قادر على التنسيق بين جميع أنظمته الفرعية بدون تدخل المستخدم؟	.949	1.70	متوسطة
٣	هل النظام قادر على التنبؤ بأعباء العمل المستقبلية؟	.966	1.60	منخفضة
٤	هل النظام يتخذ قراراته بناء على أعباء العمل المستقبلية والحالية؟	.816	2.00	متوسطة
٥	هل النظام قادر على مراقبة أدائه وكشف المشكلات بنفسه؟	.949	1.70	متوسطة
٦	هل النظام قادر على حل المشكلات أو المعوقات التي تواجهه بدون تدخل المستخدم؟	.850	1.50	منخفضة
	المتوسط العام للنوع السادس	.876	1.68	متوسطة

يتبين من خلال الجدول السابق رقم (١٧) أن المتوسط العام للنوع السادس بلغ 1.68، بانحراف معياري بلغ 876.، مما يشير إلى أن واقع النوع السادس: الذاتي، النظام مستقل تماما. فهو قادر على تطبيق إجراءات التحسين على كافة أجزاء النظام بصورة كلية وبدون أي تدخل بشري أو توجيه، ومع مراعاة أعباء العمل المستقبلية، وتقديم إيضاحات لقراراته، جاء بدرجة متوسطة، حيث جاءت أعلى إجابة للفقرة التي تنص على (هل النظام يتخذ قراراته بناء على أعباء العمل المستقبلية والحالية؟)، حيث بلغ متوسطها الحسابي 2.00 وبانحراف معياري بلغ 816.، في حين جاءت أقل إجابات لأفراد العينة للفقرة التي تنص على (هل النظام قادر على حل المشكلات أو المعوقات التي تواجهه بدون تدخل المستخدم؟)، حيث بلغ متوسطها الحسابي 1.50 وبانحراف معياري بلغ 850..

بناءً على ما سبق توصلت الدراسة من خلال تحليل نتائج الاستبانة ان نظام قواعد البيانات المطبق حاليًا في مستشفى شرق جده العام في المستوى الثاني وهو (المستوى المختلط)، فالنظام يطبق الإجراءات ويعلم

المستخدم من أجل اتخاذ القرارات في الوقت نفسه، وبهذا نستطيع القول بإن النظام المطبق لديهم مازال في مستوى مبتدئ، ويعتمد بشكل كبير على التدخل البشري في إنجاز المهام والعمليات، الأمر الذي سيتطلب وقت وجهد أكبر لإنجازها، ويقود في النهاية إلى تعطيل العمل، وقد يكون هو السبب في العيوب والتحديات التي ستواجههم بالرغم من وجود كادر بشري بتخصصات ذات علاقه ومؤهلات عليا وأعمار شابه تستطيع تطبيق قواعد البيانات الذاتية ومواكبة التطور.

ومما لا شك فيه أنه بالإمكان تطوير وتحسين قاعدة البيانات الحالية وتحويلها لقاعدة بيانات ذاتية مستقلة قادرة على انجاز المهام دون الحاجة للتدخل البشري، وكما سيكون لها قدرة على التنبؤ بأعباء العمل الحالية والمستقبلية، وهذا سيوفر الوقت والجهد بشكل كبير على العاملين في قسم تقنية المعلومات بالمستشفى والمسؤولين عن قواعد البيانات تحديدًا، وفيما يأتي تصور مقترح موجه لمستشفى شرق جدة العام على وجه الخصوص، والمنظمات بوجه عام للمبادرة بتبني قواعد بيانات ذاتية والاستفادة منها.

النموذج المقترح:

تسعى الدراسة الحالية إلى اقتراح نموذج مقترح يستهدف تطوير قواعد البيانات والتعريف بقواعد البيانات الذاتية ومتطلبات بناءها، والتي تلائم أغلب المنشآت مهما كان نوعها وفي جميع مجالات الاعمال، والتي لها دور في زيادة فاعليتها وكفاءتها، كما يستهدف هذ النموذج تطوير وتحسين قاعدة البيانات المستخدمة حاليًا في مستشفى شرق جدة العام وتطويرها إلى قاعدة بيانات ذاتية، ولقد تم التوصل إلى النموذج المقترح الاتي بعد الاطلاع على العديد من النماذج وأدبيات الإنتاج الفكري مثل:

(Oracle,2023), (Olofson,2018), (Pavlo,2018), (Craft & others, 2023), (Li & others,2021), (Mezerhane,2019), (Oracledatabase,2023), (Klingerman,2023), (Pavlo & others,2017).

أهداف النموذج المقترح:

يهدف النموذج المقترح إلى تحقيق عدة أهداف وهي:

١- تحقيق الإدارة الآلية للعمليات اليومية بصورة كاملة، دون الحاجة لتدخل المستخدم.

٢- أتمتة عمليات الترقية وإجراء التحديثات اللازمة بصورة تلقائية وفي التوقيت المناسب لها، بالشكل الذي يضمن استمرار عمل النظام دون انقطاع.

٣- تحقيق المراقبة الذاتية للنظام، والتي تساعد في كشف الأخطاء وتنفيذ الحل المناسب لها تلقائياً.

٤- الوصول إلى أعلى معايير الأمان الممكنة، والتي من شأنها توفير الحماية اللازمة للبيانات المخزنة في النظام.

٥- التنبؤ بأعباء العمل المستقبلية والتوصية بالإجراءات اللازمة لتحسين تكوينات النظام من أجل التعامل مع هذه الأعباء.

٦- إعادة تركيز موظفي إدارة قاعدة البيانات على المهام ذات المستوى الأعلى.

٧- العمل على خفض التكاليف وتحسين الانتاجية من خلال أتمتة المهام، بالإضافة إلى تقليل عدد مسؤولي قواعد البيانات اللازمين لإدارتها، أو إعادة توزيعهم على المهام والأعمال الأكثر إستراتيجية.

٨- تلبية احتياجات المنظمة وتحسين عملية التفاعل مع النظام.

إن الأمور التي دعت إلى زيادة الحاجة لوجود نظام إدارة قواعد البيانات الذاتية هو تزايد حجم مجموعات البيانات، والحاجة إلى تنفيذ تحليلات معقدة على هذه البيانات، بالإضافة إلى أنه مع نمو حجم قواعد البيانات سيزداد أيضًا تعقيدها، وبالتالي ستكون هناك صعوبة في ضبط نظام إدارة قواعد البيانات، ومن هنا يتبين أهمية النموذج المقترح، فنظم إدارة قواعد البيانات الذاتية سوف تخفف من هذه المشكلة عن طريق استخدام نماذج تعلم الآلة، والتي ستمنحها القدرة على التنبؤ بسلوكيات النظام واتخاذ قرارات التخطيط بناءً على حجم العمل الذي يراه النظام، وتحسين نفسها دون أي تدخل بشري، وبالتالي سيتسنى للمسؤولين عن قواعد البيانات التركيز على المهام الأساسية الأخرى الأكثر أهمية.

متطلبات تنفيذ النموذج المقترح:

يتطلب تطبيق او تطوير قاعدة بيانات تقليدية الى قاعدة بيانات ذاتية توفير المكونات الأساسية اللازمة للبناء وهي كالتالي:

- البنية التحتية الذكية: تعمل على بنية أساسية قائمة على السحابة مثل Oracle Exadata المحسّنة للأداء والتوافر.
- النظام الأساسي لقاعدة البيانات الآلية: مبني على قاعدة بيانات ذاتية الإدارة مثل Oracle Database التي تقوم بأتمتة الصيانة والضبط.
- التعلم الآلي والذكاء الاصطناعي: يطبق خوارزميات التعلم الآلي والذكاء الاصطناعي لأتمتة المهام مثل تحسين الاستعلام والأمن وإدارة الموارد.
- خدمات إدارة السحابة: توفر خدمات قائمة على السحابة لإدارة ومراقبة قاعدة البيانات المستقلة.
- تكامل الأدوات: يسمح بالتكامل مع أدوات وتطبيقات الطرف الثالث وأدوات Oracle باستخدام واجهات قياسية.
- ميزات التوفر العالي: تمكين تجاوز الفشل التلقائي وقواعد البيانات الاحتياطية والميزات الأخرى المطلوبة للتوفر العالي.
- حماية البيانات: يوفر النسخ الاحتياطية الآلية والتشفير وإخفاء البيانات وإمكانيات التدقيق للأمان.
- واجهات برمجة التطبيقات ووحدة التحكم: توفر إمكانات لإدارة الخدمة ومراقبتها من خلال REST APIs ووحدة التحكم السحابية، وواجهات مثل SQLNet وJDBC.

التحديات التي تواجه تطبيق قواعد البيانات الذاتية:

هناك العديد من التحديات التي قد تواجه تطبيق قواعد البيانات المستقلة ذاتياً، من أبرزها:

- التكلفة العالية: بما أنها تمتلك تصميما معقدًا فإن تكلفة ترخيص وصيانة نظام إدارة متطلبات البيانات المعتمدة ذاتياً عالية جداً مقارنةً بالأنظمة التقليدية.
- تعقيد عمليات الهجرة: تتطلب نقل قواعد البيانات الحالية والتطبيقات إلى نظام مستقل ذاتياً جهدًا كبيرًا.
- مشاكل أمن البيانات: يزيد توزيع البيانات من مخاطر أمن البيانات مثل الاختراق والوصول غير المصرح به.
- تعقيدات التكامل بين الأنظمة: أي صعوبة ضمان التكامل بين الأنظمة المختلفة التي تستخدم قواعد بيانات مستقلة، وصعوبة التنقل بينهم لعدم وجود معايير قياسية للأنظمة المستقلة ذاتياً.
- نقص المهارات: يتطلب فريق فني مؤهل ومدرب تدريباً عالياً لإدارة وصيانة النظام بكفاءة.

بشكل عام، تتطلب قواعد البيانات المستقلة ذاتياً تصاميم وحلول معقدة للتغلب على تحديات الإدارة، والأداء، والأمان، ولذلك ترى الباحثات بأهمية تقييم هذه التحديات مقابل المزايا القيمة قبل الانتقال إلى نظام إدارة قواعد بيانات مستقل ذاتياً، ومحاولة التصدي لتلك التحديات والتأكد من توفر الموارد والكفاءات اللازمة لتشغيل النظام بنجاح طويل الأمد.

نتائج الدراسة:

توصلت الدراسة الحالية لعدد من النتائج متمثلة فيما يأتي:

١. ان نظام قواعد البيانات المطبق حاليًا في مستشفى شرق جده العام في المستوى الثاني وهو (المستوى المختلط).

٢. إن مستشفى شرق جدة العام تملك معظم الإمكانات التي تمكنها من تطوير وتحسين قاعدة البيانات الحالية، وتحويلها لقاعدة بيانات ذاتية مثل الخبرة والعمر والتخصص والمؤهل العلمي لكادرها البشري المسؤول عن تقنية المعلومات.

٣. ان موظفي مستشفى شرق جدة العام لديهم وعي بأهمية تطبيق قواعد البيانات الذاتية، كما انهم يؤمنوا بمساهمتها في تطوير العمل ودعم القرارات بنسبة ١٠٠٪.

٤. أن العمل والعلم مازال في بداياته للوصول الكامل لقاعدة بيانات ذاتية، وأن اغلب المنظمات والمنشآت لازالت تعمل على قواعد البيانات التقليدية.

٥. استخدام المنظمات لقواعد البيانات الذاتية يؤدي إلى تحسين أداء قاعدة البيانات واستخدامها بشكل فعال، وتقليل التكاليف، وتحسين الأداء، وتعزيز الأمان.

٦. إمكانية تطوير وتحسين قواعد البيانات في أي منشأة وذلك حسب امكانياتها المتاحة.

٧. يتطلب تطوير قاعدة البيانات الى تطوير وتحسين عده جوانب مرافقة لهذا التطوير واهمها التطوير التقني بالإضافة إلى الاهتمام بالتعليم والتدريب للعاملين عليها.

توصيات الدراسة:

١. ينبغي على مستشفى شرق جدة العام ان يتجه لمواكبة التطور في مجال قواعد البيانات، والانتقال من المستوى المختلط إلى مستوى قواعد البيانات الذاتية.

٢. ضرورة اهتمام مستشفى شرق جدة العام بتدريب وتطوير موظفيها في قسم تقنية المعلومات؛ لإكسابهم القدرات والمهارات اللازمة لمواكبة التطور في مجال قواعد البيانات.

٣. ينبغي على مستشفى شرق جدة العام الاستفادة من التخصصات العالية والخبرات الكبيرة لموظفيها في قسم تقنية المعلومات من أجل استثمارها في إنجاح عملية تطوير نظام قواعد البيانات الحالي، نظرًا لامتلاكهم القدرة على التعامل مع التعقيدات والتطورات التقنية الحديثة.

٤. ينبغي ان تتجه المنظمات في جميع المجالات خاصة المؤسسات الكبيرة التي تتعامل مع البيانات الضخمة إلى التفكير في تبني قواعد بيانات ذاتية.

٥. عمل العديد من الدراسات لإثراء الإنتاج الفكري العربي بالدراسات النظرية والتطبيقية في موضوع قواعد البيانات الذاتية؛ لتقديم قاعدة معلوماتية شاملة، وتحقيق الوعي لدى الباحثين، وإدراك المنظمات لمفهوم القواعد الذاتية وما تقدمه من فوائد.

٦. ضرورة تسليط الضوء على الامكانيات والقدرات التي تقدمها قواعد البيانات الذاتية، وانها مجال حديث وضخم لإجراء المزيد من الابحاث والدراسات.

نظرة مستقبلية:

ان قواعد البيانات الذاتية تمثل قفزة كبيرة إلى الأمام في صناعة قواعد البيانات؛ وذلك لاعتمادها على الأتمتة الذكية ونماذج التعلم الآلي، والذي يساهم في تمكين الشركات من الازدهار والتطور في العصر الذي يمتاز بتدفق هائل للبيانات والحاجه الماسة للتعامل معها، ومع استمرار تطور التكنولوجيا من المتوقع أن تصبح قواعد البيانات الذاتية أكثر انتشارًا، وتحدث تحولًا أكبر في الطريقة التي تدير بها المنظمات البيانات وتستخدمها، وذلك باكتساب القدرة على تكثيف جهود تكنولوجيا المعلومات على الابتكار بدلاً من إدارة قواعد البيانات.

قائمة المراجع العربية:

١- حنك، سعيدة. (٢٠١٨). الإعلام الآلي أنظمة المعلومات وتصميم قواعد البيانات.
٢- ياسين، سعد غالب ، (٢٠١٠)، تحليل و تصميم نظم المعلومات.-الاردن : دار المناهج للنشر والتوزيع.
3- Ashour, Ahmed. (2018). تعريف قواعد البيانات .from Mawdoo3.com

قائمة المراجع الأجنبية:

1- Butrovich, M., Lim, W. S., Ma, L., Rollinson, J., Zhang, W., Xia, Y., & Pavlo, A. (2022, June). Tastes Great! Less Filling! High Performance and Accurate Training Data Collection for Self-Driving Database Management Systems. In Proceedings of the 2022 International Conference on Management of Data (pp. 617-630).
2- Craft, Christian, Greene, Robert , Colgan, Maria. (2023). Oracle Autonomous Database Technical Overview.- oracle white paper, 20p.
3- Klingerman, Shelby. (2023). Oracle Autonomous Database: An Introduction. From https://questoraclecommunity.org/learn/blogs/oracles-autonomous-database-an-introduction/
4- Kossmann, J., & Schlosser, R. (2020). Self-driving database systems: a conceptual approach. Distributed and Parallel Databases, 38, 795-817.

5- Li, G., Zhou, X., Sun, J., Yu, X., Han, Y., Jin, L., ... & Li, S. (2021). opengauss: An autonomous database system. Proceedings of the VLDB Endowment, 14(12), 3028-3042.

6- Lohman, G. M., & Lightstone, S. S. (2002, January). Smart: Making db2 (more) autonomic. In VLDB'02: Proceedings of the 28th International Conference on Very Large Databases (pp. 877-879). Morgan Kaufmann.

7- Ma, L. (2021). Self-Driving Database Management Systems: Forecasting, Modeling, and Planning (Doctoral dissertation, Carnegie Mellon University).

8- Ma, L., Van Aken, D., Hefny, A., Mezerhane, G., Pavlo, A., & Gordon, G. J. (2018, May). Query-based workload forecasting for self-driving database management systems. In Proceedings of the 2018 International Conference on Management of Data (pp. 631-645).

9- Mezerhane, G. E. A. (2019). Replicated Training in Self-Driving Database Management Systems (Doctoral dissertation, Carnegie Mellon University Pittsburgh, PA), 61p.

10- NoisePage Database. (2023). website (https://noisepage.com).

11- Olofson, C. W. (2018). Ensuring a fast, reliable, and secure database through automation: Oracle autonomous database.- White paper, IDC Corporate USA, Sponsored by: Oracle Corp, 10p.

12- OpenGuess Database. (2023). website (https://opengauss.org/en/).

13- Oracle Database. (2023). website (https://www.oracle.com/autonomous-database/)

14- Oracle.(2023). What is an Autonomous Database. From https://www.oracle.com/autonomous-database/what-is-autonomous-database/

15- Oracledatabase. (2023). About Autonomous Database on Dedicated Exadata Infrastructure. From https://docs.public.oneportal.content.oci.oraclecloud.com/en us/iaas/autonomous-database/doc/adb.html

16- Pavlo, A., Angulo, G., Arulraj, J., Lin, H., Lin, J., Ma, L., ... & Zhang, T. (2017, January). Self-Driving Database Management Systems. In CIDR (Vol. 4, p. 6).

17- Pavlo, A., Butrovich, M., Ma, L., Menon, P., Lim, W. S., Van Aken, D., & Zhang, W. (2021). Make your database system dream of electric sheep:

towards self-driving operation. Proceedings of the VLDB Endowment, 14(12), 3211-3221.

18- Pavlo, Andry.(2018). What is a Self-Driving Database Management System?. From https://www.cs.cmu.edu/~pavlo/blog/2018/04/what-is-a-self-driving-database-management-system.html

19- Peloton Database. (2019). website (https://pelotondb.io).

20- Peterson, Richard. (2023). Data independence in DBMS: Physical& Logical with Examples. from https://www.guru99.com/dbms-data-independence.html

21- Yotti, Pierre.(2022). The benefits of an Oracle Automouns Database. From https://medium.com/@pierre.yotti/the-benefits-of-an-oracle-autonomous-database-571a50867334

22- Pavlo, A. (2018). Lecture# 01: Course Introduction and History of DBMSs.