إنشاء مستودع بيانات موحد للجامعات المصرية الحكومية: دراسة تخطيطية

Establishing a unified data warehouse for Egyptian public universities: a planning study

أ.م.د. أحمد فايز أحمد سيد

أستاذ تكنولوجيا المعلومات المساعد ورئيس قسم المكتبات والمعلومات

– كلية الآداب والعلوم الإنسانية - جامعة قناة السويس

تاريخ الإرسال	تاريخ القبول	تاريخ النشر
٢٠٢٤/٨/٢٤	٢٠٢٤/٩/١٨	٢٠٢٤/١٠/١

المستخلص:

تهدف هذه الدراسة إلى وضع مقترح لإنشاء مستودع بيانات موحد للجامعات المصرية الحكومية بهدف تحسين كفاءة إدارة البيانات، وتوفير دعم أفضل لصنع القرار في المؤسسات الأكاديمية. ولقد اعتمدت الدراسة على المنهج الوصفي التحليلي لتحليل الوضع الحالي للبيانات في الجامعات المصرية وتحديد التحديات والحلول الممكنة لإنشاء مستودع بيانات موحد، وتوصلت الدراسة إلى أن هناك تحديات متعددة تعوق إنشاء مستودع بيانات موحد للجامعات المصرية تتراوح بين التكاليف العالية والأمن إلى إدارة البيانات وتدريب العاملين. ويتطلب هذه التحديات تعاونًا وثيقًا بين الجامعات ومؤسسات التعليم العالي، بالإضافة إلى استثمارات مستدامة في البنية التحتية والتكنولوجيا باستخدام تقنيات وأدوات متقدمة، وتنفيذ إجراءات قوية لحماية البيانات، وضمان جودة البيانات، يمكن للجامعات إنشاء بيئة بيانات متكاملة تدعم اتخاذ القرارات الأكاديمية والإدارية بفعالية. وتوصي الدراسة بضرورة تشكيل لجنة مركزية للإشراف على المشروع تضم ممثلين عن وزارة التعليم العالي والجامعات المختلفة، فضلًا عن خبراء في مجالات نظم المعلومات وإدارة البيانات. تقوم بوضع خطة تنفيذية واضحة، إدارة عملية التكامل بين الجامعات، ومراقبة التنفيذ وتقديم التوصيات التقنية والإدارية.

الكلمات المفتاحية: مستودعات البيانات، الجامعات المصرية الحكومية، إدارة البيانات، بيئة البيانات المتكاملة، وزارة التعليم العالي، تكامل الجامعات.

Abstract

This study aims to propose the creation of a unified data warehouse for Egyptian public universities to enhance the efficiency of data management and provide better support for decision-making in academic institutions. The study adopted a descriptive-analytical approach to analyze the current data situation in Egyptian universities and identify the challenges and possible solutions for establishing a unified data warehouse. The study found that multiple challenges hinder the creation of such a warehouse, ranging from high costs and security concerns to data management and staff training.

Addressing these challenges requires close collaboration between universities and higher education institutions, alongside sustainable

investments in infrastructure and technology. By employing advanced techniques and tools, implementing robust data protection measures, and ensuring data quality, universities can create an integrated data environment that effectively supports academic and administrative decision-making. The study recommends forming a central committee comprising representatives from the Ministry of Higher Education, various universities, and experts in information systems and data management. This committee would oversee the project, develop a clear implementation plan, manage the integration process across universities, and monitor execution while providing technical and administrative recommendations.

Keyword: Data warehouses- Egyptian public universities- Data management- Integrated data environment- Ministry of Higher Education- University integration.

أولا: المقدمة المنهجية

تقدم هذه الدراسة تحليلًا شاملًا لضرورة إنشاء مستودع بيانات موحد للجامعات المصرية الحكومية، مع التركيز على التحديات والمزايا المرتبطة بتنفيذ هذا المشروع. يمثل المستودع المقترح خطوة مهمة نحو تحسين جودة التعليم العالي في مصر من خلال تعزيز التكامل بين الجامعات، تحسين إدارة البيانات، ودعم البحث العلمي.

١/١ مشكلة الدراسة وأسئلتها

شهدت الجامعات المصرية تزايدًا ملحوظًا في حجم البيانات التي تولدها يوميًا، سواء كانت بيانات أكاديمية، بحثية، أو إدارية. تتواجد هذه البيانات في أنظمة وقواعد بيانات منفصلة ومتباينة في كل جامعة، مما يجعل عملية تجميعها وتحليلها أمرًا معقدًا. هذا التشتت يعوق استغلال البيانات بشكل فعال لدعم اتخاذ القرار وتحسين الأداء الجامعي. وعلى الرغم من الجهود المبذولة لتحسين البنية التحتية التقنية في الجامعات المصرية، لا يزال هناك نقص في نظام مركزي يجمع هذه البيانات بطريقة منظمة ومتكاملة.

تتمثل مشكلة الدراسة في غياب مستودع بيانات موحد للجامعات المصرية الحكومية يمكن أن يسهم في تجميع وتنظيم البيانات من مختلف الجامعات في نظام واحد يسهل الوصول إليه وتحليله. يعوق هذا الغياب اتخاذ القرارات المبنية على البيانات الدقيقة، ويضعف من

قدرة الجامعات على تحسين جودة التعليم والبحث العلمي والإدارة. ومن ثم يتمثل التساؤل الرئيس في ما مواصفات إنشاء مستودع بيانات موحد للجامعات المصرية الحكومية؟

ويتفرع من التساؤل الرئيس عدة أسئلة فرعية تتمثل في:

١. ما تعريف مستودعات البيانات في الجامعات، فوائدها، خصائصها؟

٢. ما هيكلية البيانات في مستودعات البيانات بالجامعات، ومكوناتها، وأدواتها وتقنياتها؟

٣. ما أنواع مستودعات البيانات في الجامعات، وأمثلة لها حول العالم؟

٤. ما الجامعات المصرية الحكومية، والبيانات الخاصة بها؟

٥. ما الخطوات التفصيلية لإنشاء مستودع بيانات موحد للجامعات المصرية الحكومية؟

٦. ما الحلول المقترحة للتغلب على تحديات إنشاء مستودع بيانات موحد للجامعات؟

٢/١ أهمية الدراسة

تكمن أهمية الدراسة في أهمية إنشاء مستودع بيانات موحد للجامعات المصرية الحكومية، والذي سيؤثر بدوره على عدة جوانب:

١. من خلال إنشاء مستودع بيانات موحد، ستتمكن الجامعات من الوصول إلى بيانات دقيقة ومتكاملة بسهولة، مما يساهم في تحسين الكفاءة الإدارية والتنسيق بين الأقسام المختلفة.

٢. يسهم المستودع الموحد في توفير بيانات دقيقة ومتاحة للباحثين، مما يسهم في دعم وتطوير البحث العلمي.

٣. يمكن استخدام البيانات الموحدة لتحليل أداء الطلاب وأعضاء هيئة التدريس، مما يؤدي إلى تطوير المناهج الدراسية ورفع جودة التعليم.

٤. يساعد النظام الموحد على تحقيق التكامل بين مختلف الجامعات الحكومية في مصر، مما يدعم التعاون الأكاديمي والبحثي ويعزز من سمعة الجامعات المصرية على المستوى الدولي.

٣/١ أهداف الدراسة

تهدف هذه الدراسة إلى تحقيق مجموعة من الأهداف المتعلقة بإنشاء مستودع بيانات موحد للجامعات المصرية الحكومية، والتي تتمثل فيما يلي:

١. تعريف مستودعات البيانات في الجامعات، فوائدها، خصائصها.

٢. تحليل هيكلية البيانات في مستودعات البيانات بالجامعات، ومكوناتها، وأدواتها وتقنياتها

٣. تناول أنواع مستودعات البيانات في الجامعات، وأمثلة لها حول العالم

٤. توضيح الجامعات المصرية الحكومية، والبيانات الخاصة بها

٥. تحديد الحاجة إلى إنشاء مستودع بيانات موحد وما إذا كانت هناك أية فوائد محتملة لتحسين الأداء الجامعي، والخطوات التفصيلية لإنشاء مستودع.

٦. تحليل التحديات التقنية والتنظيمية التي قد تعوق تنفيذ هذا المستودع في البيئة الأكاديمية المصرية، والحلول المقترحة للتغلب على هذه التحديات.

٤/١ حدود الدراسة

- الحدود الموضوعية: تركز الدراسة على مستودعات البيانات بالجامعات المصرية الحكومية.
- الحدود المكانية: تقتصر هذه الدراسة على الجامعات الحكومية المصرية فقط، ولا تشمل الجامعات الخاصة أو الدولية الموجودة في مصر.
- الحدود النوعية: تغطي الدراسة البيانات الأكاديمية والإدارية والبحثية فقط، ولا تمتد إلى البيانات المالية أو البيانات التي تتعلق بالعمليات غير الأكاديمية.
- الحدود الزمنية: تستند الدراسة إلى البيانات المتاحة خلال الأعوام الأخيرة بدءا من عام ٢٠١٩ وحتى ٢٠٢٤.

٥/١ منهج الدراسة وأدواتها

اعتمدت الدراسة على المنهج الوصفي التحليلي .تم استخدام هذا المنهج لأنه يسمح بتحليل الوضع الحالي للبيانات في الجامعات المصرية وتحديد التحديات والحلول الممكنة لإنشاء مستودع بيانات موحد.ويشمل هذا المنهج:

- جمع البيانات :عبر مراجعة الأدبيات السابقة، ومراجعة الأنظمة الحالية المستخدمة في إدارة البيانات الأكاديمية في الجامعات المصرية.
- تحليل البيانات :دراسة البيانات المتاحة وتحليلها من حيث قابليتها للتوحيد والدمج في مستودع بيانات مركزي.
- دراسة الحالة :الاستفادة من دراسات حالات مشابهة تم تنفيذها في دول أخرى أو جامعات عالمية.

ولقد استخدمت الدراسة الإبحار التفاعلي عبر مواقع الجامعات المصرية الحكومية لوصف البيانات المتاحة بكل جامعة، وكذا أنواع البيانات التي يمكن أن يضمها المستودع الموحد وفئاتها.

٦/١ الدراسات السابقة

من خلال البحث بقواعد البيانات العالمية ببنك المعرفة المصري، ومحركات البحث الأكاديمية Google Scholar , Research gate وأدلة الإنتاج الفكري في مجال المكتبات والمعلومات، وتبين أنه لا توجد الكثير من الأبحاث المنشورة والمتخصصة بشكل مباشر في إنشاء مستودع بيانات موحد للجامعات المصرية الحكومية، وهناك بعض الدراسات المرتبطة بالموضوع والتي يمكن تصنيفها زمنيا من الأقدم إلى الأحدث كما يلي:

أ) يتناول البحث الذي أعده (Corrall, S., & Lester, R., 2013) موضوع "مستودعات البيانات والذكاء الأعمال في مؤسسات التعليم العالي"، حيث يركز على الدور الذي تلعبه مستودعات البيانات في تحسين عمليات صنع القرار داخل مؤسسات التعليم العالي،وكيفية استخدام مستودعات البيانات لتجميع وتوحيد البيانات من مصادر متعددة داخل الجامعة، مثل سجلات الطلاب، الأنشطة الأكاديمية، الموارد البشرية، والشؤون المالية، ثم تحليلها باستخدام تقنيات ذكاء الأعمال.(Business Intelligence) يُبرز البحث الفوائد الكبيرة لهذه الأدوات في دعم التخطيط الاستراتيجي، تحسين جودة التقارير الإدارية، وزيادة كفاءة العمليات الداخلية، مما يعزز القدرة على اتخاذ قرارات قائمة على البيانات. كما يناقش التحديات التي تواجه مؤسسات التعليم العالي في تطبيق أنظمة مستودعات البيانات، بما في ذلك مشكلات التكامل بين الأنظمة المختلفة، وإدارة البيانات الضخمة، وتوفير الموارد البشرية والتقنية المناسبة. يستنتج البحث أن تطبيق هذه التقنيات يمكن أن يسهم بشكل كبير في تطوير التعليم العالي، لكنه يتطلب استثماراً كبيراً في البنية التحتية والتنظيم الداخلي لتحقيق الفوائد المرجوة.

ب) تناول البحث الذي أعده (Lau, C. M., & Tsai, H. T. , 2015) التحديات التي تواجه مؤسسات التعليم العالي في تطبيق نظم معلومات موحدة. يركز البحث على الصعوبات التقنية والتنظيمية التي تعيق التنفيذ الناجح لمثل هذه النظم في بيئات أكاديمية معقدة. تشمل هذه التحديات قضايا تتعلق بتكامل البيانات من مصادر متعددة، وحوكمة البيانات، والافتقار إلى البنية التحتية التقنية المناسبة، فضلاً عن نقص الموارد البشرية المؤهلة لإدارة هذه الأنظمة بفعالية .يستعرض البحث كذلك أثر هذه التحديات على الأداء الأكاديمي والإداري، حيث يؤكد على ضرورة وجود دعم تنظيمي ومالي قوي من قبل الإدارات الجامعية لتجاوز تلك العقبات. ينتهي البحث إلى توصيات لتحسين عملية التنفيذ، بما في ذلك تحسين التدريب ودعم الفرق الفنية، وتطوير استراتيجيات فعالة لإدارة التغيير.

ج)يستهدف بحث (عماد، سمر.، ٢٠١٧) تحليل جودة البيانات في الجامعات المصرية من خلال دراسة ميدانية تهدف إلى تقييم مدى دقة وموثوقية البيانات الأكاديمية والإدارية المتاحة في هذه المؤسسات. يعتمد البحث على منهجية وصفية تتضمن جمع البيانات من خلال استبيانات ومقابلات مع الإداريين وأعضاء هيئة التدريس في عدد من الجامعات المصرية. تظهر النتائج أن هناك تباينًا في جودة البيانات بين الجامعات، حيث تعاني بعض المؤسسات من مشكلات تتعلق بعمليات إدخال البيانات، واستخدام نظم غير متكاملة، مما يؤثر سلبًا على دقة المعلومات. كما أوضحت الدراسة أن تحسين جودة البيانات يتطلب تطوير نظم إدارة البيانات وتدريب الكوادر البشرية على أفضل الممارسات. توصي الدراسة بضرورة تطبيق آليات موحدة لإدارة البيانات، وتفعيل استخدام تكنولوجيا المعلومات لتحسين عمليات جمع وتخزين وتحليل البيانات، مما يسهم في رفع كفاءة الأداء الأكاديمي والإداري في الجامعات.

د) يهدف بحث (عبده، إيمان.، ٢٠١٨) إلى دراسة وتحليل البيانات الأكاديمية في الجامعات المصرية باستخدام التقنيات الحديثة لتحليل البيانات. يستعرض البحث كيفية استغلال هذه البيانات لتحسين جودة التعليم وتطوير الأداء الأكاديمي والإداري داخل الجامعات. تركز الدراسة على تحليل البيانات المتعلقة بالطلاب وأعضاء هيئة التدريس، وأهمية استخدام نتائج التحليل في تحسين البرامج الدراسية وتوجيه استراتيجيات التعليم. كما تقدم الدراسة اقتراحات حول كيفية تعزيز البنية التحتية لتقنية المعلومات في الجامعات المصرية من أجل تسهيل عمليات تحليل البيانات الأكاديمية بشكل أكثر كفاءة وفاعلية.

هـ) يتناول بحث (الجندي، أحمد.، ٢٠١٩) التحديات التي تواجه إنشاء بنية تحتية رقمية موحدة في مؤسسات التعليم العالي المصرية، ويستعرض الحلول الممكنة لتجاوز هذه التحديات. يهدف البحث إلى تحليل الوضع الحالي للبنية التحتية الرقمية في الجامعات المصرية، وتحديد العوامل التي تعيق تحقيق التكامل الرقمي في النظام التعليمي. استخدمت الدراسة منهجية تحليلية، حيث تم جمع البيانات من خلال استبيانات ومقابلات مع الأكاديميين والإداريين في عدد من الجامعات. أظهرت النتائج أن هناك تحديات رئيسية تتمثل في نقص التمويل، وعدم وجود استراتيجية شاملة، واختلاف الأنظمة المستخدمة بين الجامعات. كما قدم البحث حلولاً مقترحة، بما في ذلك ضرورة وضع استراتيجية وطنية لتطوير البنية التحتية الرقمية، وتعزيز التعاون بين الجامعات والحكومة. توصي الدراسة

أيضًا بتوفير الدعم المالي والتقني اللازم لبناء بنية تحتية رقمية متكاملة تسهم في تحسين جودة التعليم العالي في مصر.

و) يركز بحث (حسن، أحمد.، ٢٠١٩) على دراسة التحديات التي تواجه مؤسسات التعليم العالي في مصر عند محاولة إنشاء مستودعات البيانات الضخمة. يتناول الباحث العقبات التقنية والإدارية التي قد تحول دون نجاح مثل هذه المشاريع، بما في ذلك التكامل بين الأنظمة المختلفة، جودة البيانات، والحاجة إلى بنية تحتية قوية تدعم هذا النوع من التخزين والتحليل. يقدم البحث حلولًا مقترحة للتغلب على هذه التحديات، مثل اعتماد تقنيات حديثة كالحوسبة السحابية، أدوات تحسين جودة البيانات، وعمليات إدارة البيانات المتكاملة .(ETL) كما يشير البحث إلى الفوائد المحتملة من تطبيق مستودعات البيانات في التعليم العالي المصري لتحسين اتخاذ القرارات الاستراتيجية ودعم البحث العلمي.

ز) يتناول بحث (السعيد، محمود، ٢٠٢٠) أهمية إدارة البيانات في الجامعات المصرية، مسلطًا الضوء على كيفية تحويل النظام الأكاديمي التقليدي إلى نظام رقمي باستخدام نظم المعلومات. يستعرض الباحث التحديات التي تواجه الجامعات المصرية في جمع وتنظيم البيانات، ويناقش كيف يمكن لنظم إدارة المعلومات أن تسهم في تحسين العمليات الإدارية والأكاديمية، مما يؤدي إلى اتخاذ قرارات أكثر استنادًا إلى البيانات. كما يتطرق البحث إلى كيفية تحقيق التكامل بين مختلف الأنظمة في الجامعات، وأهمية توحيد هذه البيانات في مستودع مركزي لدعم التوجه نحو التحول الرقمي وتحسين جودة التعليم العالي في مصر.

ح)يتناول هذا البحث (عطية، شيماء، ٢٠٢٠) دور تكنولوجيا المعلومات في تحسين إدارة البيانات الجامعية في الجامعات المصرية، حيث يهدف إلى استكشاف كيفية تأثير هذه التكنولوجيا على فعالية الإدارة الأكاديمية وجودة المعلومات. يستند البحث إلى دراسة تطبيقية تم تنفيذها في مجموعة من الجامعات المصرية، حيث تم استخدام استبيانات ومقابلات مع الإداريين وأعضاء هيئة التدريس لجمع البيانات. أظهرت النتائج أن تطبيق تكنولوجيا المعلومات قد أسهم بشكل ملحوظ في تحسين إدارة البيانات من خلال تسريع عمليات جمع البيانات وتحليلها، وتقليل الأخطاء البشرية الناتجة عن الإدخال اليدوي. كما تبين أن تكنولوجيا المعلومات تساعد في تحسين الوصول إلى البيانات والمعلومات الأكاديمية، مما يسهل عمليات اتخاذ القرار. وتوصي الدراسة بضرورة تعزيز البنية التحتية لتكنولوجيا المعلومات في الجامعات وتوفير برامج تدريبية مستمرة للعاملين في هذا المجال،

لضمان الاستفادة الكاملة من الإمكانيات التي توفرها تكنولوجيا المعلومات في تحسين إدارة البيانات الجامعية.

ط) يتناول بحث (محسن، وليد، ٢٠٢٠) تحليل بيانات التعليم العالي في الجامعات المصرية من خلال استخدام مستودعات البيانات الضخمة. يهدف البحث إلى استكشاف كيفية استغلال مستودعات البيانات في تحليل المعلومات الأكاديمية والإدارية لتعزيز الفعالية وتحسين الأداء في المؤسسات التعليمية .تعتمد الدراسة على منهجية تحليلية تم تنفيذها في عدد من الجامعات المصرية، حيث تم جمع بيانات حول الأنظمة المستخدمة في إدارة المعلومات وعمليات التحليل الحالية. أظهرت النتائج أن استخدام مستودعات البيانات الضخمة يساعد في معالجة كميات كبيرة من البيانات بشكل فعال، مما يسهم في استخراج رؤى دقيقة تدعم اتخاذ القرارات الاستراتيجية. كما أظهرت الدراسة أن تطبيق مستودعات البيانات يمكن أن يساهم في تحسين جودة التعليم من خلال توفير معلومات دقيقة حول أداء الطلاب والبرامج الأكاديمية. توصي الدراسة الجامعات المصرية بضرورة تبني تكنولوجيا مستودعات البيانات الضخمة، وتوفير البنية التحتية اللازمة لتسهيل عمليات التحليل والبحث الأكاديمي.

ي)يستعرض بحث (الجمل، سلوة، ٢٠٢١) استراتيجيات تطوير مستودعات البيانات في مؤسسات التعليم العالي من خلال مقارنة بين الجامعات المصرية والجامعات الأمريكية. يركز البحث على تحليل الفروقات في البنية التحتية، التقنيات المستخدمة، والتحديات التي تواجه الجامعات في كلا البلدين فيما يتعلق بتطوير مستودعات البيانات. كما يقدم البحث دراسة عميقة لأساليب إدارة البيانات الأكاديمية، ودورها في تحسين الأداء الإداري والأكاديمي. تسلط الدراسة الضوء على الحلول المبتكرة التي اعتمدتها الجامعات الأمريكية لتحسين مستودعات البيانات، وتقديم توصيات للجامعات المصرية لتطبيق استراتيجيات مشابهة تدعم التحول الرقمي وتعزز من قدرة المؤسسات الأكاديمية على إدارة البيانات بشكل فعّال.

ك) يستعرض بحث (الحناوي، محمد.، ٢٠٢١) تصميم نظام متكامل لإدارة البيانات في الجامعات المصرية، مع التركيز على استخدام التكنولوجيا الحديثة لتلبية احتياجات المؤسسات التعليمية. يهدف البحث إلى تطوير نظام يضمن تكامل البيانات من مختلف المصادر داخل الجامعة، مما يسهم في تحسين جودة المعلومات وسهولة الوصول إليها. اعتمدت الدراسة على منهجية تقنية تضمنت تحليل المتطلبات الحالية للبيانات داخل

الجامعات، وتحديد الفجوات في الأنظمة الحالية. تم تصميم النموذج المقترح ليشمل بنية تحتية تكنولوجية قوية تعتمد على الحوسبة السحابية، مما يسهل تخزين البيانات واسترجاعها بطريقة فعالة وآمنة. أظهرت النتائج أن النظام المقترح يمكن أن يسهم في تحسين العمليات الإدارية، وتقليل الأخطاء الناتجة عن إدخال البيانات، وتعزيز القدرة على تحليل البيانات لدعم اتخاذ القرارات. كما توصي الدراسة بضرورة توفير التدريب المناسب للموظفين لضمان الاستخدام الفعال للنظام الجديد.

ل) يتناول بحث (شريف، مها، ٢٠٢١) دراسة مقارنة حول استخدام التقنيات السحابية في إنشاء مستودعات بيانات أكاديمية، مع التركيز على الفوائد والتحديات المرتبطة بتطبيق هذه التقنيات في المؤسسات التعليمية. يهدف البحث إلى استكشاف كيف يمكن للتقنيات السحابية أن تسهم في تحسين إدارة البيانات الأكاديمية وتوفير حلول مرنة ومناسبة للتعامل مع كميات كبيرة من المعلومات .اعتمدت الدراسة على منهجية تحليلية تتضمن استعراض مجموعة من التجارب الناجحة في استخدام التقنيات السحابية في الجامعات والمؤسسات التعليمية حول العالم. أظهرت النتائج أن استخدام الحوسبة السحابية يتيح للمؤسسات التعليمية القدرة على تخزين البيانات بشكل آمن ومرن، ويعزز من إمكانية الوصول إليها من أي مكان، مما يسهل عمليات التحليل والمشاركة بين الأكاديميين والطلاب .كما توضح الدراسة أن هناك تحديات تتعلق بالأمان والخصوصية، بالإضافة إلى الحاجة إلى استثمار مالي في البداية. توصي الدراسة بضرورة تطوير استراتيجيات شاملة لتطبيق الحلول السحابية في المؤسسات التعليمية، مع التركيز على تحسين الأمان والتدريب.

م) يتناول بحث (علوان، خالد، ٢٠٢٢) تصميم نموذج بيانات موحد لإدارة معلومات الطلاب في الجامعات المصرية، بهدف تحسين تكامل البيانات الأكاديمية وتوحيدها في جميع المؤسسات التعليمية. يقدم الباحث تحليلًا للتحديات التي تواجه الجامعات المصرية في إدارة بيانات الطلاب بسبب الاعتماد على أنظمة معلومات غير متكاملة، ويقترح نموذجًا تقنيًا يتيح تجميع البيانات من مصادر متعددة في قاعدة بيانات مركزية. كما يناقش البحث الفوائد التي يمكن تحقيقها من خلال هذا النموذج، مثل تحسين إدارة العمليات الأكاديمية والإدارية، وتعزيز القدرة على تحليل البيانات لاتخاذ قرارات أفضل في مجال التعليم العالي.

ن) يستعرض بحث (كامل، عمرو، ٢٠٢٢) دور تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تحليل البيانات الأكاديمية داخل الجامعات المصرية، مسلطًا الضوء على كيفية استفادة المؤسسات التعليمية من هذه التقنيات لتحسين الأداء الأكاديمي والإداري. يهدف البحث إلى

تقديم دراسة حالة تتناول تجارب بعض الجامعات المصرية في تطبيق الذكاء الاصطناعي لتحليل البيانات واستنباط رؤى تسهم في دعم اتخاذ القرارات .اعتمدت الدراسة على منهجية تحليلية تشمل جمع البيانات من خلال استبيانات ومقابلات مع الأكاديميين والمتخصصين في تكنولوجيا المعلومات. توضح النتائج أن تطبيقات الذكاء الاصطناعي، مثل تعلم الآلة وتحليل البيانات الضخمة، قد أسفرت عن تحسينات ملحوظة في دقة البيانات وسرعة المعالجة، مما أدى إلى نتائج إيجابية في مجالات مثل تقييم أداء الطلاب وتطوير المناهج الدراسية. كما توصي الدراسة الجامعات المصرية بتعزيز استخدام الذكاء الاصطناعي في أنظمة تحليل البيانات، وتوفير التدريب المناسب للموظفين، من أجل تحقيق أقصى استفادة من هذه التقنيات الحديثة في تطوير التعليم العالي.

هذا ويتضح من الدراسات السابقة أن هناك دراسات تتشابه مع الدراسة الحالية في تناول إنشاء مستودعات بيانات أو تطويرها والتي تركز على استخدام التقنيات السحابية لإنشاء مستودعات بيانات أكاديمية، تحليل بيانات التعليم العالي باستخدام مستودعات البيانات الضخمة، استراتيجيات تطوير مستودعات البيانات في مؤسسات التعليم العالي، التحديات والحلول لإنشاء مستودعات البيانات الضخمة في التعليم العالي المصري، وتختلف كافة الدراسات السابقة عن الدراسة الحالية في تناولها الخطوات التفصيلية لإنشاء مستودع بيانات موحد للجامعات المصرية الحكومية.

ثانيا: الجانب النظري من الدراسة

تعد مستودعات البيانات من أهم الأدوات التي تستخدمها الجامعات اليوم لتحسين جودة التعليم والبحث العلمي. فهي توفر قاعدة بيانات موحدة تتيح للجامعات تجميع وتخزين وتحليل البيانات المتعلقة بالأداء الأكاديمي والإداري. تسهم هذه المستودعات في اتخاذ قرارات مستنيرة، وتسهيل التعاون الأكاديمي، ودعم الباحثين ببيانات دقيقة وشاملة.

١/٢ تعريف مستودعات البيانات في الجامعات

مستودع البيانات هو نظام مركزي يجمع البيانات من مصادر متعددة داخل المؤسسة، مما يسهل الوصول إليها وتحليلها. يُعتبر مستودع البيانات مصدرًا موحدًا للمعلومات، حيث يُستخدم لدعم اتخاذ القرار وتحليل الأداء الأكاديمي والبحثي في الجامعات. (عظيم، حارس، ٢٠٢٤)

مستودع البيانات (Data Warehouse) هو نظام يستخدم لجمع وتخزين وإدارة كميات ضخمة من البيانات من مصادر متعددة بهدف تحليلها واستخراج المعلومات القيمة منها لدعم عملية اتخاذ القرارات داخل المؤسسة. يتم تصميم مستودعات البيانات لتوفير بيئة متكاملة تجمع بين البيانات التاريخية والبيانات الحالية من مختلف الأنظمة التشغيلية. يتميز مستودع البيانات بالقدرة على معالجة كميات ضخمة من البيانات وتنظيمها بشكل يتيح الوصول إليها بسهولة (فاطمة، نداء، ٢٠٢٤)

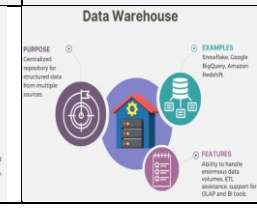
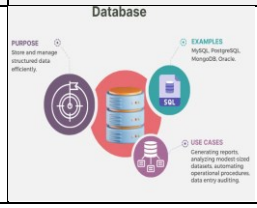
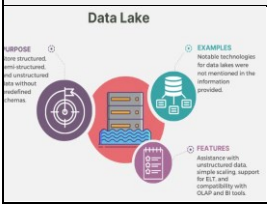
ولتوضيح تعريف مستودعات البيانات من خلال مقارنتها بقواعد البيانات وبحيرات البيانات في الجدول التالي:

مستودعات البيانات(Data Warehouses) وقواعد البيانات (Databases) وبحيرات البيانات (Data Lakes)

جدول رقم (١) مقارنة مبسطة بين هذه الأنظمة الثلاثة من حيث التعريف والاستخدامات والميزات والعيوب

	مستودعات البيانات Data Warehouses	قواعد البيانات Databases	بحيرات البيانات Data Lakes
تعريف الأنظمة	مستودع البيانات هو نظام مركزي يستخدم لجمع وتخزين وإدارة كميات ضخمة من البيانات من مصادر متعددة بهدف تحليلها واستخراج المعلومات القيمة منها لدعم عملية اتخاذ القرارات. (Inmon, W.H., 2002)	قاعدة البيانات هي مجموعة منظمة من البيانات المخزنة إلكترونيًا في نظام الحاسوب، وتستخدم لإدارة وتخزين البيانات اليومية للتطبيقات التشغيلية. (Elmasri, R., & Navathe, S.B., 2010)	هي مستودع مركزي يمكنه تخزين كميات ضخمة من البيانات المنظمة وغير المنظمة من مصادر متعددة، ويتيح الوصول إليها وتحليلها باستخدام أدوات تحليل البيانات المختلفة. (Dixon, J., 2010)
الغرض والاستخداما ت	تستخدم لتحليل البيانات التاريخية والإبلاغ وتقديم رؤى استراتيجيات الأعمال. يتم تنظيم البيانات وتحليلها لتوفير معلومات	تستخدم لتخزين وإدارة البيانات التشغيلية اليومية مثل بيانات المعاملات. تهدف إلى ضمان سلامة البيانات	تُستخدم لتخزين كميات هائلة من البيانات في شكلها الخام. تتيح إمكانية التحليل العميق باستخدام أدوات تحليل البيانات الكبيرة وتعلم الآلة.

	مستودعات البيانات Data Warehouses	قواعد البيانات Databases	بحيرات البيانات Data Lakes
	مفيدة لدعم اتخاذ القرارات.	وتوافرها للتطبيقات في الوقت الحقيقي.	
هيكلية البيانات	البيانات منظمة وتخضع لعمليات استخراج وتحويل وتحميل (ETL) قبل تخزينها، مما يجعلها جاهزة للتحليل. (Kimball, R., & Caserta, J., 2004)	البيانات منظمة في جداول وعلاقات محددة باستخدام نموذج قاعدة البيانات العلائقية (RDBMS). تكون مهيكلة ومعالجة لتحقيق الاتساق والسلامة. (Elmasri, R., & Navathe, S.B., 2010)	يمكن تخزين البيانات بشكل غير منظم أو شبه منظم أو منظم. يتم تخزين البيانات في شكلها الخام دون الحاجة إلى معالجة مسبقة. (Dixon, J., 2010).
المرونة وإمكانية التوسع	محدودة في المرونة وإمكانية التوسع مقارنة ببحيرات البيانات، حيث تتطلب معالجة مسبقة للبيانات قبل التخزين والتحليل.	جيدة للتطبيقات الصغيرة والمتوسطة، ولكنها قد تواجه تحديات في التوسع لإدارة كميات ضخمة من البيانات. (Connolly, T.M., & Begg, C.E., 2015)	توفر مرونة عالية وإمكانية توسع كبيرة لاستيعاب كميات ضخمة من البيانات المتنوعة. تعتبر مثالية لتحليل البيانات الكبيرة واستخدامات تعلم الآلة. (Khine, P.P., & Wang, Z., 2018)
الأدوات والتقنيات المستخدمة	تستخدم أدوات ETL وقواعد البيانات العلائقية وأنظمة إدارة قواعد البيانات (DBMS)وأدوات تحليل البيانات مثل.OLAP (Kimball, R., & Ross, M., 2002)	تستخدم أنظمة إدارة قواعد البيانات (DBMS) مثل MySQL, Oracle, SQL Server. (Elmasri, R., & Navathe, S.B., 2010)	تستخدم تقنيات Hadoop, Spark وأدوات تخزين البيانات مثل Amazon S3 و Microsoft Azure Data Lake. (Dixon, J., 2010)

	مستودعات البيانات Data Warehouses	قواعد البيانات Databases	بحيرات البيانات Data Lakes
شكل توضيحي (Rawat, M.S., 2023)			

تلعب مستودعات البيانات وقواعد البيانات وبحيرات البيانات أدوارًا مهمة في إدارة وتخزين البيانات، ولكل منها مزاياها وعيوبها الخاصة. يعتمد اختيار النظام المناسب على احتياجات المؤسسة وطبيعة البيانات والتطبيقات المستخدمة. مستودعات البيانات تقدم حلاً مثالياً لتحليل البيانات الاستراتيجية، بينما توفر قواعد البيانات إدارة فعالة للبيانات التشغيلية اليومية. أما بحيرات البيانات، فهي توفر حلاً مرنًا وقابل للتوسع لتحليل البيانات الكبيرة واستخدامات تعلم الآلة.

ويمكن وضع تعريف اجرائي لمستودعات البيانات في الجامعات بأنها أنظمة متكاملة تُستخدم لجمع وتخزين وتحليل البيانات الأكاديمية والإدارية من مختلف المصادر داخل الجامعة، وتساهم في تحسين إدارة البيانات وتسهيل عملية اتخاذ القرار عبر توفير بيانات دقيقة وشاملة للأكاديميين والإداريين.

٢/٢ فوائد مستودعات البيانات في الجامعات

تعد مستودعات البيانات في الجامعات أداة استراتيجية مهمة توفر العديد من الفوائد التي تساهم في تحسين العمليات الأكاديمية والإدارية. فيما يلي أهم هذه الفوائد:

١/٢/٢ تحسين اتخاذ القرار : الغرض الرئيسي من مستودعات البيانات هو دعم اتخاذ القرارات الاستراتيجية والتكتيكية في المؤسسات، حيث توفر مستودعات البيانات بيئة متكاملة لتحليل البيانات من مختلف الأقسام والوظائف، مما يساعد المديرين على اتخاذ قرارات مبنية على بيانات دقيقة وتحليل متعمق. (Comprehensive Guide to Data Warehouse Implementation, 2024) ومستودعات البيانات بالجامعات تساعد في تقديم معلومات دقيقة وشاملة تدعم اتخاذ القرارات الاستراتيجية والتكتيكية في الجامعة، من خلال تحليل البيانات المتكاملة، ويمكن للمسؤولين اتخاذ قرارات مستنيرة بناءً على بيانات موثوقة.

٢/٢/٢ زيادة الكفاءة التشغيلية :تساهم مستودعات البيانات في تحسين الأداء التشغيلي للمؤسسات من خلال تحليل البيانات التاريخية واكتشاف الأنماط والتوجهات. يمكن استخدام هذه المعلومات لتحسين العمليات التشغيلية وزيادة الكفاءة والإنتاجية. (Golfarelli, M., & Rizzi, S., 2009) وفي الجامعات تتيح مستودعات البيانات نظم موحدة ومتكاملة للبيانات، مما يقلل من الحاجة إلى تكرار الجهود ويزيد من كفاءة العمليات، كما ستساعد الإداريين للوصول إلى البيانات بسهولة، مما يوفر الوقت والجهد في استخراج المعلومات وتحليلها.

٣/٢/٢ رؤية شاملة للأعمال :يجمع مستودع البيانات المعلومات من جميع أقسام المؤسسة، مما يتيح رؤية متكاملة للأعمال. (Inmon, W.H., 2002)

٤/٢/٢ إدارة المعلومات التاريخية وتحليل الاتجاهات :تتيح مستودعات البيانات تخزين كميات ضخمة من البيانات التاريخية، مما يساعد في تحليل الاتجاهات والتغيرات عبر الزمن. يمكن استخدام هذه المعلومات في التنبؤات المستقبلية وتخطيط الأعمال (Kimball, R., & Ross, M., 2002) هذا يمكن أن يكون مفيدًا في دراسة توزيع الطلاب، تحليل مواقع الحرم الجامعي، وتخطيط البنية التحتية، كما يفيد في تحليل الأداء وتقييم التقدم على مستوى الطلاب والموظفين والعمليات الأكاديمية.

٥/٢/٢ تحسين الجودة والتسويق: تساعد مستودعات البيانات في تحليل سلوك العملاء وتفضيلاتهم، مما يساهم في تحسين جودة المنتجات والخدمات المقدمة وزيادة فعالية الحملات التسويقية. (Imhoff, C., Galemmo, N., & Geiger, J.G., 2003) ويمكن لمستودعات البيانات في الجامعات إضافة مصادر بيانات جديدة وتكييف المستودع لتلبية الاحتياجات الأكاديمية والإدارية المتغيرة.

٦/٢/٢ تحسين تجربة الطلاب (Enhanced Student Experience) يمكن استخدام مستودعات البيانات لتحليل بيانات الطلاب وتقديم تجارب تعليمية مخصصة. يمكن تحليل أداء الطلاب وتقديم الدعم الأكاديمي المناسب بناءً على الاحتياجات الفردية لكل طالب، مما يعزز من تجربة التعلم ويزيد من معدلات النجاح. (Imhoff, C., Galemmo, N., & Geiger, J.G., 2003)

٧/٢/٢ دعم البحوث الأكاديمية(Support for Academic Research) توفر مستودعات البيانات بنية تحتية قوية لدعم البحوث الأكاديمية من خلال توفير بيانات دقيقة وشاملة.

يمكن للباحثين الوصول إلى مجموعات بيانات كبيرة ومتنوعة، مما يسهل عملية التحليل والاستخلاص العلمي. (Golfarelli, M., & Rizzi, S., 2009)

٨/٢/٢ الامتثال التنظيمي والتقارير (Regulatory Compliance and Reporting) تساعد مستودعات البيانات في الامتثال للمتطلبات التنظيمية من خلال توفير تقارير دقيقة وفي الوقت المناسب. يمكن للجامعات تلبية المتطلبات القانونية والتقارير الحكومية بكفاءة أكبر. (Batini, C., & Scannapieco, M., 2006)

٩/٢/٢ تحليل الأداء المالي(Financial Performance Analysis) يمكن تحليل الأداء المالي للجامعة بشكل أكثر فعالية باستخدام مستودعات البيانات، مما يتيح فهم أفضل للنفقات والإيرادات والموازنة العامة. يمكن للإداريين إجراء تحليل مالي دقيق لتحسين التخطيط المالي واتخاذ القرارات المالية المستنيرة. (Kimball, R., & Caserta, J., 2004)

ومن خلال عرض الفوائد التي تقدمها مستودعات البيانات في الجامعات منها على سبيل المثال لا الحصر، تحسين اتخاذ القرار، زيادة الكفاءة التشغيلية، تحسين تجربة الطلاب، دعم البحوث الأكاديمية، الامتثال التنظيمي والتقارير، تحليل الأداء المالي، والتنبؤ والتخطيط المستقبلي، وذلك من خلال استخدام مستودعات البيانات بفعالية، والتي تساعد الجامعات في تعزيز أدائها العام وتحقيق أهدافها الأكاديمية والإدارية بكفاءة أكبر.

٣/٢ خصائص مستودعات البيانات في الجامعات

تتميز مستودعات البيانات في الجامعات بمجموعة من الخصائص التي تجعلها أدوات فعالة لتحليل البيانات ودعم اتخاذ القرار الأكاديمي والإداري. فيما يلي أبرز هذه الخصائص:

١/٣/٢ تحسين جودة البيانات: توفر مستودعات البيانات بيئة منظمة لتحسين جودة البيانات من خلال عمليات تنظيف البيانات وتحويلها وتوحيدها. (Kimball, R., & Caserta, J., 2004)

٢/٣/٢ تكامل البيانات: تساعد مستودعات البيانات في دمج البيانات من مصادر متعددة، مما يوفر رؤية شاملة ومتكاملة عن الأعمال. (Inmon, W.H., 2002) وهذا يتضح في مستودعات البيانات الجامعية عند تجميع البيانات من مصادر متعددة داخل الجامعة، مثل: نظم التسجيل، نظم الموارد البشرية، ونظم الإدارة المالية، وتدمجها في قاعدة بيانات مركزية. هذا التكامل يساعد في توحيد البيانات وضمان دقتها وتناسقها.

٣/٣/٢ تحليل البيانات المتقدم: توفر مستودعات البيانات أدوات وتقنيات متقدمة لتحليل البيانات، مثلOLAP ، مما يساعد في استخراج رؤى قيمة ودعم اتخاذ القرارات الاستراتيجية. (Comprehensive Guide to Data Warehouse Implementation, 2024)، ومن ثم يمكن لمستودعات البيانات في الجامعات توفير إمكانيات تحليلية متقدمة تسمح للأكاديميين والإداريين بإجراء تحليلات متعددة الأبعاد(OLAP) ، استكشاف البيانات، واستخراج الأنماط والتنبؤات التي تساعد في التخطيط واتخاذ القرارات.

٤/٣/٢ دعم الأداء العالي: تم تصميم مستودعات البيانات لدعم معالجة كميات ضخمة من البيانات وتحليلها بسرعة وكفاءة، مما يساعد في تحسين أداء المؤسسات. (Golfarelli, M., & Rizzi, S., 2009)

٥/٣/٢ الثبات :(Non-volatile) بمجرد تخزين البيانات في مستودع البيانات، تظل ثابتة ولا تتغير، مما يضمن توفر بيانات تاريخية دقيقة للتحليل. (Imhoff, C., Galemmo, N., & Geiger, J.G., 2003)

٦/٣/٢ التوجه نحو الموضوع :(Subject-oriented) يتم تنظيم البيانات في مستودع البيانات حول مواضيع رئيسية معينة مثل العملاء، المبيعات، المنتجات، مما يسهل تحليلها بشكل موجه نحو الهدف. (Inmon, W.H., 2002)

٧/٣/٢ التحليل المكاني(Spatial Analysis) بعض مستودعات البيانات في الجامعات تدعم التحليل المكاني، حيث يتم تخزين وتحليل البيانات الجغرافية. هذا يمكن أن يكون مفيدًا في دراسة توزيع الطلاب، تحليل مواقع الحرم الجامعي، وتخطيط البنية التحتية. (Golfarelli, M., & Rizzi, S., 2009)

٨/٣/٢ المرونة (Flexibility) تتميز مستودعات البيانات بالمرونة في دعم متطلبات التحليل المتغيرة، سواء من خلال توسيع نطاق البيانات المخزنة أو تغيير طرق التحليل. يمكن إضافة مصادر بيانات جديدة وتكييف المستودع لتلبية الاحتياجات الأكاديمية والإدارية المتغيرة. (Kimball, R., & Caserta, J., 2004)

٩/٣/٢ الأمان(Security) توفر مستودعات البيانات مستويات عالية من الأمان لحماية البيانات الحساسة من الوصول غير المصرح به. تشمل هذه الخصائص التحكم في الوصول، التشفير، والمراقبة المستمرة. (Comprehensive Guide to Data Warehouse Implementation, 2024)

١٠/٣/٢ التحديث المستمر (Continuous Update) تتميز مستودعات البيانات في الجامعات بقدرتها على التحديث المستمر للبيانات، سواء كان ذلك بشكل دوري أو في الوقت الحقيقي، لضمان توفر أحدث المعلومات لدعم القرارات اليومية. (Batini, C., & Scannapieco, M., 2006)

هذا ويتبين أن مستودعات البيانات في الجامعات أداة استراتيجية تساهم في تحسين الكفاءة والفعالية في إدارة البيانات الأكاديمية والإدارية؛ من خلال خصائصها المتعددة مثل التكامل، الدعم التحليلي، التاريخية، التحليل المكاني، المرونة، الأمان، والتحديث المستمر، وغيرها من الخصائص التي تساعد الجامعات في تحقيق أهدافها التعليمية والإدارية بفعالية أكبر.

٤/٢ هيكلية البيانات في مستودعات البيانات بالجامعات

تعد من العناصر الأساسية التي تضمن تنظيم وتكامل البيانات من مصادر متعددة. هذه الهيكلية تشمل عدة مكونات رئيسية تساعد في تخزين وتحليل البيانات بشكل فعال. فيما يلي توضيح لهذه المكونات والهيكلية:

١/٤/٢ المكونات الأساسية لهياكل البيانات

أ) طبقة استخراج وتحويل وتحميل البيانات (ETL Layer) (Kimball, R., & Caserta, J., 2004)

- الوظيفة :استخراج البيانات من الأنظمة المصدرية، تحويلها وفقًا للاحتياجات، وتحميلها إلى مستودع البيانات.
- التطبيق :استخدام أدوات ETL مثل Talend ، Informatica، أو Microsoft SSIS لجمع البيانات من أنظمة متعددة مثل نظام إدارة المعلومات الطلابية، نظام الموارد البشرية، والنظام المالي.
- الفوائد :ضمان أن البيانات في مستودع البيانات محدثة، دقيقة، ومتسقة.

ب) طبقة تخزين البيانات (Data Storage Layer) (Inmon, W.H., 2002)

- الوظيفة :تخزين البيانات المجمعة في مكان مركزي يمكن الوصول إليه بسهولة لإجراء التحليلات.
- التطبيق :استخدام قواعد بيانات مؤسسية مثل Oracle ، SQL Server، أو قواعد البيانات السحابية مثل Amazon Redshift أو Google BigQuery.

- الفوائد :توفير بنية تحتية قوية ومرنة لتخزين كميات كبيرة من البيانات بشكل آمن وفعال.

ج) طبقة النمذجة التحليلية(Analytical Modeling Layer) (Kimball, R., & Ross, M., 2002)

- الوظيفة :إنشاء نماذج بيانات تمكن من تحليل البيانات بشكل فعال.
- التطبيق :استخدام أدوات النمذجة التحليلية مثلSAP BW ، SAS، أو Power BI لإنشاء نماذج تعتمد على الأبعاد (Dimensional Models)وتحليل البيانات التاريخية.
- الفوائد :تسهيل تحليل البيانات، إنشاء تقارير ولوحات بيانات تفاعلية، وتمكين المستخدمين من استخراج رؤى قيمة.

د) طبقة أمان البيانات(Data Security Layer) (Stallings, W., 2011)

- الوظيفة :حماية البيانات المخزنة في مستودع البيانات من الوصول غير المصرح به ومن التهديدات السيبرانية.
- التطبيق :تطبيق تقنيات الأمان مثل التشفير(Encryption) ، إدارة الهوية والوصول (Identity and Access Management)، وأنظمة الكشف عن الاختراق (Intrusion Detection Systems).
- الفوائد :ضمان سرية وسلامة البيانات، والامتثال للمعايير والقوانين المتعلقة بحماية البيانات.

ه) طبقة الوصول والتحليل(Access and Analysis Layer) (Few, S., 2012)

- الوظيفة :تمكين المستخدمين من الوصول إلى البيانات وتحليلها بسهولة.
- التطبيق :استخدام أدوات ذكاء الأعمال (BI) مثلTableau ، QlikView، و Microsoft Power BIلتوفير واجهات مستخدم بديهية تتيح إجراء التحليلات وإنشاء التقارير.
- الفوائد :تعزيز القدرة على التحليل الذاتي للبيانات، وزيادة سرعة الوصول إلى المعلومات الدقيقة لدعم القرارات الإدارية.

٢/٤/٢ أنواع البيانات في مستودعات البيانات الجامعية

أ) البيانات الهيكلية :(Structured Data) تتضمن البيانات المنظمة في جداول قواعد البيانات، مثل بيانات الطلاب، المواد الدراسية، والسجلات المالية. (Golfarelli, M., & Rizzi, S., 2009)

ب)البيانات غير الهيكلية :(Unstructured Data) تشمل النصوص الحرة، الوثائق، رسائل البريد الإلكتروني، وملفات الوسائط المتعددة. يتم تخزين هذه البيانات بطرق تتيح الوصول السهل والتحليل. (Batini, C., & Scannapieco, M., 2006)

ج) البيانات شبه الهيكلية :(Semi-Structured Data) تتضمن بيانات مثلXML ، JSON، التي تحتوي على هيكلية محددة ولكن ليست صارمة مثل البيانات الهيكلية. (Comprehensive Guide to Data Warehouse Implementation, 2024)

٣/٤/٢ النماذج المعمارية لمستودعات البيانات

أ) نموذج النجمة(Star Schema) : هو هيكلية شائعة في مستودعات البيانات، حيث يتم تنظيم البيانات حول جدول مركزي يسمى "جدول الحقائق (Fact Table) "والذي يحتوي على البيانات الكمية، وجداول أخرى تُسمى "جداول الأبعاد (Dimension Tables) "والتي تحتوي على البيانات الوصفية. (Kimball, R., & Ross, M., 2002)

ب) نموذج الثلج(Snowflake Schema) : يعتبر نموذج الثلج تمديداً لنموذج النجمة، حيث يتم تنظيم جداول الأبعاد في جداول فرعية لتحقيق تطبيع أعلى للبيانات. يساعد هذا النموذج في تقليل التكرار وتحسين كفاءة التخزين. (Golfarelli, M., & Rizzi, S., 2009)

ج)نموذج المعالجة التحليلية عبر الإنترنت (OLAP) : يعتمد هذا النموذج على تقنيات OLAP التي تتيح تحليل البيانات من زوايا متعددة وبطرق مختلفة، مما يساعد في استخراج رؤى عميقة ومفصلة. (Imhoff, C., Galemmo, N., & Geiger, J.G., 2003)

د) النموذج التعاوني :(Conformed Dimensions) يتم فيه توحيد الأبعاد المشتركة بين مختلف جداول الحقائق لضمان التكامل والاتساق عبر المستودع. (Kimball, R., & Caserta, J., 2004)

تُعد هيكلية البيانات في مستودعات بيانات الجامعات عنصرًا حاسمًا في تحقيق التكامل والتنظيم للبيانات من مصادر متعددة. من خلال استخدام نماذج معمارية مثل النموذج النجمي ونموذج الثلج، يمكن للجامعات تحليل البيانات بفعالية ودعم اتخاذ القرارات الأكاديمية والإدارية بشكل مستنير.

٥/٢ مكونات مستودع البيانات في الجامعات

يتكون مستودع البيانات في الجامعات من عدة مكونات أساسية تساهم في جمع، تخزين، وتحليل البيانات الأكاديمية والإدارية. تتكامل هذه المكونات مع بعضها لتوفير بيئة بيانات شاملة وفعالة تدعم اتخاذ القرارات. فيما يلي مكونات مستودع البيانات الرئيسية:

١/٥/٢ مصادر البيانات(Data Sources) تشمل جميع الأنظمة والتطبيقات التي يتم استخراج البيانات منها، مثل: نظم المعلومات الطلابية، نظم الموارد البشرية، نظم الإدارة المالية، نظم إدارة المكتبات، نظم التعليم الإلكتروني. (Kimball, R., & Ross, M., 2002)

٢/٥/٢ منطقة العمل(Staging Area) هي منطقة مؤقتة يتم فيها جمع البيانات من مصادر مختلفة قبل تنظيفها وتحويلها. تشمل العمليات في منطقة العمل: استخراج البيانات (Data Extraction)، تنظيف البيانات.(Data Cleaning) ، تحويل البيانات Data) Transformation). (Inmon, W.H., 2002)

٣/٥/٢ مستودع البيانات المركزي(Central Data Warehouse) يمثل قاعدة البيانات المركزية حيث تخزن البيانات المنظمة والمهيكلة. يتضمن:

- جداول الحقائق :(Fact Tables) تخزن البيانات الكمية مثل درجات الطلاب.
- جداول الأبعاد :(Dimension Tables) تخزن البيانات الوصفية مثل معلومات الطلاب، المواد الدراسية، والفصول الدراسية.

٤/٥/٢ متجر البيانات(Data Marts) هي مجموعات فرعية من مستودع البيانات المركزي تركز على مجالات محددة مثل: أداء الطلاب. التحليل المالي. موارد التدريس. (Imhoff, C., Galemmo, N., & Geiger, J.G., 2003)

٥/٥/٢ أدوات استخراج البيانات(ETL Tools) تشمل الأدوات التي تستخدم لاستخراج، تحويل، وتحميل البيانات من منطقة العمل إلى مستودع البيانات المركزي. تقوم هذه الأدوات بالعمليات التالية: استخراج البيانات من المصادر المختلفة، تنظيف البيانات لضمان جودتها، تحويل البيانات لتناسب النموذج الهيكلي للمستودع، تحميل البيانات إلى المستودع المركزي. (Comprehensive Guide to Data Warehouse Implementation, 2024)

٦/٥/٢ أدوات تحليل البيانات(Data Analysis Tools) تشمل البرمجيات والتطبيقات التي تستخدم لتحليل البيانات المخزنة، مثل: أدوات ذكاء الأعمال.(BI Tools) ، أدوات تحليل البيانات الإحصائية، أدوات التقارير المخصصة. (Golfarelli, M., & Rizzi, S., 2009)

٧/٥/٢ طبقة الوصول(Access Layer) توفر الواجهة التي تمكن المستخدمين النهائيين من الوصول إلى البيانات وتحليلها، وتشمل: بوابات المعلومات.(Information Portals) ، تقارير الأداء.(Performance Reports) ، لوحات التحكم.(Dashboards) (Batini, C., & Scannapieco, M., 2006)

ويلاحظ أنه مكونات مستودع البيانات في الجامعات تتكامل لتوفير بيئة بيانات شاملة تدعم جمع، تخزين، وتحليل البيانات الأكاديمية والإدارية بفعالية؛ من خلال استخدام مصادر البيانات، منطقة العمل، مستودع البيانات المركزي، متاجر البيانات، أدواتETL ، أدوات تحليل البيانات، وطبقة الوصول، يمكن للجامعات تحسين عملياتها ودعم اتخاذ القرارات بشكل مستنير.

٦/٢ الأدوات والتقنيات المستخدمة في مستودعات البيانات في الجامعات

مستودعات البيانات تعتمد على مجموعة من التقنيات المتقدمة التي تساعد في جمع وتخزين وتحليل البيانات بفعالية وكفاءة. فيما يلي نظرة على أهم هذه التقنيات وأدواتها:

١/٦/٢ أدوات استخراج وتحويل وتحميل البيانات(ETL) تعد أدوات ETL أساسية في عمليات مستودعات البيانات، حيث تقوم باستخراج البيانات من مصادر متعددة، تحويلها إلى شكل ملائم، ثم تحميلها إلى مستودع البيانات. بعض الأدوات الشهيرة تشمل:

- أداة Informatica PowerCenter شاملة لإدارة البيانات توفر وظائف قوية لعمليات ETL. (Kimball, R., & Caserta, J., 2004)
- أداة Talend مفتوحة المصدر توفر مجموعة واسعة من الإمكانيات لإجراء عمليات ETL بشكل سلس. (Talend Open Studio, 2024)
- أداة Apache Nifi مفتوحة المصدر تتيح إدارة تدفق البيانات بطرق مرنة وسهلة الاستخدام. (NiFi: An easy to use, powerful, and reliable system to process and distribute data, 2024)

٢/٦/٢ أنظمة إدارة قواعد البيانات (DBMS) تستخدم أنظمة DBMS لتخزين وإدارة البيانات في مستودعات البيانات. وتشمل بعض الأنظمة الشهيرة: (Connolly, T.M., & Begg, C.E., 2015)

- تعد قواعد بيانات أوراكل Oracle Database من أكثر الأنظمة استخدامًا في الشركات الكبيرة، ويوفر ميزات متقدمة للأمان والأداء.

– نظام Microsoft SQL Server قوي وشامل يوفر إمكانيات متقدمة لإدارة البيانات وتحليلها.

– يوفر نظام IBM Db2 حلولاً متقدمة لإدارة البيانات وتحليلها باستخدام الذكاء الاصطناعي وتقنيات التعلم الآلي.

٣/٦/٢ أدوات المعالجة التحليلية عبر الإنترنت (OLAP) تساعد أدوات OLAP في تحليل البيانات من زوايا متعددة وتقديم تقارير تحليلية متقدمة. (Imhoff, C., Galemmo, N., & Geiger, J.G., 2003) تشمل بعض الأدوات:

– إن Microsoft Analysis Services جزء من SQL Server ، يوفر إمكانيات OLAP قوية لتحليل البيانات وإنشاء المكعبات. (Microsoft., n.d.)

– يوفر SAP Business Warehouse (BW) حلولاً متكاملة لتحليل البيانات وإعداد التقارير باستخدام تقنيات OLAP. (SAP, n.d.)

– يوفر IBM Cognos مجموعة من الأدوات التحليلية التي تدعم OLAP لإنشاء تقارير متقدمة ولوحات معلومات تفاعلية. (IBM, n.d.)

٤/٦/٢ أدوات ذكاء الأعمال (BI) تساعد أدوات BI في تقديم تقارير ولوحات معلومات تفاعلية تسهل عملية تحليل البيانات واتخاذ القرارات. تشمل بعض الأدوات:

– أداة Tableau قوية لتحليل البيانات وإنشاء تقارير مرئية تفاعلية. (Tableau, n.d.)

– أداة Power BI من مايكروسوفت توفر إمكانيات تحليل البيانات وإنشاء تقارير مرئية ولوحات معلومات تفاعلية. (Microsoft, n.d.)

– أداة QlikView تحليل بيانات توفر إمكانيات متقدمة لإنشاء تقارير مرئية ولوحات معلومات تفاعلية. (Qlik., n.d.)

ويتضح أنه تتعدد التقنيات المستخدمة في مستودعات البيانات وتتنوع لتغطي كافة جوانب إدارة البيانات وتحليلها. من أدوات ETL التي تضمن تحويل البيانات إلى شكل ملائم، إلى أنظمة DBMS التي تدير البيانات بفعالية، وأدوات OLAP التي تتيح التحليل المتعمق، وصولاً إلى أدوات BI التي تسهل اتخاذ القرارات من خلال تقارير ولوحات معلومات تفاعلية. تعد هذه التقنيات مجتمعة الأساس في بناء مستودعات بيانات فعالة قادرة على دعم القرارات الاستراتيجية في المؤسسات.

٧/٢ أنواع مستودعات البيانات في الجامعات

تتعدد أنواع مستودعات البيانات المستخدمة في الجامعات، حيث تختلف بناءً على الأهداف والاحتياجات الأكاديمية والإدارية، ويمكن تصنيفها إلى عدة أنواع رئيسية، منها:

١/٧/٢ مستودعات البيانات المؤسسية(Enterprise Data Warehouses - EDW) أو المستودعات المركزية (Centralized Data Warehouses) (Inmon, W.H., 2002)

الوظيفة :تخزين جميع البيانات الأكاديمية والإدارية والمالية في مستودع مركزي واحد.

التطبيق :إنشاء مستودع بيانات موحد يتكامل مع جميع الأنظمة المصدرية في الجامعة.

الفوائد :توفير رؤية شاملة ومتكاملة لجميع العمليات الأكاديمية والإدارية، تسهيل الوصول إلى البيانات وتحليلها، ولدعم القرارات الاستراتيجية والتكتيكية على مستوى المؤسسة ككل

٢/٧/٢ المستودعات الموزعة(Distributed Data Warehouses) (Özsu, M.T., & Valduriez, P., 2020)

- الوظيفة :تخزين البيانات في مستودعات متعددة تتكامل معًا لتحقيق رؤية شاملة.
- التطبيق :توزيع البيانات بين مستودعات بيانات منفصلة مرتبطة ببعضها البعض لتلبية احتياجات الأقسام المختلفة.
- الفوائد :تحسين الأداء وتقليل الحمل على نظام واحد، إمكانية تخصيص مستودعات بيانات حسب احتياجات الأقسام المختلفة.

- مستودعات بيانات الطلاب :تشمل معلومات التسجيل، الأداء الأكاديمي، والحضور.
- مستودعات بيانات الموارد البشرية :تشمل بيانات الموظفين، الرواتب، والتقييمات.
- مستودعات بيانات المالية :تشمل الميزانيات، النفقات، والإيرادات.

٣/٧/٢ المستودعات الموضوعية(Subject-Oriented Data Warehouses) (Imhoff, C., Galemmo, N., & Geiger, J.G., 2003)

- الوظيفة :تُركز على موضوع محدد مثل الأداء الأكاديمي للطلاب، تحليل البرامج الدراسية، أو تقييم أعضاء هيئة التدريس
- التطبيق :تُستخدم لتحليل بيانات محددة بعمق وتقديم تقارير مفصلة حول موضوع معين
- الفوائد :إمكانية تخصيص مستودعات بيانات حسب موضوعات كل قسم وكلية .

٤/٧/٢ مستودعات البيانات التابعة لأقسام محددة / المؤقتة (Data Marts) : (Kimball, R., & Ross, M., 2002)

- الوظيفة: تُعد مستودعات البيانات التابعة لأقسام محددة نسخًا مصغرة من مستودعات البيانات المؤسسية
- التطبيق: جمع وتحليل البيانات الخاصة بقسم معين داخل المؤسسة مثل قسم التسويق أو المبيعات
- الفوائد: تكون أصغر حجمًا وأسهل في الإدارة والتنفيذ

٥/٧/٢ مستودعات البيانات العملياتية(Operational Data Stores - ODS) (Imhoff, C., Galemmo, N., & Geiger, J.G., 2003)

- الوظيفة: تستخدم لتخزين البيانات العملياتية الجارية وتحديثها بشكل مستمر
- التطبيق: تتيح تحليل البيانات في الوقت الحقيقي ودعم العمليات التشغيلية اليومية
- الفوائد: توفير الوقت، ودقة أداء العمليات التشغيلية اليومية.

٦/٧/٢ مستودعات البيانات الزمنية (Time-Variant Data Warehouses) (Kimball, R., & Caserta, J., 2004)

- الوظيفة: نوعًا خاصًا من مستودعات البيانات تُستخدم لتخزين البيانات مع الاحتفاظ بالتحولات الزمنية التي تطرأ عليها
- التطبيق: تسمح بتحليل البيانات التاريخية ومعرفة كيفية تغيرها عبر الزمن
- الفوائد: تستخدم في حالات تتطلب تحليلاً فورياً مثل مراقبة أداء الأنظمة الأكاديمية، تتبع الحضور، أو متابعة الحالة المالية اليومية

٧/٧/٢ مستودعات البيانات السحابية (Cloud Data Warehouses) (Jamsa, K.A., 2013)

- الوظيفة :تخزين البيانات في مستودعات بيانات مستضافة على السحابة.
- التطبيق :استخدام خدمات مستودعات البيانات السحابية مثلAmazon Redshift ، Google BigQuery، و.Snowflake وMicrosoft Azure Synapse Analytics
- الفوائد :توفير مرونة عالية في التوسع، تقليل تكاليف البنية التحتية، وزيادة سرعة الوصول إلى البيانات. تُستخدم بشكل متزايد في الجامعات لتحسين الكفاءة وتقليل التكاليف.

مستودعات البيانات السحابية هي مستودعات بيانات مُستضافة على منصات الحوسبة السحابية مثل Amazon Redshift, Google BigQuery و Microsoft Azure Synapse Analytics. توفر مرونة عالية وقابلية للتوسع مع تكاليف أقل مقارنة بالمستودعات التقليدية.

٨/٧/٢ مستودعات البيانات المختلطة (Hybrid Data Warehouses) (Batini, C., & Scannapieco, M., 2006)

- الوظيفة: تجمع مستودعات البيانات المختلطة بين الأنظمة التقليدية والسحابية
- التطبيق: تستخدم هذه المستودعات لتخزين البيانات الحساسة محليًا مع الاستفادة من قدرة السحابة على التوسع وتحليل البيانات
- الفوائد: يتيح للجامعات الاستفادة من ميزات كلا النظامين التقليدي والسحابية

تتعدد أنواع مستودعات البيانات لتلبية احتياجات المؤسسات المختلفة بناءً على حجم البيانات، الغرض من التحليل، وبيئة التشغيل. من المستودعات المؤسسية التي توفر رؤية شاملة للمؤسسة، إلى مستودعات البيانات السحابية التي توفر مرونة وقابلية للتوسع، يتعين على المؤسسات اختيار النوع الأنسب بناءً على احتياجاتها وأهدافها الاستراتيجية، والاحتياجات التحليلية المطلوبة لدعم اتخاذ القرارات الأكاديمية والإدارية.

٨/٢ أمثلة على مستودعات البيانات في الجامعات حول العالم

مستودعات البيانات الجامعية هي أنظمة مركزية تقوم بتخزين وإدارة وتحليل البيانات المتعلقة بالعمليات الأكاديمية والإدارية داخل الجامعات. هذه المستودعات تعتبر من الأدوات الأساسية التي تدعم اتخاذ القرارات المبنية على البيانات، وتحسين جودة التعليم، ودعم الأبحاث العلمية. تتبنى العديد من الجامعات حول العالم تقنيات مستودعات البيانات لتحقيق هذه الأهداف.

جدول رقم (٢) أمثلة مستودعات البيانات في الجامعات حول العالم

المستودع	الجهة التابعة	المزايا	الاستخدامات	التحديات	الحلول
KAUST Data Warehouse	جامعة الملك عبد الله للعلوم والتقنية (KAUST):	يوفر بنية تحتية متقدمة لتحليل البيانات	دعم الأبحاث العلمية المتقدمة، تحسين العمليات	التكلفة العالية للتطوير والصيانة، وحماية	التخطيط المالي السليم وتطبيق بروتوكولات أمان قوية، وتوفير التدريب

المستودع	الجهة التابعة	المزايا	الاستخدامات	التحديات	الحلول
		الكبيرة ودعم الأبحاث المتقدمة	الأكاديمية، وتحليل بيانات الطلاب وأعضاء هيئة التدريس	البيانات الحساسة	والدعم الفني المستمر للموظفين
Tokyo University Data Hub	جامعة طوكيو (University of Tokyo):	يجمع بيانات من مصادر متعددة، بما في ذلك البيانات الأكاديمية والبحثية والإدارية	دعم البحوث الأكاديمية، تحسين الأداء التعليمي، وتوفير رؤى استراتيجية لإدارة الجامعة.	التكامل بين مصادر البيانات المختلفة وضمان الأمان	تطبيق استراتيجيات متقدمة لتكامل البيانات وتطبيق بروتوكولات أمان قوية لحماية البيانات الحساسة
Michigan Data Warehouse	جامعة ميشيغان (University of Michigan):	يدمج البيانات من مختلف الأنظمة الأكاديمية والإدارية في منصة واحدة	تحليل أداء الطلاب، تحسين العمليات الإدارية، ودعم البحث العلمي من خلال الوصول إلى بيانات متنوعة	إدارة التكامل بين الأنظمة المختلفة وضمان جودة البيانات.	استخدام تقنيات متقدمة لإدارة البيانات وتطبيق استراتيجيات شاملة لتحسين جودة البيانات
Cambridge Data Warehouse	جامعة كامبريدج (University of Cambridge):	يوفر بنية تحتية متطورة لتخزين وتحليل البيانات الكبيرة	دعم اتخاذ القرارات الاستراتيجية، تحسين العمليات التعليمية، وتوفير تقارير	التكلفة العالية لتطوير وصيانة النظام، وحماية	تطبيق بروتوكولات أمان قوية، وتخصيص ميزانيات مناسبة للصيانة

المستودع	الجهة التابعة	المزايا	الاستخدامات	التحديات	الحلول
			تحليلية للبحث العلمي	البيانات الحساسة	والتطوير المستمر
Stanford Data Lake	جامعة ستانفورد (Stanford University):	يجمع بيانات من مختلف الأنظمة الأكاديمية والإدارية، مما يوفر منصة متكاملة لتحليل البيانات والبحث	يستخدم لدعم الأبحاث الأكاديمية، تحسين إدارة الموارد، وتحليل أداء الطلاب	واجهت الجامعة تحديات تتعلق بالتكامل مع الأنظمة المختلفة وتكاليف التنفيذ العالية	تبني تقنيات متقدمة وتطوير استراتيجية شاملة لإدارة البيانات، بالإضافة إلى تدريب الموظفين على استخدام النظام بفعالية

من المهم أن تستفيد الجامعات المصرية من تجارب الدول الأخرى التي نجحت في تطوير مستودعات بيانات موحدة في مؤسسات التعليم العالي. ويتضح من الجدول السابق أن الأمثلة الدولية لمستودعات البيانات تمتلك أنظمة مشابهة تساعد في إدارة الجامعات بفعالية وتعزز من جودة التعليم والبحث العلمي.

ثالثا: الجانب التخطيطي من الدراسة

١/٣ أنواع بيانات الجامعات المصرية الحكومية

جدول رقم (٣) بيان الجامعات المصرية الحكومية (الجامعات الحكومية، بلا تاريخ)

م	اسم الجامعة	عدد الكليات	عدد كليات / معاهد الدراسات العليا	عدد المعاهد	النشأة
١.	القاهرة	٢٠	٤	٢	١٩٠٨
٢.	الإسكندرية	٢١	٢	١	١٩٣٨
٣.	عين شمس	١٥	٤	٢	١٩٥٠
٤.	أسيوط	١٩			١٩٥٧
٥.	المنصورة	١٨			١٩٦٢
٦.	الزقازيق	١٥		٤	١٩٧٠
٧.	جنوب الوادي	٢٠		٢	١٩٧٠
٨.	سوهاج	١٦			١٩٧١
٩.	طنطا	١٤		١	١٩٧٢
١٠.	حلوان	٢١	١	١	١٩٧٥

م	اسم الجامعة	عدد الكليات	عدد كليات / معاهد الدراسات العليا	عدد المعاهد	النشأة
١١.	المنيا	٢٠			١٩٧٦
١٢.	المنوفية	١٩		١	١٩٧٦
١٣.	قناة السويس	١٦		٤	١٩٧٦
١٤.	بنها	١٦			١٩٧٦
١٥.	الفيوم	١٨		٢	١٩٨١
١٦.	بني سويف	٢٨	١	٤	١٩٨١
١٧.	بورسعيد	١٣			١٩٨٨
١٨.	أسوان	١٢		٢	١٩٩٥
١٩.	كفر الشيخ	١٨		٢	٢٠٠٦
٢٠.	دمنهور	١٢		١	٢٠١٠
٢١.	دمياط	١٤			٢٠١٢
٢٢.	السويس	١٤		١	٢٠١٢
٢٣.	مدينة السادات	٩		٢	٢٠١٣
٢٤.	العريش	١١		١	٢٠١٦
٢٥.	الوادي الجديد	٦			٢٠١٨
٢٦.	مطروح	١١			٢٠١٨
٢٧.	الأقصر	٨			٢٠١٩

تضم الجامعات المصرية الحكومية مجموعة واسعة من البيانات المتعلقة بالطلاب والبحث العلمي والإدارة والبنية التحتية. هذه البيانات تلعب دورًا مهمًا في تحسين الخدمات الأكاديمية والإدارية وتعزيز جودة التعليم العالي، ونظرا لتشابه تصنيف هذه البيانات، فهذا يستدعي إنشاء مستودع بيانات موحد لها، والجدير بالذكر توضيح أنواع البيانات المتاحة بالجامعات المصرية الحكومية والتي تتمثل فيما يلي:

١/١/٣ قطاع شئون التعليم والطلاب

أ) المعلومات الأكاديمية

- **برامج الدراسة والمقررات :تفاصيل حول البرامج الأكاديمية المقدمة في مختلف الكليات والتخصصات، بما في ذلك: المقررات الدراسية لكل تخصص. شروط القبول ومتطلبات التخرج. نظم الامتحانات والتقييم.**
- **النتائج الأكاديمية :نتائج الطلاب في الامتحانات وتقديراتهم العامة على مدار سنوات الدراسة.**

ب) بيانات التسجيل والقبول

- إجراءات التقديم والقبول :تشمل إجراءات التقديم للالتحاق بالجامعة، سواء على مستوى البكالوريوس أو الدراسات العليا.
- شروط القبول :توضيحات حول المؤهلات المطلوبة للقبول في كل كلية، مثل الحد الأدنى للدرجات في الثانوية العامة أو ما يعادلها.
- الرسوم الدراسية :تفاصيل عن الرسوم الدراسية والمصاريف الجامعية للطلاب المصريين والدوليين، إن وجدت.

ج)بيانات الطلاب

- بيانات الطلاب الشخصية: تشمل معلومات الهوية الشخصية، السجلات الأكاديمية، والحالة الاجتماعية.
- الحالة الدراسية :وضع الطالب الأكاديمي، سواء كان طالبًا مستمرًا، معلقًا، أو قد تخرج.
- الخدمات الطلابية :تفاصيل عن الخدمات التي توفرها الجامعات مثل الإسكان الجامعي، الرعاية الصحية، الأنشطة الطلابية، والمكتبات.

٢/١/٣ قطاع الدراسات العليا والبحوث:

أ) برامج الدراسات العليا: معلومات حول برامج الماجستير والدكتوراه، ومتطلبات الالتحاق بها، ومحتويات البحث العلمي.

ب) معلومات البحث العلمي

- الأبحاث والمشاريع العلمية :قائمة بالأبحاث التي يقوم بها الأساتذة والطلاب، سواء كانت رسائل ماجستير أو دكتوراه، أو أبحاث تمويلية من قبل الجامعات أو الهيئات المانحة.
- المجلات العلمية :الأبحاث المنشورة في المجلات العلمية التي تديرها الجامعة أو بالتعاون مع مؤسسات بحثية دولية.
- المؤتمرات العلمية :معلومات حول المؤتمرات التي تنظمها الجامعات أو تشارك فيها، سواء على المستوى المحلي أو الدولي.

٣/١/٣ المعلومات الإدارية

- الإدارة الجامعية :معلومات حول الهيكل الإداري للجامعة، بما في ذلك رئيس الجامعة، نواب الرئيس، العمداء، وأعضاء هيئة التدريس.
- لوائح الجامعة :سياسات ولوائح الجامعة المتعلقة بالسلوك الأكاديمي، الانضباط، حقوق الطلاب وواجباتهم.

- الميزانية والتمويل :تفاصيل حول مصادر تمويل الجامعة، والمشروعات التنموية التي تنفذها.

٤/١/٣ المعلومات المتعلقة بالبنية التحتية والخدمات

- المباني والمرافق :معلومات عن القاعات الدراسية، المختبرات، المكتبات، المرافق الرياضية، والإقامة الجامعية.
- الخدمات الإلكترونية :تشمل نظم التسجيل الإلكتروني، أنظمة إدارة التعليم (مثل نظم إدارة المحتوى الإلكتروني)، وقواعد البيانات الأكاديمية.

٥/١/٣ المعلومات الخاصة بأعضاء هيئة التدريس

- البيانات الشخصية والمهنية :تشمل الاسم، الرتبة الأكاديمية، المؤهلات العلمية، والإنجازات البحثية.
- السيرة الذاتية :معلومات حول خبراتهم المهنية، بما في ذلك التدريس والبحث، والأنشطة الأكاديمية.
- النشاطات الأكاديمية :معلومات حول المواد التي يقوم أعضاء هيئة التدريس بتدريسها، والأبحاث التي يعملون عليها، والإشراف على رسائل الماجستير والدكتوراه.

٦/١/٣ المعلومات الخاصة بالخريجين والتوظيف

- إحصائيات الخريجين :معلومات حول أعداد الخريجين في كل تخصص وأدائهم الأكاديمي.
- فرص العمل :تفاصيل حول البرامج التي تربط الخريجين بفرص العمل سواء داخل مصر أو خارجها، بالإضافة إلى معلومات حول معارض التوظيف والتدريبات المتاحة.

٧/١/٣ معلومات التعاون الدولي

- الاتفاقيات الدولية :تفاصيل حول اتفاقيات التعاون والشراكات مع الجامعات والمؤسسات البحثية الدولية.
- برامج التبادل الطلابي :معلومات حول الفرص المتاحة للطلاب للمشاركة في برامج التبادل الأكاديمي مع جامعات دولية.

٨/١/٣ إحصائيات الأداء والتقييم المؤسسي

- تقارير الأداء :تشمل تقييم أداء الجامعة على المستوى الأكاديمي والبحثي والإداري.
- التصنيفات الجامعية :معلومات حول ترتيب الجامعة في التصنيفات المحلية والدولية.

٩/١/٣ المعلومات المالية

- ميزانية الجامعة :تفاصيل عن الميزانية السنوية، مصادر التمويل، والمصاريف.

- المنح الدراسية :معلومات حول المنح المقدمة للطلاب من الجامعة أو من جهات خارجية.

٢/٣ خطوات إنشاء مستودع بيانات موحد للجامعات المصرية الحكومية

يُعد إنشاء مستودع بيانات موحد للجامعات المصرية خطوة حيوية في تطوير النظام التعليمي وتحسين جودة التعليم العالي. يهدف هذا المشروع إلى توحيد وتنسيق البيانات الأكاديمية والإدارية بين الجامعات المختلفة، مما يساهم في تحسين اتخاذ القرارات، وتسهيل الوصول إلى المعلومات، وتعزيز التعاون الأكاديمي على الرغم من التحديات المرتبطة بذلك، فإن الفوائد المحتملة تجعل من الضروري أن تتبنى الجامعات هذه التقنية كجزء من استراتيجيتها الشاملة. وسنستعرض فيما يلي كيفية تنفيذ مشروع إنشاء مستودع بيانات موحد في الجامعات المصرية الحكومية، مع التركيز على الخطوات الرئيسية والتحديات التي تم مواجهتها وكيفية التغلب عليها.

١/٢/٣ تحديد الأهداف والمتطلبات (Define Objectives and Requirements) (Larson, D., & Chang, V., 2016)

- تحليل الاحتياجات :تحديد الأهداف الرئيسية لإنشاء مستودع البيانات، مثل تحسين اتخاذ القرارات، دعم البحوث الأكاديمية، وتحليل الأداء المالي، زيادة الكفاءة الإدارية، وتعزيز البحث العلمي.
- جمع المتطلبات :التفاعل مع المستخدمين النهائيين، بما في ذلك أعضاء هيئة التدريس، الإداريين، والطلاب، لجمع المتطلبات الوظيفية والفنية، ولفهم احتياجاتهم بشكل دقيق.

ويمكن توضيح أهداف مستودع البيانات الموحد للجامعات المصرية الحكومية فيما يلي:

الأهداف الشاملة

أ) **تحسين الترتيب العالمي للجامعة**: (عالم المعلومات، بلا تاريخ)

- الهدف: وجود مستودع رقمي مؤسسي لكل جامعة.
- التطبيق: من معايير تقييم هذه الجامعات في الترتيبات العالمية لأفضل الجامعات
- الفوائد: تحسين الترتيب العالمي للجامعة

ب) **تحسين عملية اتخاذ القرار (Improving Decision-Making Process) (Davenport, T.H., & Harris, J.G., 2007)**

- الهدف :تزويد الإدارة الأكاديمية والإدارية بأدوات تحليلية متقدمة لدعم عملية اتخاذ القرار. (غنيم، ريهام عاصم، ٢٠٢٣)

- التطبيق :توفير تقارير ولوحات بيانات تفاعلية تمكن القادة من تحليل البيانات الأكاديمية والمالية والإدارية بشكل دقيق.
- الفوائد :تعزيز دقة وسرعة اتخاذ القرارات، مما يساهم في تحسين الأداء العام للجامعة.

ج) توحيد البيانات(Data Unification) (Inmon, W.H., 2002)

- الهدف :دمج البيانات من مختلف الأنظمة والموارد في منصة واحدة موحدة. لضمان أن جميع البيانات المستخدمة في التحليل لها نفس التنسيق.
- التطبيق :استخدام تقنيات تكامل البيانات لجمع البيانات من أنظمة إدارة الطلاب، الموارد البشرية، والنظام المالي.
- الفوائد :تقليل التكرار والاختلافات في البيانات، ويضمن أن البيانات متسقة، وتوفير رؤية شاملة ومتناسقة لجميع العمليات الأكاديمية والإدارية.

د) تحسين جودة البيانات(Enhancing Data Quality) (Loshin, D., 2013)

- الهدف :ضمان دقة، واكتمال، واتساق البيانات المخزنة في مستودع البيانات.
- التطبيق :تطبيق عمليات تنظيف وتحسين البيانات بشكل دوري للتأكد من صحة البيانات.
- الفوائد زيادة موثوقية البيانات المستخدمة في التحليلات والتقارير، مما يعزز من الثقة في النتائج المستخلصة منها.

الأهداف المتعلقة بالعملية التعليمية

ه) تحسين تجربة الطلاب(Enhancing Student Experience) (Picciano, A.G., 2011)

- الهدف :تقديم دعم مخصص وتفاعلي للطلاب بناءً على تحليل بياناتهم الأكاديمية والشخصية.
- التطبيق :استخدام أدوات التحليل التنبؤي لتحديد احتياجات الطلاب، وتتبع أدائهم وتقييم نتائجهم وتقديم توصيات مخصصة لتحسين أدائهم الأكاديمي.
- الفوائد زيادة رضا الطلاب عن تجربتهم التعليمية، وتقليل نسب التسرب، وزيادة معدلات النجاح، وتقديم دعم مخصص للطلاب الذين يعانون من صعوبات.

و) إدارة العلاقات مع الخريجين(Alumni Relations Management) (McAlexander, J.H., & Koenig, H.F., 2001)

- الهدف: تفعيل التواصل مع الخريجين.

- التطبيق :استخدام مستودعات البيانات لتتبع وتسجيل بيانات الخريجين وتسهيل التواصل معهم وتنظيم فعاليات تجمعهم.
- الفوائد :تعزيز علاقات الجامعة مع خريجيها، زيادة الدعم المالي والتبرعات، وتحسين فرص التعاون والشراكة.

الأهداف المتعلقة بالعملية البحثية

ز) دعم البحث العلمي(Supporting Scientific Research) (Borgman, C.L., 2015)

- الهدف :توفير قاعدة بيانات شاملة لدعم الأنشطة البحثية وتحليل البيانات البحثية التي تم جمعها من المشاريع البحثية المختلفة.
- التطبيق :تقديم منصات تحليل بيانات متقدمة تمكن الباحثين من الوصول إلى بيانات شاملة ومتعددة الأبعاد بسهولة.
- الفوائد :تعزيز الإنتاجية البحثية، وتحسين جودة الأبحاث من خلال الوصول السهل إلى بيانات بحثية دقيقة وشاملة، وتعزيز التعاون بين الباحثين.

ح)تعزيز التعاون بين الباحثين: (غنيم، ريهام عاصم، ٢٠٢٣)

- الهدف: تتيح مستودعات البيانات تبادل البيانات بين الباحثين من مختلف التخصصات، مما يعزز التعاون العلمي
- التطبيق: يمكن للباحثين مشاركة نتائجهم وبياناتهم بسهولة
- الفوائد: تطوير أفكار جديدة ومشاريع بحثية مشتركة

ط) تعزيز الابتكار: (غنيم، ريهام عاصم، ٢٠٢٣)

- الهدف: تساعد مستودعات البيانات في توفير بيئة غنية بالبيانات التي يمكن للباحثين استخدامها لتطوير أفكار جديدة وحلول مبتكرة.
- التطبيق: تستطيع الجامعات تعزيز الابتكار في المناهج الدراسية والبحوث العلمية (عظيم، حارس، ٢٠٢٤)
- الفوائد: هذا يعزز من قدرة الجامعات على المنافسة في مجالات البحث والتطوير.

الأهداف المتعلقة بتنمية الموارد والاستدامة

ي)إدارة الموارد البشرية(Human Resources Management) (Kaplan, R.S., & Norton, D.P., 2004)

- الهدف :تحسين الكفاءة التشغيلية للجامعة من خلال تحسين إدارة الموارد والتخطيط.

- التطبيق استخدام مستودعات البيانات لتحليل بيانات الموظفين وتقييم أدائهم وتحديد الاحتياجات التدريبية، وتخطيط الميزانيات، وإدارة المرافق.
- الفوائد :تقليل التكاليف التشغيلية، وتحسين استخدام الموارد، وتحسين إدارة الموارد البشرية، زيادة رضا الموظفين، وتحسين الإنتاجية والكفاءة التشغيلية.

ك) تحليل الميزانيات والتخطيط المالي(Budget and Financial Planning Analytics) (Kaplan, R.S., & Norton, D.P., 1996)

- الهدف: سهولة تحليل الميزانيات بدقة والتخطيط المالي للجامعة.
- التطبيق :استخدام مستودعات البيانات لتحليل البيانات المالية وتخطيط الميزانيات وتحديد التوجهات الاقتصادية.
- الفوائد :تحسين التخطيط المالي، تعزيز الشفافية في العمليات المالية، وتوفير رؤى دقيقة لدعم اتخاذ القرارات المالية.

ل) تحليل البيانات البيئية(Environmental Data Analytics) (Delmas, M.A., & Pekovic, S., 2012)

- الهدف: تحليل المباني الجامعية والنشاطات البيئية وتحسين الاستدامة البيئية
- التطبيق :استخدام مستودعات البيانات لتتبع وتحليل البيانات البيئية المتعلقة بالمباني الجامعية والنشاطات البيئية.
- الفوائد :تحسين الاستدامة البيئية، تقليل استهلاك الطاقة والمياه، وتعزيز الوعي البيئي بين الطلاب والموظفين.

٢/٢/٣ تحليل الوضع الحالي وتقييم الأنظمة الحالية(Assess Current Systems) (Laudon, K.C., & Laudon, J.P., 2014)

- تحليل الأنظمة الحالية :تقييم الأنظمة والبيانات المتاحة في الجامعات المصرية، بما في ذلك نظم المعلومات الطلابية، نظم الموارد البشرية، والأنظمة المالية، لتحديد المصادر التي ستُستخدم لاستخراج البيانات وتحليلها.
- تحديد الثغرات :إجراء تحليل فجوة لتحديد نقاط القوة والضعف في الأنظمة الحالية وتحديد البيانات المتاحة واللازمة، والبنية التحتية التي تحتاج إلى معالجة

٣/٢/٣ تصميم البنية التحتية لمستودع البيانات (Design Data Warehouse Architecture) (Kimball, R., & Ross, M., 2002)

- اختيار النموذج المعماري :اختيار النموذج المناسب لمستودع البيانات، مثل النموذج النجمي أو نموذج الثلج لسهولة الفهم والتنفيذ.
- تصميم نموذج البيانات :تصميم جداول الحقائق والأبعاد لتلبية المتطلبات التحليلية.
- اختيار الأدوات والتقنيات :تحديد الأدوات والتقنيات التي سيتم استخدامها في عمليات ETL مثلInformatica و.Talend المناسبة لضمان تحويل البيانات وتجهيزها بالشكل المطلوب.

٤/٢/٣ تنفيذ عمليات استخراج وتحويل وتحميل البيانات (Implement ETL Processes) (Kimball, R., & Caserta, J., 2004)

- تطوير عمليات استخراج، تحويل، وتحميل البيانات من الأنظمة المصدرية المختلفة مثل نظام المعلومات الطلابية ونظام الموارد البشرية.
- تحميل البيانات: تنظيف البيانات وتحويلها لتحسين جودتها وتناسقها قبل تحميلها إلى مستودع البيانات.
- تطوير عمليات ETL : استخدام أدوات ETL تصميم وتطوير عمليات استخراج البيانات من الأنظمة المصدرية، تنظيف البيانات، وتحويلها لتناسب مستودع البيانات.

٥/٢/٣ اختبار النظام (Test the System) وضمان جودة البيانات (Myers, G.J., Sandler, C. and Badgett, T., 2012)

- اختبار النظام: إجراء اختبارات شاملة تشمل اختبارات الأداء، واختبارات التكامل، واختبارات المستخدمين، لضمان أن مستودع البيانات يعمل بشكل صحيح ويلبي المتطلبات.
- مراجعة الجودة: مراجعة جودة البيانات والبنية التحتية لضمان التكامل والأداء.

٦/٢/٣ تطوير واجهات المستخدم وأدوات التحليل (Golfarelli, M., & Rizzi, S., 2009)

- إنشاء التقارير ولوحات التحكم :تصميم وتطوير التقارير المخصصة ولوحات التحكم لتسهيل الوصول إلى البيانات والتحليل، ولتوفير رؤية شاملة للأداء الأكاديمي والإداري.
- توفير أدوات التحليل: شملت هذه الواجهات تقارير مخصصة ولوحات تحكم تفاعلية باستخدام أدوات ذكاء الأعمال والتحليل مثلTableau و .Power BI هدفت هذه الواجهات إلى توفير رؤية شاملة ومتكاملة للبيانات لدعم اتخاذ القرارات.

٧/٢/٣ التدريب والتوثيق (Training and Documentation) (Larman, C., 2003)

- تدريب المستخدمين :تقديم دورات تدريبية للمستخدمين النهائيين حول كيفية استخدام مستودع البيانات وأدوات التحليل المتاحة.

- توثيق النظام :إنشاءوثائق شاملة تشمل كل جوانب النظام من تصميمه إلى تشغيله، مع تخصيص فريق دعم فني للتعامل مع أي استفسارات أو مشكلات تقنية قد تنشأ.

٨/٢/٣ الصيانة والتحسين المستمر (Maintenance and Continuous Improvement) (Marr, B., 2017)

- صيانة النظام: وضع خطة صيانة دورية لضمان استمرارية تشغيل مستودع البيانات بكفاءة.
- التحديث المستمر :تحديث النظام وإضافة ميزات جديدة استجابةلاحتياجات الجامعة المتغيرة.

٩/٢/٣ تقييم الأداء والتحسين المستمر (Performance Evaluation and Continuous Improvement) (Inmon, W.H., 2002)

- مراقبة الأداء :تنفيذ أدوات وآليات لمراقبة أداء مستودع البيانات بشكل دوري لضمان استجابة سريعة وفعالة.
- تحليل الاستخدام :تحليل استخدام النظام لتحديد المجالات التي يمكن تحسينها أو التي تحتاج إلى موارد إضافية.
- تحديث البنية التحتية :ترقيةوتحديث البنية التحتية لمستودع البيانات لتلبية المتطلبات المتزايدة وضمان الأداء الأمثل.

١٠/٢/٣ تقديم الدعم الفني(Technical Support) (Kimball, R., & Ross, M., 2002)

- فريق الدعم :إنشاء فريق دعم فني متخصص للتعامل مع أي مشكلات تقنية قد تنشأ.
- مساعدة المستخدمين :تقديم خدمات الدعم والمساعدة للمستخدمين النهائيين لضمان استخدامهم الفعال للنظام.

١١/٢/٣ التوافق مع المعايير والقوانين (Compliance with Standards and Regulations) (Golfarelli, M., & Rizzi, S., 2009)

- الامتثال :التأكد من أن مستودع البيانات يتوافق مع المعايير الأكاديمية والقوانين المحلية والدولية المتعلقة بحماية البيانات وخصوصيتها.
- التدقيق والمراجعة :إجراء مراجعات دورية لضمان الامتثال الكامل للسياسات والإجراءات القانونية.

١٢/٢/٣ الاستعانة بالتكنولوجيا في إنشاء مستودع البيانات الموحد

تلعب التكنولوجيا دوراً محورياً في إنشاء مستودع البيانات الموحد للجامعات المصرية. يمكن تحقيق ذلك من خلال الاعتماد على عدة تقنيات وأدوات حديثة:

١. قواعد البيانات الضخمة :(Big Data) تمكن من معالجة كميات كبيرة من البيانات المتنوعة وبسرعة كبيرة.

٢. الحوسبة السحابية :(Cloud Computing) تتيح تخزين البيانات في سحابة مركزية يمكن الوصول إليها من أي مكان وفي أي وقت.

٣. تحليل البيانات :(Data Analytics) يساعد في استخراج المعلومات القيمة من البيانات الكبيرة مما يدعم اتخاذ القرارات.

٤. الذكاء الاصطناعي (AI) وتعلم الآلة :(Machine Learning) يمكن استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي لتحليل البيانات بشكل أكثر دقة والتنبؤ بالاتجاهات المستقبلية.

٥. تقنيات الأمان السيبراني :(Cybersecurity) تضمن حماية البيانات من الاختراقات والتهديدات السيبرانية.

يعد إنشاء مستودع بيانات موحد للجامعات المصرية خطوة استراتيجية لتحقيق التميز في التعليم والبحث العلمي في مصر، ويجب على الجامعات وضع خطة استراتيجية شاملة تشمل جميع مراحل المشروع من التخطيط وحتى التنفيذ، , تعزيز التعاون بين الجامعات والمؤسسات الحكومية والخاصة لضمان نجاح المشروع، هذا بالإضافة إلى توفير الموارد المالية والبشرية اللازمة لتنفيذ المشروع بكفاءة، مع ضرورة تدريب العاملين بالجامعات على التقنيات الحديثة المستخدمة في مستودع البيانات فضلا عن ضرورة إجراء تقييم دوري لأداء المستودع والعمل على تحسينه باستمرار.

٣/٣ حلول مقترحة للتغلب على تحديات إنشاء مستودع بيانات موحد للجامعات

يواجه إنشاء مستودع بيانات موحد للجامعات العديد من التحديات التي يجب معالجتها لضمان نجاح المشروع. فيما يلي بعض من هذه التحديات وكيفية التغلب عليها:

١/٣/٣ تكامل البيانات من مصادر متعددة (Data Integration from Multiple Sources) (Kimball, R., & Caserta, J., 2004)

أحد أكبر التحديات هو ضرورة التنسيق بين الجامعات المختلفة التي تستخدم أنظمة وقواعد بيانات مختلفة، فقد يؤدي اختلاف الأنظمة والمصادر التي تأتي منها البيانات إلى صعوبات في التكامل، حيث قد تكون البيانات غير متسقة أو مكررة. حيث تتعامل الجامعات

مع مجموعة متنوعة من الأنظمة المصدرية التي تشمل نظام إدارة المعلومات الطلابية، نظام الموارد البشرية، والنظام المالي، وغيرها. ويمكن التغلب على هذا التحدي من خلال: (Singh, H., & Singh, A., 2020)

- تطوير معايير موحدة للبيانات: من الضروري إنشاء معايير موحدة للبيانات التي يتم جمعها من مختلف الجامعات. يمكن الاعتماد على المعايير العالمية مثل "ISO/IEC 11179" التي تقدم إرشادات حول كيفية تعريف البيانات وتوحيدها.
- تشكيل فرق عمل مشتركة :يمكن تشكيل فرق عمل من ممثلين عن جميع الجامعات للعمل على توحيد الأنظمة وتحديد المتطلبات المشتركة.
- الاستفادة من التقنيات الحديثة :يمكن استخدام تقنيات مثل "واجهات برمجة التطبيقات (APIs) "و"التكامل بين الأنظمة (System Integration) "لتسهيل عملية تبادل البيانات بين الأنظمة المختلفة.

٢/٣/٣ حماية البيانات وخصوصيتها (Data Security and Privacy) (Stallings, W., 2017)

الحفاظ على أمن البيانات وحماية الخصوصية يعتبر تحديًا كبيرًا، نظرًا لأهمية البيانات الجامعية وحساسيتها مثل بيانات الطلاب وأعضاء هيئة التدريس. ويمكن اتباع الاستراتيجيات التالية لتعزيز الأمان:

- استخدام تشفير البيانات :يجب تطبيق تقنيات تشفير البيانات لحماية المعلومات الحساسة سواء أثناء نقلها أو تخزينها.
- تحسين بروتوكولات الوصول :وضع سياسات صارمة للوصول إلى البيانات من خلال تحديد مستويات وصول مختلفة وفقًا لدور كل مستخدم. يمكن استخدام نظم إدارة الهوية مثل "SAML" و "OAuth"لضمان أمان أكبر.
- الاستجابة للطوارئ الأمنية :يجب تطوير خطط استجابة للحوادث الأمنية لضمان التعامل السريع مع أي اختراقات محتملة، وتقليل التأثيرات السلبية.

٣/٣/٣ إدارة حجم البيانات الكبيرة Managing Large Data Volumes (Inmon, W.H., 2002)

- التحدي :التعامل مع كميات ضخمة من البيانات قد يؤدي إلى تحديات في التخزين والمعالجة.

- الحل :استخدام تقنيات التخزين المتقدمة مثل التخزين السحابي، وتطبيق استراتيجيات تحسين الأداء مثل الفهرسة والتجزئة.

٤/٣/٣ ضمان جودة البيانات (Ensuring Data Quality) (Haug, Anders and Arlbjørn, Jan Stentoft, 2011)

يعد تكامل وجودة البيانات من العناصر الحاسمة في نجاح مستودع البيانات. فيمكن أن يؤثر وجود بيانات غير دقيقة أو متكررة أو مفقودة على صحة التحليلات وقرارات الإدارة. للتغلب على هذه التحديات، يمكن اتباع الاستراتيجيات التالية:

- تنظيف البيانات وتحسينها :يجب إجراء عمليات تنظيف للبيانات قبل نقلها إلى المستودع للتخلص من البيانات غير الدقيقة أو المتكررة، واستخدام أدوات إدارة جودة البيانات (Data Quality Management Tools) لتحسين دقة وتكامل البيانات.
- إنشاء آليات للرقابة على الجودة: يمكن تطبيق آليات لضمان جودة البيانات مثل مراقبة إدخال البيانات وتطبيق قواعد التحقق الآلي للتأكد من دقتها.
- استخدام أدوات تكامل البيانات: يمكن الاعتماد على أدوات متقدمة لتكامل البيانات مثل(Extract, Transform, Load) "ETL" التي تساعد على جمع البيانات من مصادر متعددة وتحويلها إلى شكل موحد.

٥/٣/٣ التكلفة والموارد (Cost and Resource Management) (Weill, Peter and Ross, Jeanne W., 2004)

يعد الاستثمار المالي والتقني اللازم لإنشاء مستودع بيانات موحد وصيانته كبيرًا، ، خاصة إذا كانت الموارد المالية محدودة وللتغلب على هذا التحدي.

- التمويل المشترك :يمكن للجامعات التعاون في تحمل التكاليف من خلال إنشاء برامج تمويل مشتركة أو التقديم على منح دولية تدعم الابتكار في إدارة التعليم.
- استخدام الحلول مفتوحة المصدر :يمكن تقليل التكاليف من خلال استخدام أنظمة مفتوحة المصدر لإدارة البيانات ومستودعاتها. تعتبر حلول مثل "Apache Hadoop" و "Pentaho"بدائل فعالة من حيث التكلفة مقارنة بالأنظمة التجارية.
- التعاقد مع شركات خارجية :في بعض الحالات، قد يكون التعاقد مع شركات تقدم خدمات "الحوسبة السحابية" أو الحلول الجاهزة لإدارة البيانات أقل تكلفة من بناء مستودع بيانات داخلي بالكامل.

٦/٣/٣ تدريب وتأهيل العاملين (User Training) (Golfarelli, M., & Rizzi, S., 2009)

نجاح مستودع البيانات يعتمد بشكل كبير على قدرات العاملين في الجامعة على استخدامه بكفاءة. لتخطي هذا التحدي، يمكن اتباع استراتيجيات مثل:

- برامج تدريب شاملة: يمكن تنظيم ورش عمل ودورات تدريبية منتظمة للعاملين في الجامعات حول كيفية استخدام مستودع البيانات وأدوات تحليل البيانات.
- التعلم المستمر: يجب تشجيع العاملين على مواصلة تعلم المهارات الجديدة من خلال منصات التعلم عبر الإنترنت أو الالتحاق ببرامج شهادات متخصصة.
- توظيف متخصصين: يمكن استقطاب متخصصين في إدارة البيانات والتحليلات للعمل في الجامعات لضمان التعامل مع البيانات بشكل فعال.

٧/٣/٣ المرونة في التوسع والتحديث (Rascao, Jose P., 2015)

التحدي هنا هو ضمان أن يكون مستودع البيانات قادرًا على التكيف مع التغيرات التكنولوجية والنمو المستقبلي. للتغلب على هذا التحدي، يمكن استخدام الاستراتيجيات التالية:

- تصميم بنية تحتية قابلة للتوسع :يجب أن يتم تصميم المستودع بطريقة تتيح التوسع بسهولة معزيادة حجم البيانات. يمكن استخدام حلول الحوسبة السحابية التي توفر مرونة أكبر في التوسع والتحديث.
- مواكبة التطورات التكنولوجية :يجب أن تكون الجامعة على اطلاع دائم بالتطورات في مجال إدارة البيانات، واعتماد التقنيات الحديثة مثل الذكاء الاصطناعي لتحليل البيانات الكبيرة.
- التحديث الدوري للنظم :يجب وضع خطة لتحديث الأنظمة المستخدمة في المستودع بانتظام لضمان مواكبة التطور المستمر في التكنولوجيا.

يعد إنشاء مستودع بيانات موحد للجامعات خطوة أساسية نحو تحسين كفاءة الإدارة، دعم البحث العلمي، وتعزيز التخطيط الاستراتيجي. ومع ذلك، فإن هذه الخطوة تواجه تحديات متعددة تتراوح بين التكاليف العالية والأمن إلى إدارة البيانات وتدريب العاملين. إن تجاوز هذه التحديات يتطلب تعاونًا وثيقًا بين الجامعات ومؤسسات التعليم العالي، بالإضافة إلى استثمارات مستدامة في البنية التحتية والتكنولوجيا استخدام تقنيات وأدوات متقدمة، وتنفيذ إجراءات قوية لحماية البيانات، وضمان جودة البيانات، يمكن للجامعات إنشاء بيئة بيانات متكاملة تدعم اتخاذ القرارات الأكاديمية والإدارية بفعالية.

رابعا: الخاتمة

يعد إنشاء مستودع بيانات موحد للجامعات المصرية الحكومية خطوة حاسمة نحو تحسين إدارة البيانات ودعم التطور الرقمي للتعليم العالي في مصر. من خلال التخطيط الجيد والتنفيذ المرحلي، يمكن التغلب على التحديات التقنية والتنظيمية، وتحقيق الاستفادة القصوى من هذا المشروع لتعزيز البحث العلمي وتحسين جودة التعليم. هذا ويمكن توضيح النتائج والتوصيات التي تم التوصل إليها فيما يلي:

١/٤ النتائج

١/١/٤ نتائج الجانب النظري من الدراسة

أ) وضع تعريف اجرائي لمستودعات البيانات في الجامعات بأنها أنظمة متكاملة تُستخدم لجمع وتخزين وتحليل البيانات الأكاديمية والإدارية من مختلف المصادر داخل الجامعة، وتساهم في تحسين إدارة البيانات وتسهيل عملية اتخاذ القرار عبر توفير بيانات دقيقة وشاملة للأكاديميين والإداريين.

ب) من الفوائد التي تقدمها مستودعات البيانات في الجامعات، تحسين اتخاذ القرار، زيادة الكفاءة التشغيلية، تحسين تجربة الطلاب، دعم البحوث الأكاديمية، الامتثال التنظيمي والتقارير، تحليل الأداء المالي، والتنبؤ والتخطيط المستقبلي.

ج) من خصائص مستودعات البيانات في الجامعات: التكامل، الدعم التحليلي، التاريخية، التحليل المكاني، المرونة، الأمان، والتحديث المستمر.

د) من النماذج المعيارية لهيكلية البيانات في مستودعات بيانات الجامعات: النموذج النجمي ونموذج الثلج.

هـ) تتكامل مكونات مستودع البيانات في الجامعات لتوفير بيئة بيانات شاملة تدعم جمع، تخزين، وتحليل البيانات الأكاديمية والإدارية بفعالية؛ من خلال استخدام مصادر البيانات، منطقة العمل، مستودع البيانات المركزي، متاجر البيانات، أدواتETL ، أدوات تحليل البيانات، وطبقة الوصول.

و) تتعدد التقنيات المستخدمة في مستودعات البيانات وتتنوع لتغطي كافة جوانب إدارة البيانات وتحليلها. من أدوات ETL التي تضمن تحويل البيانات إلى شكل ملائم، إلى أنظمة DBMSالتي تدير البيانات بفعالية، وأدوات OLAP التي تتيح التحليل المتعمق، وصولاً إلى أدوات BI التي تسهل اتخاذ القرارات من خلال تقارير ولوحات معلومات تفاعلية.

ز) تتعدد أنواع مستودعات البيانات من المستودعات المؤسسية التي توفر رؤية شاملة للمؤسسة، إلى مستودعات البيانات السحابية التي توفر مرونة وقابلية للتوسع.

٢/١/٤ نتائج الجانب التخطيطي من الدراسة

ح) تشمل المعلومات المتاحة في الجامعات المصرية الحكومية مجموعة واسعة من البيانات المتعلقة بالطلاب والبحث العلمي والإدارة والبنية التحتية. هذه البيانات تلعب دورًا مهمًا في تحسين الخدمات الأكاديمية والإدارية وتعزيز جودة التعليم العالي.

ط) بلغ عدد الجامعات المصرية الحكومية (٢٧) جامعة، تشتمل على عدد من الكليات والمعاهد، وكذا معاهد لمرحلة الدراسات العليا، وتتمثل بيانات تلك الجامعات في ثلاث قطاعات رئيسة: قطاع شئون التعليم والطلاب، قطاع الدراسات العليا والبحوث، قطاع شئون خدمة المجتمع وتنمية البيئة، هذا فضلا عن أعضاء هيئة التدريس والأمور الإدارية والمالية.

ي) يجب على الجامعات وضع خطة استراتيجية شاملة تشمل جميع مراحل المشروع من التخطيط وحتى التنفيذ، تعزيز التعاون بين الجامعات والمؤسسات الحكومية والخاصة لضمان نجاح المشروع، هذا بالإضافة إلى توفير الموارد المالية والبشرية اللازمة لتنفيذ المشروع بكفاءة، مع ضرورة تدريب العاملين بالجامعات على التقنيات الحديثة المستخدمة في مستودع البيانات فضلا عن ضرورة إجراء تقييم دوري لأداء المستودع والعمل على تحسينه باستمرار.

ك) هناك تحديات متعددة تعوق إنشاء مستودع بيانات موحد للجامعات المصرية تتراوح بين التكاليف العالية والأمن إلى إدارة البيانات وتدريب العاملين. إن تجاوز هذه التحديات يتطلب تعاونًا وثيقًا بين الجامعات ومؤسسات التعليم العالي، بالإضافة إلى استثمارات مستدامة في البنية التحتية والتكنولوجيا استخدام تقنيات وأدوات متقدمة، وتنفيذ إجراءات قوية لحماية البيانات، وضمان جودة البيانات، يمكن للجامعات إنشاء بيئة بيانات متكاملة تدعم اتخاذ القرارات الأكاديمية والإدارية بفعالية.

٢/٤ التوصيات

في إطار تحقيق أهداف إنشاء مستودع بيانات موحد للجامعات المصرية الحكومية وتعزيز الأداء الأكاديمي والإداري، هناك عدة توصيات يمكن أن تساعد في تنفيذ هذا المشروع بنجاح. تتمحور هذه التوصيات حول الجوانب التقنية والإدارية والتنظيمية لضمان نجاح واستدامة المشروع.

١. تشكيل لجنة مركزية للإشراف على المشروع تضم ممثلين عن وزارة التعليم العالي والجامعات المختلفة، فضلًا عن خبراء في مجالات نظم المعلومات وإدارة البيانات. تقوم بوضع خطة تنفيذية واضحة، إدارة عملية التكامل بين الجامعات، ومراقبة التنفيذ وتقديم التوصيات التقنية والإدارية.

٢. يجب توحيد الهياكل والقوالب المستخدمة لجمع وتخزين البيانات في الجامعات، بحيث يتم استخدام نفس المعايير عبر جميع المؤسسات الأكاديمية.

٣. استخدام التكنولوجيا الحديثة مثل الحوسبة السحابية.

٤. تعزيز الأمن السيبراني والخصوصية عن طريق تطبيق إجراءات قوية لحماية البيانات الحساسة، بما في ذلك بيانات الطلاب وأعضاء هيئة التدريس والبيانات المالية.

٥. إطلاق المشروع على مراحل: مرحلة تجريبية، وإطلاق النظام في الجامعات تدريجياً بناءً على جاهزية البيانات والبنية التحتية التقنية لكل جامعة.

٦. تقديم برامج تدريبية شاملة لجميع الأطراف المعنية، بما في ذلك الموظفون الإداريون وأعضاء هيئة التدريس والمختصون بتكنولوجيا المعلومات، لضمان فهم النظام الجديد وآلية استخدامه.

٧. توفير دعم فني دائم للجامعات بعد إطلاق النظام، بما يضمن استمرارية العمل وتجاوز أي مشكلات تقنية قد تطرأ.

٨. الاستفادة من تقنيات التحليل المتقدمة لاستخلاص معلومات قيمة من البيانات المجمعة، بما يتيح تعزيز عملية اتخاذ القرار وتطوير السياسات التعليمية.

٩. تبني تقنيات الذكاء الاصطناعي والتعلم الآلي لتطوير أدوات قادرة على التنبؤ بالمستقبل الأكاديمي للطلاب، وتحليل الاتجاهات البحثية، وتعزيز الإدارة الذكية للموارد.

١٠. يمكن التعاون مع مؤسسات تعليمية وشركات تكنولوجية دولية متخصصة في إدارة البيانات التعليمية لتبادل الخبرات والحصول على دعم تقني واستشارات لتحسين أداء المستودع.

١١. تنظيم ورش عمل ومؤتمرات دولية لمناقشة التطورات والتحديات المتعلقة بمستودعات البيانات الأكاديمية على المستوى الدولي.

١٢. يجب وضع خطط للطوارئ تضمن استمرارية العمل في حالة حدوث أعطال تقنية أو أزمات أمنية.

١٣. تنفيذ استراتيجيات نسخ احتياطي منتظمة لضمان استرجاع البيانات في حالة فقدانها أو تلفها.

١٤. تطوير مؤشرات أداء رئيسية (KPIs) لقياس فعالية النظام ومدى تحقيقه للأهداف المحددة، مثل سرعة الوصول إلى البيانات، دقة التحليلات، وتحسين العمليات الإدارية.

١٥. إجراء تقييم دوري للأنظمة المستخدمة وجمع الملاحظات من مستخدمي النظام لتحديد المجالات التي تحتاج إلى تحسين أو تطوير.

١٦. من المهم إبقاء جميع الأطراف المعنية (وزارة التعليم العالي، الجامعات، الموظفين) على اطلاع دائم بمستجدات المشروع وتقدم تنفيذه.

١٧. وضع إطار للمساءلة يحدد مسؤوليات جميع الأطراف في حالة حدوث أي تقصير أو خلل في تنفيذ المشروع.

١٨. يجب الحصول على دعم حكومي قوي للمشروع، سواء من خلال تمويل البنية التحتية أو وضع تشريعات تدعم تبني النظام وتضمن استدامته.

١٩. يجب أن يتماشى مشروع مستودع البيانات الموحد مع الخطط القومية للتحول الرقمي والتعليم العالي في مصر.

قائمة المصادر والمراجع

Elahi. Ehsan. (2022, 9 19). *DataLadder*. Retrieved 8 1, 2024, from How to improve data quality: Define, design, and deliver: https://dataladder.com/how-to-improve-data-quality/

Batini, C., & Scannapieco, M. (2006). *Data Quality: Concepts, Methodologies and Techniques.* Springer Nature. Retrieved 8 2, 2024, from https://link.springer.com/book/10.1007/3-540-33173-5

Borgman, C.L. (2015). *Big Data, Little Data, No Data: Scholarship in the Networked World.* MIT Press. Retrieved 8 3, 2024, from https://www.jstor.org/stable/j.ctt17kk8n8

Comprehensive Guide to Data Warehouse Implementation. (2024, 6 18). Retrieved 8 2, 2024, from Sprinkle: https://www.sprinkledata.com/blogs/comprehensive-guide-to-data-warehouse-implementation

Connolly, T.M., & Begg, C.E. (2015). *Database Systems: A Practical Approach to Design, Implementation, and Management.* Addison-Wesley. Retrieved 8 2, 2024, from https://www.cherrycreekeducation.com/bbk/b/Pearson_Database_Systems_A_Practical_

Approach_to_Design_Implementation_and_Management_6th_Global_Edition_1292061189.pdf

Corrall, S., & Lester, R. (2013). Data warehousing and business intelligence in higher education institutions. *Journal of Higher Education Policy and Management, 35*(4), 394-411. Retrieved 8 15, 2024

Davenport, T.H., & Harris, J.G. (2007). *Competing on Analytics: The New Science of Winning.* Harvard Business Review Press. Retrieved 8 3, 2024, from https://www.amazon.com/Competing-Analytics-New-Science-Winning/dp/1422103323

Delmas, M.A., & Pekovic, S. (2012, 9 11). Environmental Standards and Labor Productivity: Understanding the Mechanisms That Sustain Sustainability. *Journal of Organizational Behavior, 34*(2), 230-252. doi: https://doi.org/10.1002/job.1827

Dixon, J. (2010, 10 14). entaho, Hadoop, and Data Lakes. Retrieved 8 2, 20248, from https://jamesdixon.wordpress.com/2010/10/14/pentaho-hadoop-and-data-lakes/

Elmasri, R., & Navathe, S.B. (2010). *Fundamentals of Database Systems.* Addison-Wesley. Retrieved 8 2, 2024, from https://www.auhd.edu.ye/upfiles/elibrary/Azal2020-01-22-12-28-11-76901.pdf

Few, S. (2012). *Show Me the Numbers: Designing Tables and Graphs to Enlighten.* Oakland: Analytics Press. Retrieved 8 3, 2024, from https://dl.acm.org/doi/10.5555/2385879

Golfarelli, M., & Rizzi, S. (2009). *Data Warehouse Design: Modern Principles and Methodologies.* McGraw-Hill. Retrieved 8 3, 2024, from https://cs09lects.wordpress.com/wp-content/uploads/2012/12/book-data-warehouse-design-golfarelli-_-rizzi.pdf

Golfarelli, M., & Rizzi, S. (2009). *Data Warehouse Design: Modern Principles and Methodologies.* Retrieved 8 2, 2024, from https://github.com/manjunath5496/Data-Warehousing-Books/blob/master/dw(1).pdf

Haug, Anders and Arlbjørn, Jan Stentoft. (2011). Barriers to master data quality. *Journal of Enterprise Information Management*. Retrieved 8 15, 2024, from https://www.emerald.com/insight/content/doi/10.1108/17410391111122862/full/html

IBM. (n.d.). *IBM Cognos Analytics*. Retrieved 8 2, 2024, from https://www.ibm.com/products/cognos-analytics

Imhoff, C., Galemmo, N., & Geiger, J.G. (2003). *Mastering Data Warehouse Design: Relational and Dimensional Techniques.* United States of America: Wiley Publishing, Inc., Indianapolis, Indiana. Retrieved 8 2, 2024, from http://artemisa.unicauca.edu.co/~ecaldon/docs/bd/mastering.pdf

Inmon, W.H. (2002). *Building the Data Warehouse.* United States of America.: John Wiley & Sons, Inc. Retrieved 08 02, 2024, from https://fit.hcmute.edu.vn/Resources/Docs/SubDomain/fit/ThayTuan/DataWH/Bulding%20the%20Data%20Warehouse%204%20Edition.pdf

Jamsa, K.A. (2013). *Cloud computing: SaaS, PaaS, IaaS, virtualization, business models, mobile, security, and more.* Burlington, Mass.: Jones & Bartlett Learning. Retrieved 8 2, 2024, from https://books.google.com.eg/books/about/Cloud_Computing.html?id=msFk8DPZ7noC&redir_esc=y

Kaplan, R.S., & Norton, D.P. (1996). *The Balanced Scorecard: Translating Strategy into Action.* Boston: Harvard Business Review Press. Retrieved 8 3, 2024, from https://books.google.com.eg/books/about/The_Balanced_Scorecard.html?id=mRHC5kHXczEC&redir_esc=y

Kaplan, R.S., & Norton, D.P. (2004). *Strategy Maps: Converting Intangible Assets into Tangible Outcomes.* Boston: Harvard Business Review Press. Retrieved 8 3, 2024, from https://books.google.com.eg/books/about/Strategy_Maps.html?id=LzXuXXu78e0C&redir_esc=y

Khine, P.P., & Wang, Z. (2018). Data Lake: A New Ideology in Big Data Era. *Proceedings of the 2018 IEEE International Conference on Big Data (Big Data). 17.* IEEE. Retrieved 8 2, 2024, from https://www.itm-conferences.org/articles/itmconf/abs/2018/02/itmconf_wcsn2018_03025/itmconf_wcsn2018_03025.html

Kimball, R., & Caserta, J. (2004). *The Data Warehouse ETL Toolkit: Practical Techniques for Extracting, Cleaning, Conforming, and Delivering Data.* United States of America: Wiley Publishing, Inc. Retrieved 8 2, 2024, from https://nibmehub.com/opac-service/pdf/read/The%20Data%20Warehouse%20ETL%20Toolkit%20_%20Practical%20Techniques%20for%20Extracting-%20Cleaning-.pdf

Kimball, R., & Ross, M. (2002). *The Data Warehouse Toolkit: The Complete Guide to Dimensional Modeling* (3 ed.). United States of America.: John Wiley & Sons, Inc. Retrieved 08 02, 2024, from http://160592857366.free.fr/joe/ebooks/ShareData/The%20Data%20Warehouse%20Toolkit.pdf

Kotter, John P. (1947). *Leading change.* Boston, Mass. : Harvard Business School Press. Retrieved 8 15, 2024, from https://archive.org/details/leadingchange0000kott/page/n215/mode/2up

Larman, C. (2003). *Agile and Iterative Development: A Manager's Guide.* Boston: Addison-Wesley Professional. Retrieved 8 3, 2024, from https://www.oreilly.com/library/view/agile-and-iterative/0131111558/

Larson, D., & Chang, V. . (2016, 5 6). A review and future direction of agile, business intelligence, analytics and data science. *International Journal of Information Management, 36*(5), 700-710. doi:https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2016.04.013

Lau, C. M., & Tsai, H. T. . (2015). Challenges in Implementing a Unified Information System in Higher Education Institutions. *Journal of Educational Technology Systems, 44*(1), 25-40. doi: https://doi.org/10.1177/0047239515599304

Laudon, K.C., & Laudon, J.P. (2014). *Management Information Systems: Managing the Digital Firm* (13 ed.). Pearson Education Limited. Retrieved 8 3, 2024, from https://repository.dinus.ac.id/docs/ajar/Kenneth_C.Laudon,Jane_P_.Laudon_-_Management_Information_Sysrem_13th_Edition_.pdf

Loshin, D. (2013). *Enterprise Knowledge Management: The Data Quality Approach* (1 ed.). Morgan Kaufmann. doi:https://doi.org/10.1016/B978-0-12-455840-3.X5000-6

Marr, B. (2017). *Data Strategy: How to Profit from a World of Big Data, Analytics and the Internet of Things.* Kogan Page. Retrieved 8 3, 2024, from http://repo.darmajaya.ac.id/4024/1/Data%20Strategy_%20How%20to%20Profit%20from%20a%20World%20of%20Big%20Data%2C%20Analytics%20and%20the%20Internet%20of%20Things%20%28%20PDFDrive%20%29.pdf

McAlexander, J.H., & Koenig, H.F. (2001, 5). University Experiences, the Student-College Relationship, and Alumni Support. *Journal of Marketing for Higher Education, 10*(3), 21-44. Retrieved 8 3, 2024, from https://www.researchgate.net/publication/254372965_University_Experiences_The_Stud

ent-College_Relationship_and_Alumni_Support/link/547f47810cf25b80dd6e4e48/download?_tp=eyJjb250ZXh0Ijp7InBhZ2UiOiJwdWJsaWNhdGlvbiIsInByZXZpb3VzUGFnZSI6bnVsbH19

Microsoft. (n.d.). *Power BI*. Retrieved 8 2, 2024, from https://signup.microsoft.com/get-started/signup?sku=a403ebcc-fae0-4ca2-8c8c-7a907fd6c235&email=&ru=https%3a%2f%2fapp.powerbi.com%2f%3fpbi_source%3dweb_nolicense_redirect%26redirectedFromSignup%3d1%26noSignUpCheck%3d1&products=a403ebcc-fae0-4ca2-8c8c-7a907

Microsoft. (n.d.). *Power BI*. Retrieved 8 2, 2024, from https://www.microsoft.com/en-us/power-platform/products/power-bi/

Myers, G.J., Sandler, C. and Badgett, T. (2012). *The Art of Software Testing* (3 ed.). John Wiley & Sons. Retrieved 8 3, 2024, from https://malenezi.github.io/malenezi/SE401/Books/114-the-art-of-software-testing-3-edition.pdf

NiFi: An easy to use, powerful, and reliable system to process and distribute data. (2024). Retrieved 8 2, 2024, from Apache NiFi: https://nifi.apache.org/

Özsu, M.T., & Valduriez, P. (2020). *Principles of Distributed Database Systems.* Springer. Retrieved 8 3, 2024, from https://link.springer.com/book/10.1007/978-3-030-26253-2

Picciano, A.G. (2011). *Educational Leadership and Planning for Technology* (4th ed.). Pearson. Retrieved 8 3, 2024, from https://www.pearson.com/en-us/subject-catalog/p/educational-leadership-and-planning-for-technology/P200000001690/9780137058228

Qlik. (n.d.). *QlikView® started the analytics revolution. Ride the next wave with AI-powered insights from Qlik Analytics.* Retrieved 8 2, 2024, from https://www.qlik.com/us/products/qlikview

Rascao, Jose P. (2015). Data Governance in the Digital Age. *Journal of Information Systems, 29*(4), 189-207. Retrieved 8 15, 2024, from https://www.cigionline.org/data-governance-digital-age/

Rawat, M.S. (2023, 7 13). *Databases vs. Data Warehouses vs. Data Lakes: Understanding the Differences*. Retrieved 8 2, 2024, from https://cynoteck.com/blog-post/databases-vs-data-warehouses-vs-data-lakes/

SAP. (n.d.). *SAP BW/4HANA*. Retrieved 8 2, 2024, from https://www.sap.com/products/technology-platform/bw4hana-data-warehousing.html

Singh, H., & Singh, A. (2020). Harmonizing Data Governance in Higher Education Institutions. *Journal of Data and Information Management*, 54- 60. Retrieved 08 15, 2024

Stallings, W. (2011). *Network Security Essentials: Applications and Standards* (4 ed.). Pearson Education, Inc. Retrieved 8 3, 2024, from https://elhacker.info/manuales/Redes/3._Network-security-essentials-4th-edition-william-stallings.pdf

Stallings, W. (2017). *Network Security Essentials: Applications and Standards.* (4 ed.). Retrieved 08 15, 2024, from https://www.emgywomenscollege.ac.in/templateEditor/kcfinder/upload/files/Network-security-essentials.pdf

Tableau. (n.d.). *Tableau Products*. Retrieved 8 2, 2024, from https://www.tableau.com/products/tableau

Talend Open Studio. (2024). Retrieved from Talend : https://www.talend.com/products/talend-open-studio/

Weill, Peter and Ross, Jeanne W. (2004). *IT Governance: How Top Performers Manage IT Decision Rights for Superior Results.* Retrieved 08 15, 2024, from http://repo.darmajaya.ac.id/5520/1/IT%20Governance%20How%20Top%20Performers%20Manage%20IT%20Decision%20Rights%20for%20Superior%20Results%20by%20Peter%20Weill%2C%20Jeanne%20Ross%20%28z-lib.org%29.pdf

الجامعات الحكومية. (بلا تاريخ). تاريخ الاسترداد ١٥ ٨, ٢٠٢٤، من وزارة التعليم والبحث العلمي: https://mohesr.gov.eg/ar-eg/Pages/governmental-universities.aspx

الجمل، سارة. (٢٠٢١). استراتيجيات تطوير مستودعات البيانات في مؤسسات التعليم العالي: دراسة مقارنة بين الجامعات المصرية والأمريكية. *مجلة التطوير التكنولوجي في التعليم*. تاريخ الاسترداد ١٥ ٨, ٢٠٢٤

الجندي، أحمد. (٢٠١٩). التحديات والحلول لإنشاء بنية تحتية رقمية موحدة في التعليم العالي المصري. *المجلة العربية للتعليم العالي*،. .

الحناوي، محمد. (٢٠٢١). "تصميم نظام إدارة بيانات متكامل للجامعات المصرية: دراسة تقنية". *مجلة الأنظمة المتكاملة والحوسبة السحابية*. تاريخ الاسترداد ١٥ ٨, ٢٠٢٤

السعيد، محمود. (٢٠٢٠). إدارة البيانات في الجامعات المصرية: دراسة حول تحويل النظام الأكاديمي باستخدام نظم المعلومات. *مجلة التعليم العالي الرقمي*.

جامعة الأمير سطام بن عبد العزيز. (٧ ٦, ٢٠٢٢). تاريخ الاسترداد ١ ٨, ٢٠٢٤، من برنامج مستودع البيانات البحثية: https://drgs.psau.edu.sa/ar/content/2022-06-07

حسن، أحمد. (٢٠١٩). التحديات والحلول لإنشاء مستودعات البيانات الضخمة في التعليم العالي المصري. *المجلة المصرية للحوسبة والمعلومات*، .

ريحان، أفنان. (٢٦ ٢, ٢٠٢٤). *شنومكس Astera Software*. تاريخ الاسترداد ١ ٨, ٢٠٢٤، من أفضل ٥ ممارسات لتحسين جودة البيانات: https://www.astera.com/ar/type/blog/5-best-practices-to-improve-data-quality/

شريف، مها. (٢٠٢١). استخدام التقنيات السحابية لإنشاء مستودعات بيانات أكاديمية: دراسة مقارنة. *المجلة الدولية للحوسبة السحابية في التعليم*، . تاريخ الاسترداد ١٥ ٨, ٢٠٢٤

عالم المعلومات. (بلا تاريخ). تاريخ الاسترداد ١ ٨, ٢٠٢٤، من بناء المستودعات الرقمية للمكتبات: https://5ca50f5e6bd44.site123.me/%D8%B9%D9%84%D9%85-%D8%A7%D9%84%D9%85%D8%B9%D9%84%D9%88%D9%85%D8%A7%D8%AA/%D8%A8%D9%86%D8%A7%D8%A1-%D8%A7%D9%84%D9%85%D8%B3%D8%AA%D9%88%D8%AF%D8%B9%D8%A7%D8%AA-%D8%A7%D9%84%D8%B1%D9%82%D9%85%D9%8A%D8%A9-%D9%84%D9%84%D9%85%

عبده، إيمان. (٢٠١٨). تحليل البيانات الأكاديمية في التعليم العالي: دراسة حالة الجامعات المصرية. *مجلة تكنولوجيا التعليم والابتكار*.

عطية، شيماء. (٢٠٢٠). دورتكنولوجيا المعلومات في تحسين إدارة البيانات الجامعية: دراسة تطبيقية على الجامعات المصرية. *المجلة العربية للإدارة التعليمية*، .

عظيم، حارس. (١٨ ٤, ٢٠٢٤). *لماذا تحتاج كل جامعة إلى مستودع بيانات؟* تاريخ الاسترداد ١ ٠٨, ٢٠٢٤، من شنومكس Astera Software: https://www.astera.com/ar/type/blog/why-every-university-needs-a-data-warehouse/

علوان، خالد. (٢٠٢٢). تصميم نموذج بيانات موحد لإدارة معلومات الطلاب في الجامعات المصرية. *مجلة الأنظمة الذكية وإدارة البيانات*.

عماد، سمر. (٢٠١٧). تحليل جودة البيانات في الجامعات المصرية: دراسة ميدانية. *مجلة العلوم الإدارية والحاسوبية*.

غنيم، ريهام عاصم. (٦ -٧ , ٢٠٢٣). مستودعات البيانات البحثية العامة: دراسة استكشافية تحليلية. *المجلة الدولية لعلوم المكتبات والمعلومات*، *١٠* (٣)، الصفحات ٢٢٧- ٢٧٤. تاريخ الاسترداد ١ ٨, ٢٠٢٤، من https://ijlis.journals.ekb.eg/article_284441_9fd14af81e111ac1243fa19fdae0ec30.pdf

فاطمة، نداء. (٥ ٦, ٢٠٢٤). *شنومكس Astera Software*. تاريخ الاسترداد ١ ٨, ٢٠٢٤، من ما هو مستودع البيانات؟ التعريف والمثال والفوائد (دليل كامل): https://www.astera.com/ar/type/blog/data-warehouse-definition/

فاطمة، نداء. (٥ ٦, ٢٠٢٤). *ما هو مستودع البيانات؟ التعريف والمثال والفوائد (دليل كامل)*. تاريخ الاسترداد ٢ ٨, ٢٠٢٤، من https://www.astera.com/ar/type/blog/data-warehouse-definition/

كامل، عمرو. (٢٠٢٢). تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تحليل البيانات الأكاديمية: دراسة حالة الجامعات المصرية. *مجلة التحليل الذكي للبيانات*، . تاريخ الاسترداد ١٥ ٨, ٢٠٢٤

مجاهد، مصطفى محمد عبد الحميد. (١ ١, ٢٠٢١). التخطيط لإنشاء مستودع رقمي مؤسسي للرسائل الجامعية بالجامعات المصرية. جامعة حلوان - كلية الاداب - المكتبات والمعلومات. تاريخ الاسترداد ١٥ ٨, ٢٠٢٤ تم الاسترداد من http://lib.mans.edu.eg/eulc_v5/Libraries/Thesis/BrowseThesisPages.aspx?BibID=126997fn=PublicDrawThesis&09

محسن، وليد. (٢٠٢٠). تحليل بيانات التعليم العالي باستخدام مستودعات البيانات الضخمة: تطبيق على الجامعات المصرية. *مجلة الحوسبة وتكنولوجيا المعلومات*، تاريخ الاسترداد ١٥ ٨, ٢٠٢٤.