مجلة العلوم الهندسية والتقنية

مجلة علمية نصف سنوية محكمة

تصدر عن كلية الهندسة وكلية الحاسبات والمعلوماتية- جامعة ذمار

JEATS
مجلة علمية محكمة نصف سنوية تصدر عن كلية الهندسة وكلية الحاسبات جامعة ذمار الجمهورية اليمنية

- تحسين مخرجات التعليم العالي في اليمن باستخدام الذكاء الاصطناعي
- الذكاء الاصطناعي الجغرافي المكاني (GeoAI) والصور الفضائية (EOs)، وتطبيقاتهما على الزراعة في اليمن
- توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي في التعليم العالي
- متطلبات توظيف تقنيات الذكاء الاصطناعي في الجامعات اليمنية من وجهة نظر القيادات الأكاديمية (2)
- تصور مقترح لتطبيق الذكاء الاصطناعي في الجامعات اليمنية

المجلد: 2 ، **العدد** : 1

الأبحاث المنشورة في هذا العدد هي الأبحاث المقبولة في المؤتمر العلمي الرابع: (تكنولوجيا الذكاء الاصطناعي وضمان جودة التعليم العالي). الذي نظمه مركز تقنية المعلومات في وزارة التعليم العالي والبحث العلمي - اليمن. بموجب مذكرة التفاهم بين جامعة ذمار والمركز.

مجلة العلوم
الهندسية والتقنية

مجلة علمية محكمة تصدر عن كلية الهندسة وكلية الحاسبات والمعلوماتية - جامعة ذمار

مجلة العلوم الهندسية والتقنية JOEATS - تصدر عن كلية الهندسة وكلية الحاسبات والمعلوماتية بجامعة ذمار، وتنشر مقالات علمية في الهندسة والحاسبات ونظم المعلومات، والهندسة المعمارية والمدنية والكهربائية والميكانيكية والاتصالات والتخطيط العمراني والتصميم والميكاترونكس والكمبيوتر وتكنولوجيا المعلومات والبيئة والطاقة المتجددة وغيرها من المجالات الهندسية.

رئيس التحرير

أ.م.د/ أحمد محمد يفاعة

مدير التحرير

أ.د/ بشير محمد المقالح

هيئة التحرير

أ.د / نجيب علي المقطري

د/ احمد محمد الجنيد

أ.م.د/ خالد طاهر الحسيني

د / محمد إسماعيل فايع

الهيئة الاستشارية

أستاذ دكتور/ محمد احمد سلام المدحجي – جامعة صنعاء
أستاذ دكتور/ صالح محمد مبارك احمد – جامعة عدن
أستاذ دكتور/ محمد احمد البخيتي – جامعة صنعاء
أستاذ دكتور/ عباس علي حمزة – الجامعة التكنولوجية، العراق
أستاذ دكتور/ سحر عبدالمنعم عطيه – جامعة القاهرة، مصر
أستاذ دكتور/ حسان سعد عبدالمغني – جامعة صنعاء
أستاذ مشارك دكتور/ ماهر علي السنباني – جامعة ذمار
أستاذ مشارك دكتور/ أشرف علي الكبسي – جامعة ذمار
أستاذ دكتور/ محمد محمد الحيفي – جامعة ذمار
أستاذ مشارك دكتور/ عبد الجبار محمد العياني – جامعة ذمار
أستاذ مشارك دكتور/ علي محمد عامر – جامعة ذمار
أستاذ مشارك دكتور/ عبدالنور علي جازم – جامعة نجران
أستاذ مشارك دكتور/ فؤاد حسن عبدالرزاق – جامعة ذمار
أستاذ مشارك دكتور/ عبدالملك ابراهيم مؤمن – جامعة صنعاء
أستاذ مشارك دكتور/ صبري عوض التريمي – جامعة حضرموت
أستاذ مساعد دكتور/ عبدالقوي علي الحاج – جامعة ذمار
أستاذ مساعد دكتور/ فؤاد محمد الجرموزي – جامعة ذمار

سكرتير التحرير

م/ ريه احمد عامر

مجلة العلوم الهندسية والتقنية

مجلة علمية نصف سنوية محكمة
تصدر عن كلية الهندسة وكلية الحاسبات والمعلوماتية
جامعة ذمار، ذمار، الجمهورية اليمنية.

المجلد (2)

العدد (1)

يونيو 2023

ISSN: 2958-809X
EISSN: 2958-8103

شروط النشر

أولا: خطوات النشر في المجلة

تسير عملية النشر في المجلة وفق الخطوات الآتية:

1. أن تتسم بالأصالة والمنهجية العلمية السليمة.
2. أن لا تكون قد سبق نشرها أو تقديمها للنشر إلى جهة أخرى، ويقدم الباحث إقرارا خطيًّا بذلك.
3. تكتب البحوث بلغة سليمة، وتراعى فيها قواعد الضبط ودقة الأشكال -إن وجدت- بصيغة (Word).
4. تسلم نسخة من البحوث المطلوب نشرها إلى مكتب مجلة العلوم الهندسية والتقنية - جامعة ذمار. أو ترسل إلى رئيس تحرير المجلة على الإيميل: joeats-tu@tu.edu.ye
2. بعد استلام البحث سيتم تأكيد ذلك بإرسال الإيميل للكاتب الأول.
3. تتم المراجعة الأولية لجودة البحث لمعرفة مدى تطابقه مع متطلبات النشر والجودة في المجلة.
4. عند قبول البحث أوليا للنشر في المجلة يتم إرسال طلب سداد رسوم النشر بواسطة الإيميل.
4. بعد استلام رسوم النشر غير القابلة للاسترداد (نقدًا- أو تحويل بنكي) تبدأ مرحلة تقييم البحث وتحكيمه.
5. يرسل البحث للتقييم والتحكيم من قبل (اثنين محكمين).
6. بحسب قرار المحكمين يتخذ رئيس التحرير القرار، ويتم إرساله إلى الكاتب - الكُتاب. والقرار المتخذ له ثلاثة حالات هي:

- قبول النشر بدون تعديل - أو قبول النشر مع تعديلات ثانوية - أساسية (يطلب تعديلها) أو يرفض نشر البحث.

- بعد قيام الكاتب - أو الكُتاب بإجراء التعديلات المطلوبة وإرسالها إلى المحكمين والموافقة عليها من قبل المحكمين وقبول نشر البحث، يرسل إلى الكاتب قرار قبول النشر ومرفق معه استمارة حقوق النشر، ليقوم الكاتب بالتوقيع عليها وإعادة إرسالها بالإيميل إلى رئيس التحرير خلال 6 أيام.

ثانيا: رسوم النشر

- يطالب الكاتب والكُتاب بتسديد المبالغ المستحقة غير القابلة للاسترداد (ينظر الجدول أدناه) باعتبارها رسوم نشر البحوث ولا يتم ذلك إلا بعد إبلاغ رئيس التحرير للكاتب أو الكُتاب أن البحث مناسب ويلتزم بمتطلبات المجلة، ولا يتم استكمال إجراءات تحكيم البحث وإرساله إلى المحكمين إلا بعد استلام رسوم النشر (نقدًا -تحويلا بنكيا).

صفة الباحث الأول	الرسوم
أعضاء هيئة التدريس/ جامعة ذمار	20000 ريال يمني.
أعضاء هيئة التدريس/ الجامعات والهيئات والمنظمات اليمنية	30000 ريال يمني.
الباحثين الأجانب من الدول والمنظمات الخارجية	150دولار أمريكي.

ثالثا: دليل تقديم الأبحاث

- تنشر المجلة البحوث العلمية في مجالات الهندسة المعمارية، المدنية، الكهربائية، الميكانيكية، الاتصالات، التخطيط والتصميم العمراني، الميكاترونكس، الحاسوب وتقنية المعلومات، البيئة والطاقة المتجددة وغيرها من المجالات الهندسية بإحدى اللغتين (العربية أو الإنجليزية)، وتسلم البحوث إلكترونيًّا بصيغة وورد (MS WORD)، ويتطلب توفير المتطلبات الضرورية للنشر على النحو الآتي:
- **مكونات البحث**
- يجب أن يحتوي البحث على الآتي:

- الصفحة الأولى (عنوان البحث - اسم الكاتب- الكُتاب، وعناوينهم، وملخص البحث (أقل من 200 كلمة) تحتوي على هدف البحث، منهجيته، أبرز النتائج التي توصل إليها، خمس كلمات مفتاحيه.
- تحتوي الصفحة الثانية على ترجمة لما جاء في الصفحة الأولى.
- ويبدأ من الصفحة الثالثة: (محتويات البحث التي تشمل: المقدمة والمشكلة البحثية وأهداف البحث - وخلفية البحث والمنهجية المتبعة، والتحليل، والنتائج، والتوصيات إن وجدت، والمراجع شاملة الجداول والاشكال والمخططات والصور التوضيحية)، ويجب ألا يزيد البحث بكامل محتوياته عن (8000) كلمة.

رابعًا: مراحل التقييم والتحكيم

كل بحث يتم تقييمه أوليًا بواسطة هيئة التحرير، ومن ثم ترسل الأبحاث المطابقة للمعايير إلى (اثنين محكمين مستقلين) على الأقل، وبناء على توصية المحكمين، وبالتشاور مع هيئة التحرير، يقرر رئيس التحرير إحدى القرارات الثلاثة الآتية:

قبول النشر بدون تعديل، أو قبول النشر مع تعديلات ثانوية - أساسية (يطلب تعديلها)، أو يرفض نشر البحث.

- **ترسل الابحاث** بواسطة الإيميل الآتي: joeats-tu@tu.edu.ye

بعد استلام البحث سيتم إبلاغ الباحث باستلام بحثه عبر الإيميل، وبعد سداده رسوم النشر ستبدأ مرحلة تحكيم البحث بوساطة محكمين مستقلين من جنسيات مختلفة.

المحتويات

▪ تحسين مخرجات التعليم العالي في اليمن باستخدام الذكاء الاصطناعي	
إبراهيم يحيى محمد المحبشي، منير عبدالله سعيد المخلافي	9
▪ الذكاء الاصطناعي الجغرافي المكاني (GeoAI) والصور الفضائية (EOs)، وتطبيقاتهما على الزراعة في اليمن	
أيوب أحمد عبدالله المهاب، أحمد محمد عيد	22
▪ توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي في التعليم العالي	
خالد علي شانع، أزهار محمد غليون	37
▪ متطلبات توظيف تقنيات الذكاء الاصطناعي في الجامعات اليمنية من وجهة نظر القيادات الأكاديمية (2)	
عبد الغني أحمد علي الحاوري، محمد صالح البطري	48
▪ تصور مقترح لتطبيق الذكاء الاصطناعي في الجامعات اليمنية	
عامر سعد أحمد جبران، خالد صالح يحيى المساجدي	71

مجلـة العلـوم الهندسية والتقنية
مجلة علمية نصف سنوية محكمة - تصدر عن كلية الهندسة وكلية الحاسبات والمعلوماتية – جامعة ذمار

Enhancing Higher Education Outcomes in Yemen Using Artificial Intelligence

Ibrahim Yahya Mohammed Al-Mahbashi — Yemeni Academy for Graduate Studies - Yemen - Sana'a — IBRAHIM.YAHYA.M@GMAIL.COM

Munir Abdullah Saeed Al-Makhlafi — Yemeni Academy for Graduate Studies - Yemen - Sana'a — muneer_hazaa@yahoo.com

DOI: https://doi.org/10.59421/joeats.v2i1.1895

Abstract

Higher Education in Yemen faces many challenges that other developing countries face, starting with infrastructure (1) (2) (3) (10), strategic direction (4) (5), educational outcomes (6), traditional teaching methods and tools (7) (8), material resources (8), financial and administrative independence (11) (12) (13)... etc., and accordingly there is a gap (14) between the traditional educational outcomes and the needs of the labor market (9). With the development of technology, the rapid growth of the technological revolution and the ongoing developments in this field; artificial intelligence has emerged to address many of the challenges that various fields have faced. Among these fields is the field of education, and specifically in this research: the stages of education (master's and doctoral degrees), and it will address what artificial intelligence can offer in improving the outcomes of higher education, and how it can help researchers and teachers in achieving the desired goals of higher education. The most prominent axes that will be addressed in this research paper are the following: Personalization of educational content. Immediate feedback. More effective teaching methods and tools. Automation of educational processes.

Keywords: Artificial intelligence, Higher education, Automation, Educational content.

THIS WORK IS LICENSED UNDER A CREATIVE COMMONS ATTRIBUTION 4.0 INTERNATIONAL LICENSE.

مجلــة العلــوم
الهندسية والتقنية
مجلة علمية نصف سنوية محكمة - تصدر عن كلية الهندسة وكلية الحاسبات والمعلوماتية – جامعة ذمار

تحسين مخرجات التعليم العالي في اليمن باستخدام الذكاء الاصطناعي

إبراهيم يحيى محمد المحبشي
الأكاديمية اليمنية للدراسات العليا- اليمن - صنعاء
Ibrahim.yahya.m@gmail.com

منير عبدالله سعيد المخلافي
الأكاديمية اليمنية للدراسات العليا- اليمن - صنعاء
muneer_hazaa@yahoo.com

الملخَّص

التعليم العالي في اليمن يواجه العديد من التحديات التي تواجه أي دول أخرى من الدول النامية، ابتداء من البنية التحتية (1) (2) (3) (10)، التوجه الاستراتيجي (4) (5)، مخرجات التعليم (6)، الطرق والوسائل التعليمية التقليدية (7) (8)، الموارد المادية (8)، الاستقلالية المالية والإدارية (11) (12) (13)... إلخ، وبناء عليه هنالك فجوة (14) بين مخرجات التعليم التقليدي واحتياجات سوق العمل (9). ومع تطور التكنلوجيا والثورة التقنية متسارعة النمو والمستجدات المتجددة في هذا المجال؛ ظهر الذكاء الاصطناعي لمعالجة الكثير من التحديات التي كانت تواجه مختلف المجالات. ومن هذه المجالات: مجال التعليم، وأخص في بحثي هذا: مراحل التعليم (الماجستير والدكتوراه)، وسيتم التطرق لما يمكن أن يقدمه الذكاء الاصطناعي في تحسين مخرجات التعليم العالي، وكيف يمكن أن يساعد الباحثين والمدرسين في تحقيق الأهداف المرجوة من التعليم العالي. أبرز المحاور التي سيتم التطرق إليها في هذه الورقة البحثية، ما يأتي: تخصيص المحتوى التعليمي، التغذية الراجعة الفورية، طرق ووسائل تعليمية أكثر فاعلية. أتمتة العمليات التعليمية.

الكلمات المفتاحية: الذكاء الاصطناعي، التعليم العالي، الأتمتة، المحتوى التعليمي.

DOI:
https://doi.org/10.59421/joeats.v2i1.1895

THIS WORK IS LICENSED UNDER A CREATIVE COMMONS ATTRIBUTION 4.0 INTERNATIONAL LICENSE.

المقدمة:

التعليم العالي في اليمن يواجه العديد من التحديات والتي تواجه أي دول أخرى من الدول النامية، ابتداء من البنية التحتية الوحش وشميس (2020)، الصالح(2021)، (الاستراتيجية الوطنية للتعليم العالي في الجمهورية اليمنية وخطة العمل المستقبلية: 2006-2010)، الحاج(2017)، التوجه الاستراتيجي عبدالوهاب (2014)، (الفقهاء (2012)، مخرجات التعليم المسهلي وأمة الله (2022)، الطرق والوسائل التعليمية التقليدية المذحجي (2013)، مطهر(2005)، الموارد المادية مطهر(2005)، الاستقلالية المالية والإدارية، الفقيه (2006) ،المخلافي (2013)،.. إلخ؛ وبناء عليه هنالك فجوة بين مخرجات التعليم التقليدي واحتياجات سوق العمل، الفقيه (2000) ، عون(2007).

تصميم البرامج التعليمية بجميع مراحلها -وبالأخص في التعليم العالي في اليمن- لم تحظ بالاهتمام المفترض، مسببة فجوة بين متطلبات سوق العمل المحلي والعالمي، وبين مخرجات التعليم. وهذا يؤثر بشكل كبير وسيؤدي إلى العديد من النتائج، منها: قلة الإقبال على التعليم العالي؛ لعدم جدوى التعليم في الحصول على تحقيق أهداف الدارسين في التعليم العالي، أو غيرها من التأثيرات المباشرة والغير مباشرة في ذات السياق. وأيضا أن محتوى البرامج التعليمية قد لا تتواءم مع جميع الدارسين في التعليم العالي، وبالطرق التقليدية لا يمكن تخصيص المحتوى التعليمي ليتواءم مع جميع الدارسين بمختلف قدراتهم وإمكاناتهم وغيرها من الخصائص المتعلقة بالدارسين. باستخدام الذكاء الاصطناعي يمكن معالجة مثل هذا التحدي بتخصيص المحتوى التعليمي بما يتواءم مع قدرات وإمكانيات الدارسين في التعليم العالي.

بالطرق التقليدية في التعليم العالي عادة في بعض الجامعات التي تولي اهتمامًا كبيرًا لمعرفة جودة الخدمات التعليمية المقدمة لطلابها، تقوم بعمل استبيانات تقيس مدى رضا الطلاب حول جودة الخدمات التعليمية المقدمة من محتوى وأدوات وطرق ووسائل وغيرها بشكل استبيانات. ولكن بالطرق التقليدية يصعب الحصول على المعلومات الدقيقة التي تحقق الهدف من تلك الاستبيانات لعدة عوامل، قد تكون لها صلة بالطلاب أو بالجامعات المقدمة لتلك الخدمات التعليمية؛ مما يجعلنا نتساءل: هل يمكن للذكاء الاصطناعي معالجة تحقيق الهدف باستخدام المعلومات لمعرفة التغذية الراجعة الدقيقة والعلمية لتحسين جودة المخرجات التعليمية بالشكل الأمثل؟

التعليم العالي في اليمن كان وما يزال يستخدم الطرق والأساليب التقليدية في التعليم. الإجراءات الروتينية في التدريس ابتداء من تصميم محتوى المناهج التعليمية وندرة تحديثها لأسباب مختلفة والتصحيح والتقييم ومتابعة الحضور.. وغيرها من المهام الروتينية تظل حملًا ثقيلا على المدرسين، وبالأخص عندما يحظى المدرسون بالتدريس في أكثر من جامعة وأكثر من مادة دراسية. باستخدام الذكاء الاصطناعي سيساهم بشكل فعال في المساندة بشكل منهجي للمدرسين، وسيتولى أتمتة مثل هذه المهام؛ مما يجعل التعليم أكثر فاعلية ويجعل المدرسين يتفرغون لمهام أخرى متصلة بتقوية الروابط بينهم وبين الطلاب وتقليل الفجوة فيما بينهم.

وكم لاحظنا أنه خلال السنوات القليلة الماضية تسارعت التطورات الهائلة في المجال التقني وبالأخص بعد ظهور تقنيات حديثة كتقنية الذكاء الاصطناعي الذي أدى إلى السباق من قبل الشركات في تقديم الحلول المختلفة من خلال تقنية الذكاء الاصطناعي. تقنية الذكاء الاصطناعي ساهمت في وضع الكثير من الحلول للمشاكل التقليدية في كثير من المجالات، ومنها المجال التعليمي وبالأخص في مجال التعليم العالي في اليمن، كما سيتم مناقشتها في سياق الورقة هذه الورقة البحثية.

أهمية الدراسة:

توضيح أهمية الذكاء الاصطناعي، وكيف يمكنه تحسين مخرجات التعليم العالي في اليمن مع التركيز على الآتي:

1. ملاءمة التعليم العالي لاحتياجات المجتمع وسوق العمل.
2. تطوير آلية التعليم الشخصي وتخصيص التعليم بما يتواءم مع شخصية وقدرات الطلاب في الدراسات العليا.

3. بالإضافة إلى تعزيز الابتكار والتقدم العلمي.
4. تحسين كفاءة العملية التعليمية.

حدود البحث:

الحدود الموضوعية: تحسين مخرجات التعليم العالي في اليمن باستخدام الذكاء الاصطناعي.

الحدود المكانية: جامعات التعليم العالي في اليمن.

أهداف الدراسة:

تسعى الدراسة إلى تحقيق الأهداف الآتية:

1. تحسين جودة التعليم العالي.
2. تحسين تجربة التعلم والتعليم للمدرسين والطلاب.
3. رفع مستوى الاداء للطلاب وتعزيز مهاراتهم وقدراتهم.
4. الاستفادة المثلى من تقنية الذكاء الاصطناعي في تطوير الوسائل التعليمية
5. رفع كفاءة خريجي التعليم العالي بما يوائم مع احتياجات سوق العمل.

مشكلة الدراسة:

يكمن جوهر مشكلة هذه الدراسة توضيح أهم الوسائل والطرق التي يمكن الاستفادة من تطبيقات تقنية الذكاء الاصطناعي؛ بهدف تعزيز مخرجات التعليم العالي في اليمن لتوائم احتياجات سوق العمل، وذلك من خلال استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي التي يمكن أن تعالج بعض الفجوات التي كان يعاني منها الطلاب والمدرسون في جميع المراحل التعليمية، وبالأخص في التعليم العالي. ومن أبرز ما سيتم التطرق إليه، هو: تحسين تجربة التعليم للطلاب والمدرسين، من خلال استخدام التكنولوجيا الحديثة والتكامل الفعّال بينها، مع التركيز على تحديث البنية التحتية للمؤسسات التعليمية وتعزيز فاعلية العمليات التعليمية من خلال استغلال الذكاء الاصطناعي في هذا السياق.

يمكن صياغة مشكلة البحث في الآتي:

كيف يمكن تحسين مخرجات التعليم العالي في اليمن باستخدام الذكاء الاصطناعي؟ ومن هذا السؤال تنبثق الأسئلة الآتية:

1. هل يمكن تحسين مخرجات التعليم العالي في اليمن عبر تخصيص المحتوى التعليمي في اليمن باستخدام الذكاء الاصطناعي؟
2. هل يمكن تحسين مخرجات التعليم العالي في اليمن باستخدام التغذية الراجعة الفورية باستخدام الذكاء الاصطناعي؟
3. هل يمكن تحسين مخرجات التعليم العالي في اليمن عبر استخدام طرق ووسائل تعليمية أكثر فاعلية باستخدام الذكاء الاصطناعي؟
4. هل يمكن تحسين مخرجات التعليم العالي في اليمن عبر أتمتة العمليات التعليمية باستخدام الذكاء الاصطناعي؟

الأدوات المستخدمة:

الدراسات السابقة ذات العلاقة.

منهج الدراسة:

اتبعت الدراسة المنهج التحليلي - الوصفي الذي سيصف ويحلل ويشخص الظاهرة.

الإطار النظري:

التعليم العالي في اليمن:

التعليم العالي في اليمن ما يزال يعمل بالشكل التقليدي، سواء من وسائل، طرق، أدوات، المناهج التعليمية، الأساليب التعليمية.. إلخ، وبالأخص مع غياب الرؤية الاستراتيجية لضمان توائم مخرجات التعليم مع متطلبات سوق العمل.

دراسة المسهلي(2022). "درجة مواءمة مخرجات التعليم العالي واحتياجات سوق العمل بالجمهورية اليمنية" ركزت على مدى مواءمة مخرجات التعليم العالي واحتياجات سوق العمل، وتطرقت إلى مشاكل عديدة تعاني منها المؤسسات التعليمية بما فيها عدم وجود خطط استراتيجية لها، بالإضافة إلى ضعف الكفاءة المهنية وعدم وجود هيئات إدارية عالية القدرات متخصصة في الإدارة الجامعية، وفي مجالات تقييم المناهج وتطويرها والتنمية المهنية للهيئة التدريسية والإدارية. وتوصلت الدراسة إلى: اقتراح حلول قد تفيد في الارتقاء بمخرجات التعليم العالي في اليمن بما يتواءم باحتياجات سوق العمل.

المذحجي(2013) "أزمة التعليم في الجمهورية اليمنية وتحديات القرن الواحد والعشرين"، تطرق الباحث بشكل عام إلى تحديد ملامح التعليم في المستقبل في ظل التحديات المختلفة التي تواجه اليمن، ووضع التصورات الفاعلة للتغلب عليها. وتطرق إلى غياب التحديث والتطوير، وانعدام التنظيم وخلل في سيادة الإدارة التقليدية وعدم استخدام القيادات الإدارية في المؤسسات التعليمية للطرق التقنية والمتطورة في العمليات التعليمية والتي تعود لأسباب مختلفة، لعل أهمها: غياب الفلسفة التعليمية، ووجود خلل في العملية التعليمية، عدم تطوير المناهج والمقررات الدراسية، وغيرها، والتي بدورها تؤدي إلى تدني المستوى العلمي وتخلف المناهج وحدوث خلل يؤثر على المقومات الرئيسة للنظام التعليمي؛ مما يشكل تهديدًا صريحا لجودة ونوعية التعليم.

مطهر(2005)"التحديات التي تواجه التعليم العالي في الجمهورية اليمنية، الواقع والرؤية المستقبلية"، تطرق إلى: التحديات والمخاطر والفرص الداخلية والخارجية وما قد تؤول إليه، وتطرق إلى مدى إمكانية استخدام تقنية المعلومات الحديثة في تطوير القدرة المؤسسية للجامعات والمؤسسات التعليمية للتعليم العالي وتطويره والأساليب التعليمية لضمان الشفافية والمساءلة والكفاية والفاعلية، وبما يواكب التطورات العالمية. كما ذكر من التحديات التطور المحدود للدراسات العليا بالإضافة إلى نقص في الهيئات التدريسية والحاجة للتنمية المهنية لهم، والحاجة إلى تطوير قدراتهم ومهاراتهم. وقدمت الدراسة بعض المقترحات لوضعها في عين الاعتبار لمعالجة القضايا المختلفة للتحديات في التعليم العالي في اليمن.

د. جميل أحمد عون، مخرجات التعليم العالي وعلاقته بسوق العمل والتنمية، كانت الدراسة استقرائية لواقع مخرجات التعليم الجامعي ومدى قدرته في تلبية احتياجات سوق العمل، ومدى تحقيقها لعمليات التنمية الشاملة. قامت هذه الدراسة بتشخيص المشكلات والتحديات التي تواجه استمرارية العمل بالنهج التقليدي في التعاطي مع مشكلات التعليم الجامعي، وكيف يمكن معالجتها. وتطرقت الدراسة إلى ضعف البنية التحتية للمؤسسات التعليمية، وغياب لمراجعة المناهج وتطويرها، وكذا ضعف الإمكانيات المتاحة للإعداد والتدريب وتأهيل أعضاء هيئة التدريس ومساعديهم، وغياب آلية التقييم الدوري لهم؛ مما يؤثر على جودة الأداء للنظام التعليمي، وعلى تحسين مدخلات التعليم ومخرجاته. كما تطرق إلى: عدم فعالية الوسائل والطرق التقليدية في التعليم الأكاديمي وضرورة مراجعة وتقييم هذه الوسائل، بالإضافة إلى ضعف المناهج المقررة والأساليب التقليدية في عملية التدريب، وضرورة ربطها بالوسائل المتقدمة والعصرية، والتركيز على الجانب العملي مع النظري بدلا من التركيز على الجانب النظري فقط.

إحصائيات:

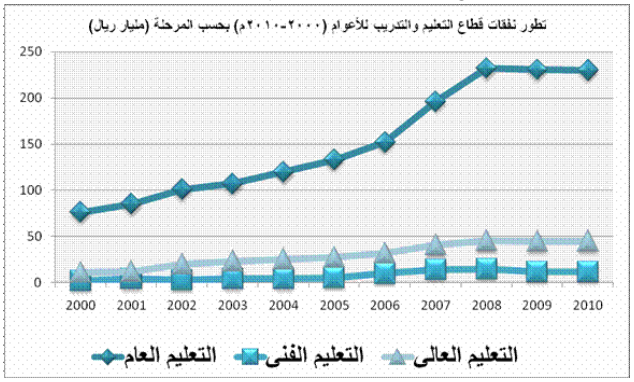
أحد جوانب الفجوات: قصور الدعم المادي في التعليم والتعليم العالي بشكل خاص، والذي من المفترض التركيز على هذا القطاع بشكل كبير؛ كونه سيشكل النواة التي يمكن أن تصنع الباحثين وتنتج الكثير من البحوث التي ستعاجل الكثير من القضايا

الخاصة باليمن. في الجدول الآتي إحصائية من المركز الوطني للإحصائيات مبينة أرقام توضح ماتم إنفاقه في قطاع التعليم والتدريب للأعوام (2000 – 2010)م.

جدول 1 ماتم انفاقه في قطاع التعليم والتدريب للاعوام (2000 – 2010)

البيان	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
التعليم العام	76	85	100.7	107	119.7	133	152	196.2	231.9	230.4	230
التعليم الفني	2	4	3	4.2	4	5.1	9.8	13.96	14.5	11.5	11.5
التعليم العالي	11	12	20	23	25.5	27.2	31.6	40.9	45.4	44.3	44.7
الإجمالي	89	101	123.7	134.2	149.2	165.3	193.4	251.06	291.8	286.5	286.2

جدول يبين تطور نفقات قطاع التعليم والتدريب للأعوام (2000-2010) بحسب المرحلة (مليار ريال)



وإحصائية أخرى من المركز الوطني للإحصائيات، توضح عدد أعضاء هيئة التدريس في الجامعات الحكومية خلال الفترة (2000-2010)، وملاحظ العدد الضئيل مقارنة باحتياج القطاع التعليمي وبالأخص في التعليم العالي، مما يوضح الحاجة الماسة إلى وضع الحلول البديلة للمساعدة في إشباع المعلومات لطلاب التعليم العالي بوسائل أخرى وبحث مدى إمكانية الاستفادة من تطبيقات الذكاء الاصطناعي للطلاب والمدرسين لمعاجلتها.

جدول 3: عدد أعضاء هيئة التدريس في الجامعات الحكومية للفترة (2000-2010)

ITEM	هيئة التدريس *			عدد	البيان
	Teaching Staff*			الكليات	
	الإجمالي	إناث	ذكور	No. of	
University	Total	Females	Males	Faculties	الجامعة
Governmental Universities:					الجامعات الحكومية :
Sana'a University	2,047	403	1,644	18	جامعة صنعاء
Aden University	1,903	395	1,508	20	جامعة عدن
Al-Hodeidah University	554	95	459	13	جامعة الحديدة
Taiz University	495	114	381	12	جامعة تعز
Ibb University	321	38	283	8	جامعة إب
Hadhramout University	512	80	432	13	جامعة حضرموت

جامعة ذمار	13	537	78	615	Dhamar University
جامعة عمران	7	163	3	166	Amran University
جامعة البيضاء	3	15	2	17	Al-Baida University
الإجمالي	107	5,422	1,208	6,630	Total

الذكاء الاصطناعي والتعليم: Russel

عرف Russel(2010)بأن الذكاء الاصطناعي (AI): هو مجال من علوم الكمبيوتر يركز على تطوير آلات قادرة على التفكير والتعلم والتصرف بشكل مستقل. يسعى الذكاء الاصطناعي إلى إنشاء أنظمة يمكنها أداء المهام التي تتطلب عادةً الذكاء البشري، مثل: حل المشكلات المعقدة، واتخاذ القرارات، والتعلم من التجربة.

وتنقسم إلى عدة فروع، لعل أهمها:

1. التعليم الآلي: والذي يركز على تطوير أنظمة يمكنها أن تتعلم من البيانات دون الحاجة إلى برمجتها.
2. معالجة اللغة الطبيعية: والتي تركز على تطوير أنظمة يمكنها فهم اللغة الطبيعية.
3. رؤية الكمبيوتر: والتي تركز على تطوير أنظمة لمعالجة وفهم الصور.
4. روبوتكس: وهي تطوير روبوتات يمكنها أن تتفاعل بشكل مادي.

مع التطور المتسارع في مجال الذكاء الاصطناعي والذي مكن من استخدامه في العديد من المجالات الصناعية، الطبية، المال والأعمال.. إلخ، فتح مجالات متعددة وبالأخص في المجال التعليمي. بحيث أتاح المجال أمام إمكانية تسخير هذه التقنية الحديثة في تطوير مخرجات التعليم العالي بجميع أبعاده.

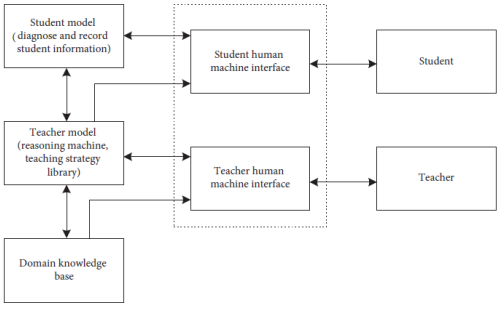
ركز Russell (2010) على دور الذكاء الاصطناعي في التعليم وتأثيره في التعليم لتحسين نتائج التعلم، تم التطرق إلى بعض تطبيقات الذكاء الاصطناعي في التعليم، وكيف يمكن أتمتة المهام الإدارية وتسريعها؛ مما يساعد المؤسسات التعليمية في استغلال الوقت للمدرسين ابتداء من إعداد وتصحيح الاختبارات، وتبسيط عملية القبول، وأتمتة المعاملات الروتينية. وتم الإشارة إلى دور الذكاء الاصطناعي في تخصيص المحتوى بما يتواءم مع الطلاب بمختلف فئاتهم وتكييف المحتوى التعليمي وتبسيطها وجعلها أكثر قابلية للفهم. وتطرق إلى إمكانية توفير المدرس الرقمي الذي سيكون متوفرًا على مدار الساعة لمساعدة الطلاب والإجابة على استفساراتهم. وتطرق إلى إمكانية توفير المحاضرات وبيئة التعلم الافتراضية الأقرب إلى الواقع؛ مما يعطي تجربة تعليمية غامرة، واستكشاف وتلبية ما يحتاجه الطالب وبالأخص الطلاب من ذوي الاحتياجات الخاصة، من خلال تكييف المواد لتحقيق أهدافهم. كما بين أنه يمكن استخدام الحوسبة التنبؤية لتعلم عادات الطلاب واقتراح الجدول المناسب لهم. واستشرفت الدراسة إلى ما يمكن أن يحمله المستقبل للذكاء الاصطناعي في التعليم ونقل التعليم إلى مراحل متقدمة.

Holmes,etal. (2023) أشار الباحثون إلى تطبيقات الذكاء الاصطناعي في المجال التعليمي. من أهم ما تطرقت إليه الدراسة: هو تحسين التعلم باستخدام الذكاء الاصطناعي، من خلال توفير محتوى تعليمي مخصص بالتركيز على نقاط القوة والضعف للطلاب، واستخدام بيانات الطلاب لتكييف المحتوى التعليمي بما يتواءم مع قدراتهم واحتياجاتهم، وتقديم تغذية راجعة فورية من خلال البيانات عن أنشطتهم التعليمية، والاختبارات والواجبات المنزلية ومعرفة أدائهم، ومساعدة الطلاب على التعلم بطرق مختلفة، من خلال إنشاء تجارب تعليمية تلبي احتياجات الطلاب الفردية، مثل: استخدام الواقع الافتراضي أو الواقع المعزز لتوفير تجارب تعليمية أكثر تفاعلية. كما ذكرت الدراسة إلى إمكانية أتمتة المهام الروتينية، مثل: التصحيح والتقييم لتوفير وقت للمعلمين والطلاب لتركيز انتباههم على الأنشطة الأكثر إنتاجية وإبداعًا. بالإضافة إلى ذلك: تمكين توسيع الوصول إلى المحتوى التعليمي عبر الإنترنت وإتاحته في

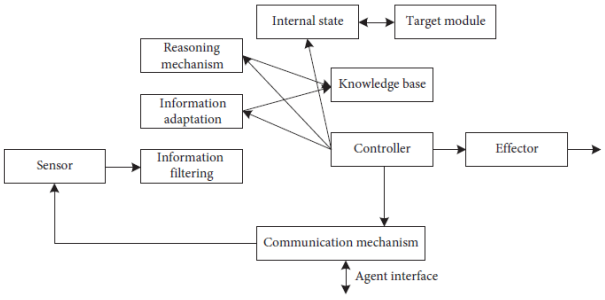
أي وقت وفي أي مكان، وتوفير الترجمة الفورية للمحتوى التعليمي مما يسمح للطلاب بالانتفاع من التعليم مهما كانت خلفيتهم التعليمية.

Li, etl. (2021) تناولت الورقة البحثية للباحثون: تصميما لنظام مخصص للتعليم العالي باستخدام الذكاء الاصطناعي لتحسين مخرجات التعليم العالي، بتوفير تجارب تعليمية تفاعلية بفاعلية. وركزت الورقة على ثلاث جوانب كالآتي:

1. التعليمي: يوفر المحتوى التعليمي والأنشطة، وكذا التقييمات للطلاب باستخدام الذكاء الاصطناعي لإنشاء محتوى تعليمي مخصص لكل طالب، وتقديم أنشطة وآلية تقييم تتناسب مع مستوياتهم المختلفة.
2. الإداري: يقدم الدعم الإداري للنظام التعليمي باستخدام الذكاء الاصطناعي لتتبع تقدم الطلاب، وتقديم المساعدة عند الحاجة إليها، وكذا إدارة الموارد التعليمية المختلفة.
3. الاجتماعي: يوفر الدعم الاجتماعي للطلاب باستخدام الذكاء الاصطناعي لإنشاء مجتمعات تعلم عن طريق الإنترنت، وكذا تقديم التوجيه والدعم اللازمين للطلاب.



ITS system structure 1 Figure



Basic structure of agent2 Figure

تطبيقات أخرى للذكاء الاصطناعي في مجال التعليم:

I. الذكاء الاصطناعي يتمتع بقدرات وإمكانيات كبيرة، يمكنها تحسين التعليم وبالأخص التعليم العالي بما يمكنها من توفير تجارب تعليمية أكثر كفاءة وفاعلية. وبالرغم من حداثة هذا المجال إلا أنه برزت الكثير من الأدوار التي يمكن أن يقوم بها الذكاء الاصطناعي في مجال التعليم، لعل أهمها:

II. المحاكاة لتعلم المهارات المعقدة (2020).Chernikova, etal.

III. التنبؤ بحالة التعلم والأداء، توصية المراجع والمصادر، والتقييم التلقائي (2022) Ouyang & Jiao.

IV. مساعدة المدرسين في أتمتة أعمال التدريس، تحليلات التعلم، الواقع الافتراضي، الدرجات/التقييمات، والقبول،(2022).Ahmad, etal.

V. تقييم تأثير الذكاء الاصطناعي على العمليات التعليمية المختلفة، بما في ذلك ممارسات التدريس والتعلم والإدارة واتخاذ القرار في التعليم، (2022)Megahed& Soliman .

ومن خلال الدراسات السابقة، نلاحظ أن استخدام الذكاء الاصطناعي يمكنه معالجة العديد من القضايا المتعلقة بتحسين جودة التعليم العالي، وتحقيق العديد من المنافع لجميع الأطراف المعنية في التعليم العالي في اليمن: (المدرسين، الطلاب، المجتمع، المؤسسات التعليمية المختلفة). أبرز التطبيقات للذكاء الاصطناعي يمكن أن تحقق العديد من المنافع، لعل أهمها:

- إتاحة التعليم الذكي في أي مكان وزمان، مليكة (2021).
- تقليل التكاليف المادية من خلال سهولة الحصول على المواد التعليمية، ومن خلال تقليل عدد العاملين في القطاع التعليمي، (2022) .Ouyang ,etal ، مهرية (2023).
- تطوير المناهج البحثية بما يتواءم مع احتياجات وقدرات الطلاب، مهرية،(2023).
- إمكانية متابعة اداء الطلاب من خلال المعلومات الخاصة بهم وتحليلها عبر ادوات الذكاء الاصطناعي ووضع الاقتراحات التعليمية الموائمة لهم، مهرية (2023).
- إمكانية تخصيص المدرس الذكي الإلكتروني المعزز بالذكاء الاصطناعي الذي يمكنه الإجابة على تساؤلات الطلاب في أي وقت ومكان، مهرية (2023)، (2023) Morduchowicz & Suasnábar .
- إمكانية أتمتة العمليات التعليمية ابتداء من القبول والتسجيل والاختبارات والتقييم وغيرها.
- تخزين البيانات والمعلومات المعرفية لضمان الانتفاع بها وبالأخص عند هجرة العقول في القطاع التعليمي،مهرية (2023).
- إمكانية تطوير المتعلمين من ذوي الاحتياجات الخاصة، عبر استخدام وسائل تعليمية تتواءم مع إمكانياتهم، مثل: الترجمة من وإلى صوت وكتابة نصية، وغيرها، خليدة ومهرية(2023).

النتائج:

من خلال الدراسات السابقة، سواء كانت حول واقع التعليم العالي في اليمن أو الاستخدامات والتطبيقات للذكاء الاصطناعي في التعليم وبالأخص في التعليم العالي يمكن الوصول إلى النتائج الآتية:

أ- يمكن تحسين مخرجات التعليم العالي من خلال استخدام الذكاء الاصطناعي ومعالجة العديد من المشاكل والتحديات.

ب- تبني تطبيقات الذكاء الاصطناعي في التعليم العالي في اليمن، يمكن أن يحقق منافع لجميع الأطراف: (المدرسين، الطلاب، المجتمع).

ج- يمكن تحسين مخرجات التعليم العالي في اليمن باستخدام الذكاء الاصطناعي، من خلال تطبيقات الذكاء الاصطناعي في العديد من المحاور المتصلة بذلك، لعل أهمها:

د- تخصيص المحتوى التعليمي بما يتواءم مع احتياجات وقدرات الطلاب.

هـ- استخدام المدرس الإلكتروني بتقنية الذكاء الاصطناعي كمساند للطلاب؛ ليقوم بالرد على أسئلة واستفسارات الطلاب على مدار الساعة.

و- ضرورة اعتماد التعليم عن بعد، لتمكين أكبر شريحة ممكنة من المجتمع اليمني والراغبين في الالتحاق ببرامج التعليم العالي، واستخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي لتسهيل العملية التعليمية، وفترة جائحة كورونا أثبتت أهمية دور تفعيل التعليم عن بعد محققة المنفعة المتبادلة لجميع الأطراف في المجال التعليمي.

ز- استخدام الذكاء الاصطناعي في أتمتة العمليات التعليمية ابتداء من القبول والتسجيل إلى التخرج، وذلك لتقليل التكاليف وتسهيل الإجراءات واستقبال أكبر عدد ممكن من الراغبين في الالتحاق بالتعليم العالي.

ح- استخدام الذكاء الاصطناعي في تقييم الأداء للطلاب، ووضع المقترحات والوسائل التي بموجبها يمكن أن تساعد في تحسين الأداء للطلاب، أصبحت ضرورة ملحة يجب تنفيذها لضمان مخرجات تعليمية توائم متطلبات سوق العمل.

ط- تغيير الأساليب والطرق والمنهجيات التعليمية باستخدام الذكاء الاصطناعي واستخدام بعض التطبيقات الحديثة، مثل: الواقع المعزز، والعالم الافتراضي يمكن أن يوفر تجربة متميزة للطلاب في مختلف المراحل التعليمية وبالأخص في التعليم العالي؛ لما يمكن أن يحققه من معايشة الواقع وبشكل تفاعلي يكسب الطلاب خبرة أكبر في اكتساب المعارف والمهارات اللازمة لسوق العمل.

التوصيات والمقترحات:

يجب على الدولة والمجتمع المدني والمؤسسات التعليمية الخاصة والعامة تبني تطبيقات تقنيات الذكاء الاصطناعي المختلفة؛ لمعالجة العديد من القضايا والتحديات في جميع القطاعات، وعلى وجه الخصوص قطاع التعليم بمختلف مراحله في اليمن بشكل ممنهج، وفق استراتيجيات واضحة بعقد مؤتمرات متجددة كل عام لتناقش مدى التنفيذ وتأثير تطبيقاتها ومعالجة أية أخطاء قد تحصل.

ويمكن الاستفادة من تطبيقات الذكاء الاصطناعي في مجال التعليم العالي، مع التركيز على أهم العناصر المرتبطة بالتعليم كالآتي:

I. **الكوادر التدريسية**: المساعدة في أتمتة آليات التدريس، ابتداء من إعداد وتطوير المناهج، متابعة أداء الطلاب، وضع الاختبارات، التقييم، والتصحيح وغيرها. بالإضافة إلى تطوير وسائل التعليم والبحوث بما يتواءم مع الأهداف المتطلبة.

II. **الطلاب**: تخصيص المحتوى التعليمي بما يتواءم مع قدرات وإمكانيات وطبيعة الطلاب الذهنية والجسدية، الحصول على الدعم للاستفسارات العلمية والعملية عند الحاجة إليها، توفير المعامل الافتراضية والواقع المعزز لتعزيز المهارات والمعارف وبالأخص المعقدة منها.

III. **المؤسسات التعليمية**: أتمتة العمليات التعليمية، ابتداء من تسجيل الطلاب وحتى إصدار شهائد التخرج؛ بما يقلل من التكاليف على المؤسسات التعليمية، ويزيد من الإنتاجية. متابعة أداء ومخرجات التعليم، سواء من قبل كوادر التدريس أو من قبل الطلاب. تطوير وسائل التعليم المختلفة وتطوير المناهج بما يتواءم مع احتياجات سوق العمل.

IV. **الدولة**: تحقيق الرؤية الاستراتيجية للدولة في القطاع التعليمي، باستخدام الذكاء الاصطناعي، وعمل النهضة العلمية والتعليمية التي يمكن الانتفاع منها زيادة عدد الملتحقين بالتعليم العالي، وبالأخص عند توفير إمكانية التعليم عن بعد وتقليل تكاليف أو إتاحة مجانية التعليم العالي؛ لتشجيع الراغبين في الالتحاق بالتعليم العالي لرفد سوق العمل بالعمالة المؤهلة لسوق العمل، لاستقطاب رؤوس المال المهاجرة والأجنبية وتحفيزهم للاستثمار في اليمن بعد توفير البيئة اللازمة للاستثمارات، التي يمكن أن ترفد اليمن بالسيولة اللازمة؛ بما يقلل من نسبة البطالة في اليمن. كما يمكن عند تعزيز الباحثين بالإمكانيات والقدرات الحديثة، وتمكينهم بالموارد المادية والمالية يمكن أن يُحدث نهضة بحثية في جميع القطاعات في الدولة بما يمكن أن توفره التكنولوجيات الحديثة والذكاء الاصطناعي في معالجة العديد من القضايا في جميع القطاعات الأخرى بتسخير الإمكانيات للباحثين في معالجة تلك القضايا.

الخاتمة:

مع ما تعانيه اليمن من أزمات متتالية، سواء الحروب أو جائحة كورونا أو غيرها زادت من الضرر المتلاحق على جميع الأطراف المعنية في التعليم العالي من: طلاب، مدرسين، مجتمع مدني، ومختلف المؤسسات التعليمية. وأصبح من الضرورة تبني اتباع استراتيجيات مختلفة في تطوير التعليم بجميع مراحله وبالأخص في التعليم العالي. التطور التقني المتسارع وظهور تقنيات الذكاء الاصطناعي يجب أن يُستغل في تطوير منظومة التعليم في اليمن، بما سيحققه من نتائج لها أثر إيجابي كبير على جميع الأطراف المعنية: (المجتمع، المدرسون، والمؤسسات التعليمية المختلفة). كما رأينا بعض ما يمكن الانتفاع منه باستخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي سيضمن تحسين جودة ومخرجات التعليم العالي في اليمن، لذا علينا جميعًا توحيد الجهود لتحقيق هذه الرؤية بما يحقق المنفعة العظيمة لليمن واليمنيين على المدى المتوسط والبعيد.

المراجع :

المراجع بالعربية:

الحاج، أحمد علي. (2017). *تطوير منظومة التربية والبحث العلمي في اليمن وفاقا لمتطلبات اقتصاد المعرفة*، مكتبة المتفوق للطباعة والنشر.

شيلي، إلهام.(2022). استخدام المنصات التعليمية الإلكترونية لتفعيل الذكاء الاصطناعي. *المجلة الدولية للذكاء الاصطناعى فى التعليم والتدريب، 2*(2)، 1-12.

الصالح، عثمان بن عبدالله.(2012). تنافسية مؤسسات التعليم العالي: إطار مقترح، جامعة المجمعة، السعودية، *مجلة الباحث*، (10)، 297- 310.

عبدالوهاب، ياسر.(2014). التوجه الاستراتيجي لتطوير منظومة التعليم الجامعي في ظل العولمة ومجتمع المعرفة، *مجلة النهضة*، *15* (4)، 48-61.

العزب، محمد، و النشار، غادة. (2022). الذكاء الاصطناعي وانعكاساته في التعليم. *المجلة الدولية للذكاء الاصطناعى فى التعليم والتدريب، 2*(2)، 13-30.

عون، جميل احمد. (2006). *مخرجات التعليم العالي وعلاقته بسوق العمل والتنمية*، المركز اليمني للدراسات الاجتماعية.

الفقهاء، سام عبدالقادر .(2012)، *تبني استراتيجية التميز في التعلم والتعليم ودورها في تحقيق الميزة التنافسية المستدامة لمؤسسات التعليم العالي*، المؤتمر العربي الاول، استراتيجيات التعليم العالي وتخطيط الموارد البشرية، المنظمة العربية للتنمية الإدارية، الجامعة الهاشمية، 1- 24.

الفقيه، عبدالله. (2006). *عندما يتحول الحل إلى مشكلة: التعليم العالي في اليمن وطرق اصلاحه* ,مركز الخليج للأبحاث. https://araa.sa/index.php?view=article&id=3134:2014-08-09-12-38- 57&Itemid=172&option=com_content

الفقيه، وهيبة غالب فارع. (2000). مؤسسات التعليم العالي الأهلي ودورها في التنمية , *مجلة المؤتمرات والندوات العلمية جامعة الملكة أروى: 1* (1).1-24.

القربي، أبو بكر عبدالله. (2000). التعليم العالي الحكومي في اليمن.. إلى أين؟، *مجلة المؤتمرات والندوات العلمية جامعة الملكة أروى: 1* (1)، 1-14.

المخلافي، منير عبد الله سعيد. (2013). استقلالية الجامعات اليمنيه ماليا وادريا لأجل تنمية تعليمية شاملة ومستدامة ومتكاملة ، *مجلة المؤتمرات والندوات العلمية جامعة الملكة أروى: 1* (5)، 1-16.

المذحجي. أحمد. (2013). أزمة التعليم في الجمهورية اليمنية وتحديات القرن الواحد والعشرون. *مجلة المؤتمرات والندوات العلمية جامعة الملكة أروى، 1*(5)، 1-26.

المسهلي، أمة الله دحان. (2022). درجة مواءمة مخرجات التعليم العالي واحتياجات سوق العمل بالجمهورية اليمنية. *مجلة كلية التربية (أسيوط)، 38*(1.2)، 248-287.

مطهر، محمد بن محمد .(2005). *التحديات التي تواجه التعليم العالي في الجمهورية اليمنية الواقع والرؤية المستقبلية*، المركز الوطني للمعلومات.

مليكة،مذكور. (2021). الذكاء الاصطناعي ومستقبل التعليم عن بعد. *دراسات في التنمية والمجتمع، 6*(3)، 131-144.

مهربة، خليدة. (2023). تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تطوير التعليم الالكتروني (التعليم الرقمي). *المجلة العربية للتربية النوعية، 7*(25)، 313-334.

الوحش، أنور عبدالعزيز وشميس، محمد عبد الرقيب. (2020). انموذج مقترح لنظام خبير في الجامعات اليمنية، *مجلة جامعة البيضاء، 2*.(2)، عدد خاص بأبحاث المؤتمر العلمي الاولى لجامعة البيضاء، 626-647.

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي.(2006). *الاستراتيجية الوطنية للتعليم العالي في الجمهورية اليمنية وخطة العمل المستقبلية*.

المراجع بالإنجليزية

Ahmad, S. F., Alam, M. M., Rahmat, M. K., Mubarik, M. S., & Hyder, S. I. (2022). Academic and administrative role of artificial intelligence in education. Sustainability, 14(3), 1101.

Chernikova, O., Heitzmann, N., Stadler, M., Holzberger, D., Seidel, T., & Fischer, F. (2020). Simulation-based learning in higher education: A meta-analysis. Review of Educational Research, 90(4), 499-541.

Holmes, W., Bialik, M., & Fadel, C. (2023). Artificial intelligence in education. Globethics Publications.

Li, J., Li, J., Yang, Y., & Ren, Z. (2021). Design of higher education system based on artificial intelligence technology. Discrete Dynamics in Nature and Society, 2021, 1-11.

Megahed, N. A., Abdel-Kader, R. F., & Soliman, H. Y. (2022, April). Post-pandemic education strategy: framework for artificial intelligence-empowered education in engineering (AIEd-Eng) for lifelong learning. In International Conference on Advanced Machine Learning Technologies and Applications (pp. 544-556). Cham: Springer International Publishing.

Morduchowicz, A. & Suasnábar, J. (2023). ChatGPT and Education: Opportunity, Challenge, or Threat?. Retrieved from https://blogs.iadb.org/educacion/en/chatgpt-education/

Ouyang, F., Zheng, L., & Jiao, P. (2022). Artificial intelligence in online higher education: A systematic review of empirical research from 2011 to 2020. *Education and Information Technologies*, *27*(6), 7893-7925.

Ouyang, F., Zheng, L., & Jiao, P. (2022). Artificial intelligence in online higher education: A systematic review of empirical research from 2011 to 2020. Education and Information Technologies, 27(6), 7893-7925.

Rios-Campos, C., Cánova, E. S. M., Zaquinaula, I. R. A., Zaquinaula, H. E. A., Vargas, D. J. C., Peña, W. S.,... & Arteaga, R. M. Y. (2023). Artificial Intelligence and Education. South Florida Journal of Development, 4(2), 641-655.

Russell, S. J. (2010). *Artificial intelligence a modern approach*. Pearson Education, Inc..

مجلـة العلـوم
الهندسية والتقنية
مجلة علمية نصف سنوية محكمة - تصدر عن كلية الهندسة وكلية الحاسبات والمعلوماتية – جامعة ذمار

Geospatial Artificial Intelligence (GeoAI) and Satellite Imagery (EOS), and Their Applications in Agriculture in Yemen

Ahmed Mohammed Eid **Ayoub Ahmed Abdulah Al-Mahab**

Faculty of Agriculture- University of Ibb/ Yemen

Ministry of Agriculture and Irrigation/ Yemen
AYOUB.ALMHAB@GMAIL.COM

DOI:
https://doi.org/10.59421/joeats.v2i1.1896

THIS WORK IS LICENSED UNDER A CREATIVE COMMONS ATTRIBUTION 4.0 INTERNATIONAL LICENSE.

Abstract

The study aimed to present a proposed concept for the application of artificial intelligence in Yemeni universities, and the descriptive analytical method was used, using the forward-looking studies method (Deal Alfy) to identify the requirements of the application of artificial intelligence in Yemeni universities from the point of view of experts. Specialists with long experience and deep specialist knowledge in artificial intelligence, smart information systems, computer programming, information technology, IT, management and planning. (13) Experts, and the study reached several results, the most important of which are: there is consensus on experts on the application of the requirements of the dimensions of artificial intelligence (after the legislative and regulatory requirements, after the human requirements, after the technical requirements, after the financial requirements, after the ethical requirements). The study recommended the necessity of adopting and implementing the proposed vision for applying artificial intelligence in Yemeni universities.

Keywords: Artificial Intelligence, Yemeni Universities.

مجلـة العلـوم
الهندسية والتقنية
مجلة علمية نصف سنوية محكمة - تصدر عن كلية الهندسة وكلية الحاسبات والمعلوماتية – جامعة ذمار

الذكاء الاصطناعي الجغرافي المكاني (GeoAI) والصور الفضائية (EOs)، وتطبيقاتهما على الزراعة في اليمن

أيوب أحمد عبدالله المهاب
وزارة الزراعة والري / اليمن
ayoub.almhab@gmail.com

أحمد محمد عيد
كلية الزراعة – جامعة إب / اليمن

الملخَّص

يعتبر الذكاء الاصطناعي الجغرافي المكاني والتصوير الفضائي (GeoAI- EO) علم ناشئ يستخدم التطورات في الحوسبة عالية الأداء لتطبيق التقنيات في الذكاء الاصطناعي، لا سيما التعلم الآلي (مثل التعلم العميق) واستخدام البيانات لاستخراج معلومات مفيدة من البيانات المكانية الضخمة. إنه مجال متخصص في العلوم المكانية على حد سواء؛ لأنه يوجب استخدام تقنيات مكانية معينة، بما في ذلك GIS، لمعالجة وتحليل البيانات المكانية، ونوع مطبق من علم البيانات المكانية، حيث يركز بشكل خاص على تطبيق تقنيات الذكاء الاصطناعي لتحليل البيانات المكانية الضخمة. تهدف الورقة إلى استعراض تطبيقات الذكاء الاصطناعي الجغرافي المكاني والصور الفضائية (GeoAI- EO)، وتحليل بيانات الصور الفضائية باستخدام الذكاء الصناعي عبر التعليم العميق باستخدام اللوغاريتميات وبرامج الشبكة العصبة بأنواعها المختلفة وتطبيقاتها على الزراعة في اليمن، من خلال مراجعة الدراسات والأبحاث السابقة المنشورة. وقد خلصت الدراسة إلى أن تقنيات (GeoAI- EO) هي تقنية واعدة، لديها القدرة على إحداث ثورة في الزراعة. ومن خلال استخدام البيانات المكانية وخوارزميات الذكاء الاصطناعي، يمكن لـ (GeoAI-EO) مساعدة المزارعين على تحسين غلات المحاصيل، وتقليل النفايات، والحفاظ على الموارد. لا يزال البحث حول تطبيق (GeoAI- EO) في الزراعة في مراحله الأولى، لكن النتائج حتى الآن واعدة. مع استمرار تطور التكنولوجيا، من المرجح أن يلعب (GeoAI- EO) دورًا متزايد الأهمية في مستقبل الزراعة.

الكلمات المفتاحية: الذكاء الاصطناعي الجغرافي المكاني، التصوير الفضائي، القطاع الزراعي، الأنظمة الذكية، الزراعة الدقيقة.

DOI:
https://doi.org/10.59421/joeats.v2i1.1896

THIS WORK IS LICENSED UNDER A
CREATIVE COMMONS ATTRIBUTION 4.0
INTERNATIONAL LICENSE

المقدمة:

يعد الذكاء الاصطناعي الجغرافي المكاني (GeoAI) والتصوير الفضائي EOs من التقنيات الناشئة بسرعة، التي لديها القدرة على إحداث ثورة في الزراعة في اليمن. ويمكن استخدام هذه التقنيات لجمع وتحليل البيانات حول الأرض والمحاصيل والطقس، والتي يمكن استخدامها بعد ذلك لتحسين الإنتاجية الزراعية والكفاءة والاستدامة. إن الذكاء الاصطناعي الجغرافي (GeoAI) هو مجال الذكاء الاصطناعي(AI) الذي يستخدم نظم المعلومات الجغرافية (GIS) لتحليل وتفسير البيانات المكانية. كما أن حلول الذكاء الاصطناعي التي تستخدم عمليات رصد الأرض عبر الأقمار الصناعية (EOs)، والتي تسمى: EO-AI، متاحة بشكل أكبر على المدى القريب Almhab(2018). لغرض هذا البحث نستخدم المصطلح (GeoAI-EO) والذي يعني: الذكاء الاصطناعي الجغرافي المكاني (GeoAI) والتصوير الفضائي EO وتحليلاتها المعتمدة على الذكاء الاصطناعي EO- AI.

إن التكيف مع تغير المناخ والتخفيف من آثاره ومعالجة انعدام الأمن الغذائي، تعد من الأولويات القصوى في الدول النامية وفي اليمن، والتي تتطلب تقنيات لتحسين سبل العيش الريفية بأقل التكاليف البيئية (المهاب،2022ب،ج) (Sasson 2012). إن الذكاء الاصطناعي يقدم مجالا كبيرًا للحلول الذكية المناخية التي تعمل على تحسين نتائج الأمن الغذائي. في حين أن الزراعة الدقيقة Precision agriculture غالبًا ما تكون أهم حالة استخدام للذكاء الاصطناعي في الزراعة، (على سبيل المثال، أتمتة المعدات الزراعية أو استخدام المغذيات)، فإن الزراعة الدقيقة بعيدة عن متناول معظم المزارعين اليمنيين بسبب رأس المال والبنية التحتية المطلوبة.

لقد أصبحت حلول الذكاء الاصطناعي التي تستخدم عمليات رصد الأرض عبر الأقمار الصناعية(EOsEarth Observations)، والتي نسميها GeoAI-EO متاحة بشكل أكبر على المدى القريب (Almhab(2018). يتيح GeoAI-EO إجراء التحليلات والرؤى الزراعية على المستوى العالمي والإقليمي والمحلي، والعديد من مجموعات البيانات متاحة مجانًا؛ مما يجعل الحلول المستندة إلى sEO ميسورة التكلفة Nakalembe et al (2021). تعد المنتجات المشتقة من GeoAI-EO، مثل خرائط أنواع المحاصيل وتقديرات الإنتاجية، ضرورية للتنبؤ بفائض أو عجز إنتاج الغذاء، وتوجيه قرارات التجارة والمساعدات (المهاب، 2022أ،ب،ج). يمكن لهذه المنتجات أن تدعم السياسات التي تعمل على تسريع تصميم واعتماد الزراعة الذكية مناخيًا والتأثير على سبل عيش المزارعين من خلال زيادة الوصول إلى الإنذار المبكر القابل للتنفيذ، أو تمويل المخاطر أو التأمين المهاب(2020) (2021) ,Benami et al، والمدخلات الزراعية، والأسواق، وتدخلات خفض التكاليف (Nakalembe et al., 2021) و(Nakalembe, 2020). على الرغم من أن حلول GeoAI-EO واعدة للزراعة في اليمن، إلا أنها لا تزال محدودة. كما أن معظم التقنيات غير قابلة للتعميم؛ نظر لاختلاف الطبوغرافية اليمنية والمناظر الطبيعية غير المتجانسة.

في هذه الورقة، تم عمل استعراض لبعض المجالات الرئيسة وبعض المحاولات التطبيقية لاستخدامات GeoAI-EO على الزراعة في اليمن، حيث تم مناقشة بعض الأمثلة التي تم تطبيقها وتم نشر تلك التطبيقات في مقالات علمية، إضافة إلى استعراض المعوقات والقيود التي تحد من إنجاز العمل الحالي. كما يقدم البحث بعض المقترحات التي تسهل العمل المستقبلي وتساعد في زيادة تأثير أبحاث GeoAI-EO في اليمن.

علاقة الذكاء الصناعي والتعلم الآلي في برامج نظم المعلومات الجغرافية وArcGIS

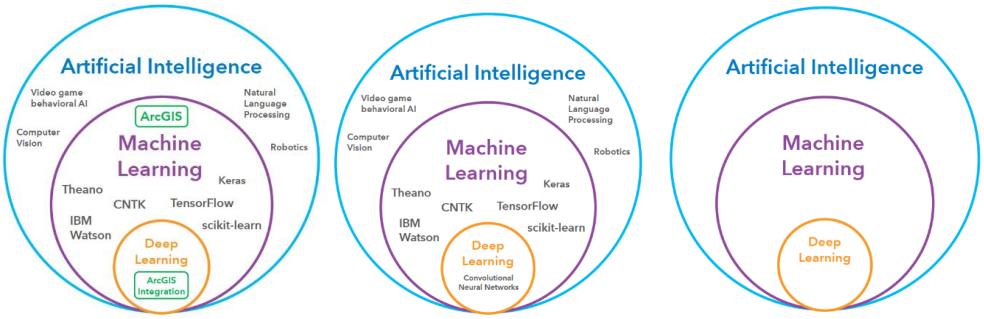
لقد أصبحت نظم المعلومات الجغرافية ((Geographic Information System (GIS ذات أهمية متزايدة في مجالات مختلفة، مثل: التخطيط الحضري، والإدارة البيئية، والنقل، والزراعة.

كون نظم المعلومات الجغرافية تسمح بجمع البيانات المكانية وتحليلها وتصورها، مما يمكّن صناع القرار من اتخاذ قرارات مستنيرة؛ بناءً على الأنماط والعلاقات المكانية. ومع ذلك، مع استمرار نمو كمية البيانات المكانية بشكل كبير، تواجه أساليب نظم المعلومات الجغرافية التقليدية تحديات في التعامل مع مجموعات البيانات الكبيرة هذه وتحليلها .

يعد الذكاء الاصطناعي (Artifical intelligence (AI، والتعلم الآلي(Machines Learning (ML) ، والتعلم العميق (Deep Learning (DL)من التقنيات الناشئة التي أظهرت إمكانات كبيرة في تحسين نظم المعلومات الجغرافية. يتضمن الذكاء الاصطناعي تطوير آلات ذكية يمكنها أداء المهام التي تتطلب عادةً ذكاءً بشريًا، بينما يركز تعلم الآلة على تطوير الخوارزميات التي تمكن الآلات من التعلم من البيانات DL .هو حقل فرعي من ML يستخدم الشبكات العصبية لمعالجة مجموعات البيانات الكبيرة والمعقدة .Nakalembe& Kerner(2023)

إن تكامل نظم المعلومات الجغرافية GIS مع الذكاء الاصطناعي AI والتعلم الآلي ML والتعلم عن بعد. يغطي مجموعة واسعة من المواضيع، بما في ذلك تصنيف الصور، واكتشاف الأشياء، ورسم خرائط الغطاء الأرضي، والتنبؤ بالنمو الحضري. تتمثل المساهمة الرئيسة في تطوير طرق جديدة لمعالجة وتحليل مجموعات البيانات المكانية الكبيرة. وقد أظهرت هذه الطرق إمكانات كبيرة في تحسين دقة وكفاءة هذه المهام مقارنة بطرق نظم المعلومات الجغرافية التقليدية.

الشكل 1 الآتي: يوضح طرق تقسيم الذكاء الصناعي والتعلم الآلي في برنامج ArcGIS. (ESRI, 2023).



شكل 1: طرق تقسيم الذكاء الصناعي والتعلم الآلي في برنامج (ArcGIS. ESRI, 2023).

مشكلة البحث:

تتلخص مشكلة البحث في: ضرورة إدخال تقنيات GeoAI-EO في القطاع الزراعي؛ بهدف التغلب على المشاكل المستعصية التي تواجه القطاع المتمثلة في ضعف الإنتاجية لوحدة المساحة بسبب مشاكل شحة المياه، وضعف التسميد، وتأثير الآفات والأمراض النباتية، وتكلفة الأيدي العاملة، وصغر الحيازات، بالإضافة إلى مشاكل التغيرات المناخية.

أهمية البحث:

تكمن أهمية البحث في المساهمة في إيجاد حلول لمعالجة المشاكل المستعصية التي تحد من زيادة الإنتاج الزراعي في اليمن؛ ولاستشراف الثورة التكنلوجية القادمة المتمثلة في استخدام GeoAI-EO في جميع جوانب الحياة وخاصة القطاع الزراعي.

أبرز المصطلحات:

الذكاء الاصطناعي: (AI)يعد أحد التقنيات التي يمكن أن تحدث ثورة في التعليم الزراعي. يمكن استخدام AI لتوفير تجارب تعليمية أكثر تخصيصًا وتفاعلية للطلاب، وتحسين كفاءة التعليم، ومساعدة الطلاب على تعلم المزيد. ويرتبط الذكاء الصناعي ارتباطًا وثيقًا بالتحول الرقمي.

الذكاء الاصطناعي: هو مجال من علوم الكمبيوتر يركز على تطوير أجهزة الكمبيوتر التي يمكنها التفكير والتصرف مثل البشر.

الذكاء الاصطناعي الجغرافي: (GeoAI)هو مجال الذكاء الاصطناعي (AI) الذي يستخدم نظم المعلومات الجغرافية (GIS) لتحليل وتفسير البيانات المكانية. الذكاء الاصطناعي التي تستخدم عمليات رصد الأرض عبر الأقمار الصناعية (EOs)، والتي نسميها AI-EO. ولغرض هذا البحث نستخدم المصطلح (GeoAI-EO) والذي يدمج المصطلحين (الذكاء الاصطناعي الجغرافي المكاني والتصوير الفضائي).

منهجية البحث:

تم استخدام المنهج الوصفي التحليلي، من خلال استعراض مجموعة متنوعة من المصادر والبحوث والدراسات والكتب والتقارير الفنية والتجارب التي تم الحصول عليها حول دور GeoAI-EO في تنمية القطاع الزراعي.

النتائج والمؤشرات:

1- المؤشرات العامة:

وجد من مراجعة الأدبيات أن هناك مجموعة متزايدة من الأبحاث حول تطبيق GeoAI-EO في الزراعة. أظهرت الدراسات التي تمت مراجعتها: أن GeoAI-EO لديه القدرة على تحسين غلات المحاصيل، وتقليل النفايات، والحفاظ على الموارد، وتحسين عملية صنع القرار في الزراعة. ومع ذلك، لا يزال البحث في مراحله الأولى، وهناك عدد من التحديات التي يجب معالجتها قبل أن يتم اعتماد GeoAI-EO على نطاق واسع في الزراعة. إن استخدام GeoAI-EO في الزراعة لديه القدرة على تحقيق عدد من الفوائد الهامة، بما في ذلك: زيادة غلة المحاصيل، تقليل النفايات، المحافظة على الموارد، تحسين عملية صنع القرار، تعزيز الاستدامة. بالإضافة إلى: رسم خريطة ومراقبة استخدام الأراضي والتغيرات في الغطاء الأرضي، وتقييم جودة التربة ومستويات المغذيات، وتتبع غلات المحاصيل واتجاهات الإنتاج، وتحديد الآفات والأمراض المحتملة، والتنبؤ بأنماط الطقس وتأثيرات تغير المناخ وغيرها. شكل 2 الآتي: يلخص بعض المتغيرات الزراعية التي يتم رصدها بواسطة الذكاء الصناعي الجغرافي المكاني والصور الفضائية GeoAI-EO.

ويمكن لهذه التطبيقات أن تساعد المزارعين على اتخاذ قرارات أفضل بشأن أراضيهم ومحاصيلهم ومواردهم المائية. وهذا يمكن أن يؤدي إلى تحسين الإنتاجية والكفاءة واستدامة الممارسات الزراعية.

شكل 2: بعض المتغيرات الزراعية التي يتم رصدها بواسطة GeoAI-EO (المهاب،2022ج)

2- التطبيقات العملية لل GeoAI-EO الرئيسية المنفذة على اليمن

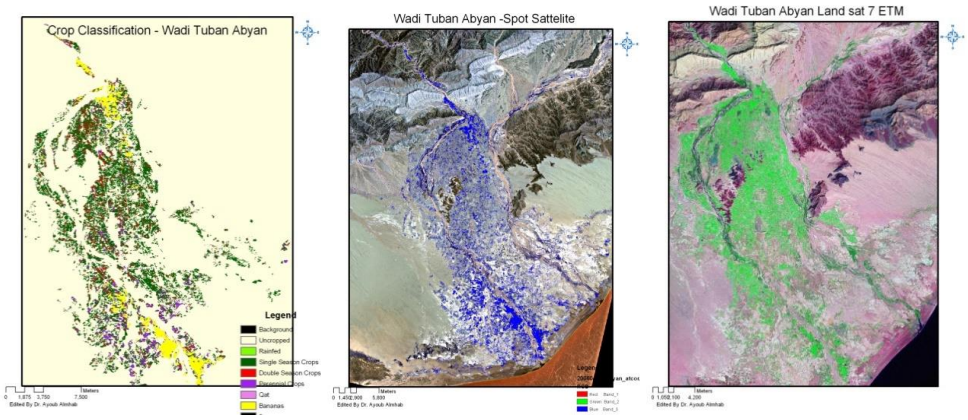
في هذا القسم من المؤشرات والنتائج، تم استعراض أهم تطبيقات GeoAI-EO على الزراعة في اليمن، من خلال استعراض الأوراق المنشورة وخاصة تلك التي تم استخدام تقنيات الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية واللوغاريتميات والشبكات العصبية والنماذج الرياضية وأنظمة تدعيم القرار لاستخراج الخرائط الغرضية، بالإضافة إلى التعرف على أهم الفرص والقيود أو المعوقات الحالية التي يجب معالجتها في العمل المستقبلي لتطوير تقنيات GeoAI-EO في اليمن.

2.1. دور الذكاء الاصطناعي الجغرافي المكاني والصور الفضائية GeoAI-EO في رسم خرائط أنوع المحاصيل والأراضي الزراعية:

تشير خرائط الأراضي الزراعية إلى الأماكن التي تنمو فيها المحاصيل مكانيا (الشكل 3)، في حين تشير خرائط أنواع المحاصيل إلى نمو المحصول المحدد في كل وحدة مكانية (مثل الذرة). في نمذجة الإنتاج أو الظروف المستندة إلى التصوير الفضائي، تكون هذه الخرائط مطلوبة لتقييد التحليل بوحدات البكسل التي تتضمن الأراضي الزراعية أو نوع محصول محدد. يجب تحديث خرائط أنواع المحاصيل موسميًا؛ لأن المزارعين قد يغيرون المحاصيل المزروعة في حقل معين (Nakalembe et al. 2021). يتضمن رسم خرائط الأراضي الزراعية تصنيف الوحدات المكانية، (مثل وحدات البكسل ذات الدقة المكانية المحددة) على أنها تحتوي على أراضٍ زراعية. عادةً ما يتم تأطير تعيين نوع المحاصيل كتصنيف متعدد الفئات، ولكن يمكن تأطيره في تصنيف ثنائي حيث تكون الفئة الإيجابية هي نوع المحصول محل الاهتمام، وتتضمن الفئة السلبية جميع أنواع المحاصيل الأخرى والفئات غير المحصولية. تعتمد الدقة المكانية للخريطة الناتجة على مدخلات بيانات القمر الصناعي.

معظم نماذج التعلم الآلي المستخدمة لتصنيف الأراضي الزراعية وأنواع المحاصيل: عبارة عن مصنفات قائمة على الأشجار المزروعة، مثل: أشجار مستديمة الخضرة أو الغابات العشوائية. لقد اكتسبت أساليب التعلم العميق DL - وخاصة الشبكات العصبية المتكررة Recurrent neural networks التي تتعلم أنماط نمو مهمة خاصة بالمحاصيل في بيانات السلاسل الزمنية- شعبية في السنوات الأخيرة، وهي أحدث ما توصلت إليه التكنولوجيا (Zanaga et al. 2021). في حين أن دقة خرائط الأراضي الزراعية العامة مرتفعة بشكل عام في المناطق الزراعية للدول المتقدمة، بينما نجد من خلال مراجعة الدراسات السابقة والتي أظهرت أن الدقة (Resolution) أقل بكثير في اليمن، وأحسن دقة كانت باستخدام القمر الصناعي لاندسات وسبوت (Waterwach report (2015، وجدت أن دقة المستخدم كانت منخفضة تصل إلى 17٪ في اليمن (على سبيل المثال، الشكل 3). ويرجع ذلك جزئيًا إلى: أن المزارع في اليمن هي في الغالب مزارع لأصحاب الحيازات الصغيرة والتي قد يكون من الصعب اكتشافها بدقة بدون مجموعات بيانات ساتلية عالية الدقة (والتي ليست متاحة مجانًا). كما أن هناك عامل مقيد آخر، وهو عدم وجود مجموعات بيانات زراعية متاحة للجمهور. في حين اقترحت بعض الأعمال الحديثة طرقًا لتحسين نتائج تصنيف أنواع المحاصيل باستخدام بيانات مصنفة محدودة باستخدام التصنيف الموجه (المهاب، 2020)، فإن معظم الأعمال السابقة التي قامت بها بعض الشركات (ITC, 2004)، (Waterwatch (2015، (WAPOR, 2017) وغيرها، تعتمد على مجموعات بيانات كبيرة مصنفة غير متوفرة حاليًا لليمن. حتى لو كان من الممكن تدريب النموذج بكفاءة باستخدام عدد صغير من العينات الموسومة، فإن التقييم القوي لخريطة نوع المحصول الناتج (والتي تتضمن استدلالًا كثيفًا على المنطقة بأكملها) لا يزال يتطلب العديد من التسميات. في حين أنه يمكن عادةً وضع تعليقات توضيحية على تسميات الغطاء الأرضي (بما في ذلك الأراضي الزراعية)، باستخدام تفسير الصور لصور الأقمار الصناعية عالية الدقة، إلا أنه يجب تحديد نوع المحصول من خلال المراقبة الحقيقية الأرضية.

كما أن الزراعة البينية تعتبر ممارسة شائعة في اليمن، وتمثل تحديًا إضافيًا لطرق GeoAI-EO. في حين أنه من الممكن التعرف فعليًا على محاصيل متعددة تنمو في الحقل من خلال المراقبة في الموقع، إلا أنه من الصعب تصنيفها في نفس موقع البكسل في بيانات الأقمار الصناعية. عادةً ما تتعامل الطرق الحالية مع الحقول المزروعة ضمنيًا كفئة مجمعة واحدة، أو تستخدم الاسم الخاص بالمحصول المفترض أنه المحصول السائد.



الشكل 3: أ) الخريطة الطبيعية القمر الصناعي لاندسات. ب) القمر الصناعي سبوت. ج) تصنيف المحاصيل من صور لاندسات 7 لمنطقة وادي بنا - أبين (Waterwatch, 2015).

2,2- تطبيقات GeoAI-EOs في تقدير التبخر نتح والاحتياجات المائية للمحاصيل:

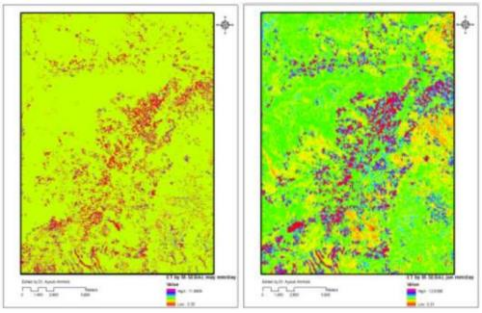
يساعد الذكاء الاصطناعي الجغرافي المكاني والصور الفضائية في تقدير التبخر نتح والاحتياجات المائية للمحاصيل من خلال:

- تحديد الغطاء النباتي: يمكن استخدام الصور الفضائية لتحديد أنواع النباتات والمحاصيل الموجودة في منطقة معينة. يساعد هذا في تقدير المعدل الأساسي للتبخر نتح، وهو مقدار الماء الذي يتبخر من سطح الأرض في ظل ظروف معينة.
- تقدير درجة الحرارة والرطوبة: يمكن استخدام الصور الفضائية لتقدير درجة الحرارة والرطوبة في منطقة معينة. تساعد هذه البيانات في تقدير معدل التبخر نتح الفعلي، وهو مقدار الماء الذي يتبخر من سطح الأرض في ظل الظروف الفعلية.
- تحديد الاحتياجات المائية للمحاصيل: يمكن استخدام البيانات من مصادر مختلفة، بما في ذلك الصور الفضائية والبيانات الميدانية، لتقدير الاحتياجات المائية للمحاصيل. تساعد هذه البيانات في تحديد مقدار المياه الذي يحتاجه المحصول للبقاء على قيد الحياة والنمو بشكل صحي.

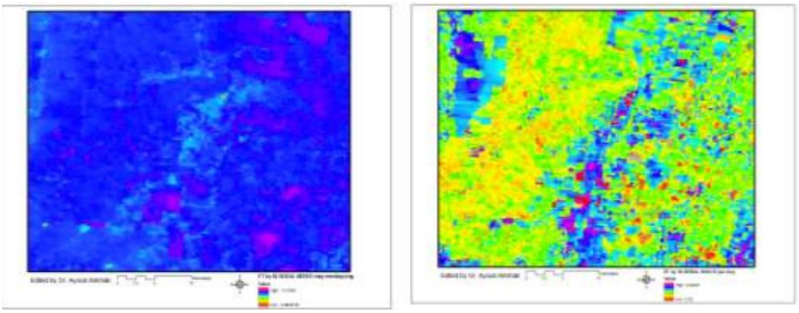
يمكن أن تساعد هذه التقنيات في: تحسين كفاءة استخدام المياه في الزراعة. يمكن أن يساعد ذلك في: تقليل تكلفة الري وتحسين الإنتاجية الزراعية. فيما يلي بعض الأمثلة على تطبيقات الذكاء الاصطناعي الجغرافي المكاني والصور الفضائية في تقدير التبخر نتح والاحتياجات المائية للمحاصيل:

- نظام مراقبة التبخر نتح: يمكن استخدام الذكاء الاصطناعي الجغرافي المكاني لإنشاء نظام مراقبة التبخر نتح. يمكن أن يساعد هذا النظام في مراقبة التبخر نتح في منطقة معينة على مدار الوقت.
- نظام توصيات الريّ: يمكن استخدام الذكاء الاصطناعي الجغرافي المكاني لإنشاء نظام توصيات الريّ. يمكن أن يساعد هذا النظام المزارعين في تحديد مقدار المياه التي يحتاجونها لريّ محاصيلهم.
- نظام إدارة المياه الزراعية: يمكن استخدام الذكاء الاصطناعي الجغرافي المكاني لإنشاء نظام إدارة المياه الزراعية. يمكن أن يساعد هذا النظام في إدارة موارد المياه الزراعية بشكل أكثر فعالية.

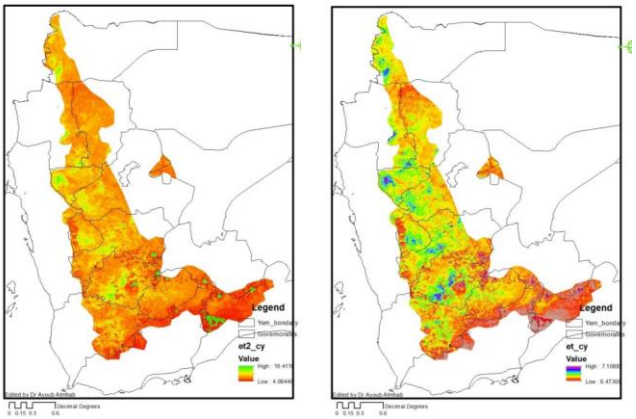
تستمر الأبحاث في مجال الذكاء الاصطناعي الجغرافي المكاني والصور الفضائية في تقدير التبخر نتح والاحتياجات المائية للمحاصيل، ومن المتوقع أن تؤدي هذه التطورات إلى تحسين دقة وكفاءة هذه التقنيات. شكل 4: نموذج من مخرجات تطبيق نموذج لوغاريتمية معادلة موازنة طاقة التربة على الأرض المحدثة M-SEBAL لتقدير التبخر نتح في منطقة حوض عمران – اليمن باستخدام صور القمر الصناعي لاندسات ETM. والشكل 5: باستخدام نموذج M-SEBA وصور القمر الصناعيMODIS (Almhab 2011). والشكل 6: استخدام M-SEBAL لتقدير التبخر نتح في مناطق زراعة البن في اليمن (المهاب، 2022أ).



الشكل 4 أ، ب: تقدير ET اليومي بواسطة نموذج M-SEBAL في حوض عمران، 15 مايو و1 يونيو 2009 منصور ETM(Almhab, 2011).



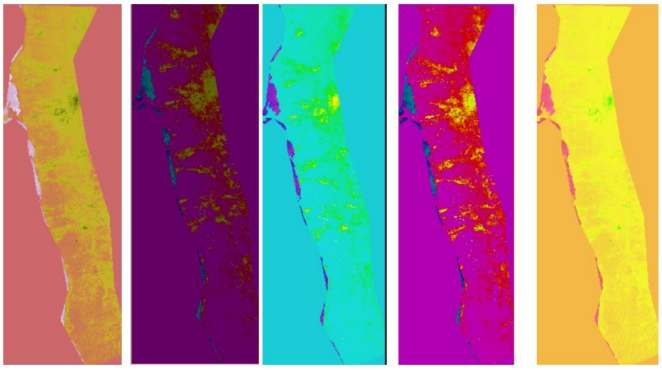
الشكل 5 أ، ب: تقدير يومي لتوقيت ET بواسطة نموذج M-SEBAL في حوض عمران، 16 مايو و7 يونيو 2009 من صورة MODIS (Almhab, 2011)



الشكل 6: الاحتياجات المائية أ. التبخر نتح المحصولي. ب. التبخر نتح الحقيقي لمناطق زراعة البن ملم/يوم (المهاب، 2022أ)

3.2. دور GeoAI-EO في تقدير العائد أو الغلة

إن النماذج القادرة على دعم استراتيجيات زيادة الغلة ضرورية للزراعة الذكية مناخيًا في اليمن، حيث كانت الزيادات في إنتاج المحاصيل مدفوعة إلى حد كبير بالزيادات في المساحات المزروعة، وليس الغلة. تقدير المحصول هو مهمة تراجعية، حيث تقوم النماذج بتقدير المحصول المحصود لكل وحدة مساحة (على سبيل المثال: كجم لكل هكتار). يتم إجراء معظم أعمال تقدير الإنتاجية على المستوى المحلي أو الوطني، مع عمل أقل على المستوى الميداني Nakalembe & Kerner(2023). يمكن أيضًا تقييم طرق تقدير العائد من خلال مدى إمكانية التنبؤ الدقيق بعائد نهاية الموسم في موسم النمو. تستخدم معظم أساليب التعلم الآلي لتقدير العائد الأساليب المستندة إلى العديد من حلول التعلم العميق (deep learning)، بما في ذلك العمليات الغوسية العميقة (Deep Gaussian Processes)، والشبكات العصبية الرسومية (Graph Neural Networks)، والشبكات العصبية المتكررة (Recurrent Neural Networks). وتستفيد الأساليب الأخرى من محاكاة المحاصيل ونماذج الانحدار الإحصائي. ومع ذلك، فقد ركزت دراسات قليلة على تقدير الإنتاجية مثل: Van et al. (2022)، Jin, et al(2019). وخاصة تقدير الإنتاجية في بعض مناطق من اليمن (تهامة) شكل 7: (Almhab, 2014). كما يمكن أن يلعب الذكاء الاصطناعي الجغرافي المكاني والصور الفضائية GeoAI-EO دورًا مهمًا في تقدير العائد أو الغلة. حيث يمكن استخدام هذه التقنيات لجمع بيانات دقيقة ومحدثة حول مجموعة متنوعة من العوامل التي يمكن أن تؤثر على العائد أو الغلة، مثل: كثافة الغطاء الخضري، ومعدل التمثيل الضوئي كفاءة استخدام الضوء، ونمو الكتلة الحيوية، شكل 7.

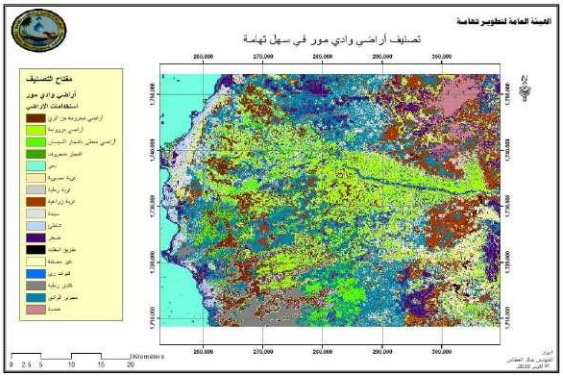


الشكل 7: التباين المكاني لمختلف عوامل نمو المحاصيل في منطقة تهامة اليمن. (أ)PAR، (ب) NDVI، (ج) APAR، (د) الجزء المتبخر، (هـ) كفاءة استخدام الضوء، (و) نمو الكتلة الحيوية (Almhab, (2014

4.2. ترسيم حدود الحقول

ترسيم حدود الحقول وتقدير المساحة وطرق أخذ العينات لتوفير تقديرات سليمة إحصائيًا للمساحة المزروعة، وتكون مفيدة للتقييمات الميدانية الفرعية للمدخلات وأداء المحاصيل والإنتاج (2019) .Masoul, etal. استخدمت بعض الدراسات طرق تجزئة المثيلات من رؤية الكمبيوتر، مثل Mask R-CNN (2020) .Meyer etal، لكن أحدث الأعمال استخدمت طرق التجزئة الدلالية، مثل U-Nets متبوعة بالمعالجة اللاحقة لعزل الحالات الميدانية الفردية Wang etal. (2022)..يتمثل أحد العوائق الرئيسية أمام ترسيم الحدود الميدانية في اليمن في عدم كفاية الدقة المكانية لمجموعات البيانات الساتلية المتاحة للجمهور. غالبًا ما تكون حقول أصحاب الحيازات الصغيرة أصغر من 1 هكتار (100 م × 100 م)، وبالتالي، يتطلب ترسيم الحدود مجموعات بيانات عالية الدقة متاحة حاليًا تجاريًا فقط (المهاب، 2022أ). ويتمثل التحدي الآخر في: أن القليل من مجموعات البيانات العامة توفر تسميات حدود الحقول في اليمن. اقترح بعض البحوث حلولًا

تستخدم التعلم النشط (Estes etal. (2022، والجمع بين نقل التعلم والإشراف الضعيف (Wang etal. 2022). **الشكل 8:** مثال تصنيف الأراضي الزراعية نهاية وادي مور – تهامة – اليمن العطاس(2020).



الشكل 8: مثال تصنيف الأراضي الزراعية نهاية وادي مور – تهامة – اليمن (العطاس، 2020)

5.2. دور GeoAI-EO في تقدير رطوبة التربة

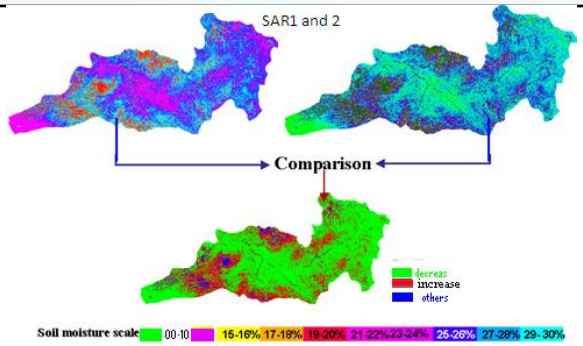
هناك العديد من الطرق التي يمكن استخدامها لتقدير رطوبة التربة باستخدامGeoAI- EO، تتضمن بعض الأساليب الشائعة ما يأتي:

- استشعار الرادار: يمكن استخدام الرادار لقياس مدى امتصاص الماء بواسطة التربة. يمكن استخدام هذه البيانات لإنشاء خرائط رطوبة التربة.
- استشعار الأشعة تحت الحمراء: يمكن استخدام الأشعة تحت الحمراء لقياس درجة حرارة التربة. يمكن استخدام هذه البيانات لتقدير رطوبة التربة باستخدام معادلات محددة.
- المسح الثنائي الطيفي: يمكن استخدام المسح الثنائي الطيفي لقياس انعكاس الضوء من التربة. يمكن استخدام هذه البيانات لإنشاء نماذج تنبؤية لرطوبة التربة.

يمكن أن يكون GeoAI-EO دورًا مهمًا في تقدير رطوبة التربة. يمكن استخدام هذه التقنيات لجمع بيانات دقيقة ومحدثة حول رطوبة التربة من مساحات شاسعة من الأرض. يمكن استخدام هذه البيانات لتحسين فهمنا لعمليات الرطوبة في التربة وتطوير نماذج تنبؤية أكثر دقة.

يمكن أن يلعب GeoAI-EO دورًا مهمًا في تقدير رطوبة التربة. يمكن استخدام هذه التقنيات لجمع بيانات دقيقة ومحدثة حول رطوبة التربة من مساحات شاسعة من الأرض. يمكن استخدام هذه البيانات لتحسين فهمنا لعمليات الرطوبة في التربة وتطوير نماذج تنبؤية أكثر دقة.

الشكل 9 التالي يوضح: أ) محتوى رطوبة التربة الحجمي Mv٪ في أكتوبر، ب) Mv٪ في نوفمبر و ج) والتغير بين أكتوبر ونوفمبر لمسقط مياه وادي سهام اليمن (Almhab, 2016)

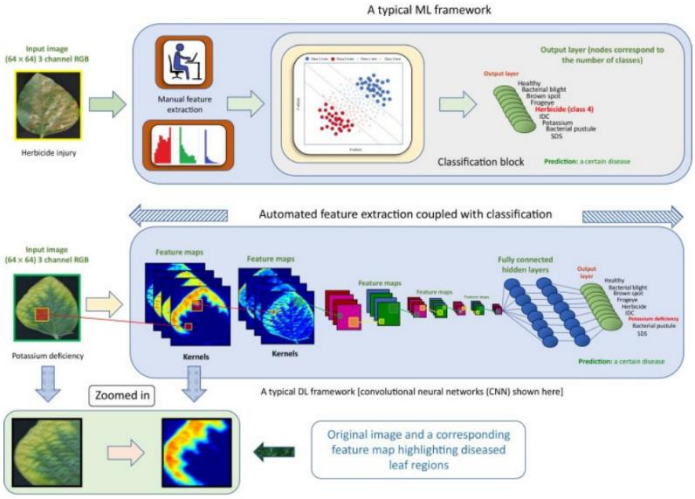


الشكل 9: أ) محتوى رطوبة التربة الحجمي Mv٪ في أكتوبر، ب) Mv٪ في نوفمبر، ج) والتغير بين أكتوبر ونوفمبر لمسقط مياه وادي سهام اليمن (Almhab, 2016)

كشف الآفات والأمراض:

وجد هناك بعض الأبحاث حول الكشف عن الآفات/الأمراض، باستخدام بيانات صور الأقمار الصناعية، ولكن معظم الدراسات تستخدم مجموعات بيانات عالية الدقة غير متاحة للعامة أو عالميًا ولا تستفيد من تقنيات الذكاء الاصطناعي الحديثة. يمكن أن تكون التقنيات التي تستفيد من GeoAI-EO مفيدة للكشف عن تأثيرات الآفات والأمراض على مساحات واسعة خلال موسم النمو لتقليل تلف المحاصيل. ويمكن لهذه الأساليب أيضًا اكتشاف حالات شاذة أخرى في الحقل، مثل نقص المغذيات أو الأعشاب الضارة. ومع ذلك، استخدمت القليل من الدراسات GeoAI-EO للكشف عن الحالات الشاذة في مناطق واسعة، ويرجع ذلك جزئيًا إلى: محدودية الوصول إلى مجموعات بيانات الأقمار الصناعية عالية الدقة والمؤشرات الحقيقية الميدانية اللازمة لتدريب نماذج الذكاء الاصطناعي وتقييمها Gold (2021). تركز تقنيات الذكاء الاصطناعي الحالية لمراقبة أمراض المحاصيل في الغالب على تشخيص أمراض النبات في الموقع باستخدام صور الهاتف الخليوي أو الروبوتات الأرضية (2020).Mrisho et al.

على سبيل المثال(2020) .Alam et al: استخدام خوارزمية تعتمد على التعلم العميق لاستخراج الميزات المرئية للتمييز بين الأوراق المريضة والأوراق السليمة، كما هو موضح في الشكل 10 الآتي.



شكل 10: التعرف على أوراق النباتات المريضة باستخدام تقنية CNN(Alam et al., 2020)

7.2. هناك العديد من الأوراق العلمية المنشورة الأخرى، يمكن تلخيصها فيما يلي:

- دورGeoAI-EO في تحديد أماكن الواحات الصحراوية في اليمن (Almhab & Busu(2008.
- دورGeoAI-EO في رسم خرائط الغطاء الأرضي وتحديد التغير وتحسين إدارة المساقط المائية وتنمية المجتمعات الريفية المهاب(2022ب).
- دورGeoAI-EO في تحديد الأماكن الكامنة للتغذية الجوفية (Almhab(2010.
- دورGeoAI-EO في تحديد الأماكن المناسبة لبناء السدود (Almhab (2018.
- دورGeoAI-EO في تحديد الأماكن الملائمة لزراعة البن اليمني عالي الجودة المهاب (2022أ).
- دورGeoAI-EO في تحسين إدارة الموارد المائية وتقدير الموازنة المائية للمستجمعات المائية في اليمن (2010)Almhab. (المهاب، 2020ب).
- دورGeoAI-EO في تحديد النطاقات المناخية الزراعية AEZ في اليمن (2017) Almhab.

الفوائد المحتملة لاستخدام GeoAI-EO:

- تحسين دقة وكفاءة عملية اختيار المواقع قيد الدراسة.
- توفير التكلفة والوقت.
- انخفاض التأثير البيئي.

التحديات المحتملة لاستخدام GeoAI-EO:

- ارتفاع تكلفة التكنولوجيا وكذا التكلفة العالية لتقنية GeoAI-EO.
- الحاجة إلى بيانات عالية الجودة وبيانات موحدة.
- الحاجة إلى الخبرة في الذكاء الاصطناعي وأنظمة دعم القرار، وتدريب الكوادر.
- الحاجة إلى مزيد من البحوث.
- وهناك أيضًا بعض التحديات التي تواجه اعتماد تقنية GeoAI والتصوير الفضائي في الزراعة في اليمن. وتشمل هذه التحديات ما يلي:
- عدم وجود العمالة الماهرة لتشغيل وصيانة هذه التقنيات.
- عدم القدرة على الوصول إلى الإنترنت الموثوق واتصال البيانات.
- وعلى الرغم من هذه التحديات، فإن الفوائد المحتملة GeoAI-EO للزراعة في اليمن كبيرة. ومع استمرار تطور هذه التقنيات قد تصبح ميسورة التكلفة، ويمكن الوصول إليها، فمن المرجح أن تلعب دورًا متزايد الأهمية في مساعدة المزارعين اليمنيين على تحسين سبل عيشهم.

الاستنتاجات والمقترحات:

مما سبق نستنتج: أن GeoAI-EO هي تقنية واعدة، تستخدم الصور الفضائية ونظم المعلومات الجغرافية والذكاء الصناعي، ولديها القدرة على إحداث ثورة في الزراعة. كما تم استنتاج: أنه باستخدام البيانات المكانية وخوارزميات الذكاء الصناعيAI ، يمكن لـ GeoAI-EOمساعدة المزارعين على تحسين إنتاجية المحاصيل، والحد من الهدر، والحفاظ على الموارد، والتغلب على العديد من المشاكل التي تواجه المزارعين وخاصة في اليمن التي تعاني من شحة في التساقطات المطرية وعدم انتظامها، إضافة إلى آثار التغيرات المناخية من: زيادة درجة الحرارة، وانتشار بعض الآفات الزراعية، وتدهور الموارد الأرضية، وزيادة مساحة الأراضي المتصحرة سنويا.

من خلال استعراض المؤشرات السابقة، نجد: أن البحث في مجال تطبيق GeoAI-EO في الزراعة في اليمن قد بدأ وبخطوات جيدة، وكانت النتائج حتى الآن واعدة، إلا أنه لا يزال في مراحله الأساسية، بينما يتطور بسرعة رهيبة في الدول المتقدمة والنامية، وستكون الفجوة كبيرة جدا في المستقبل القريب إذا لم يتم وضع القواعد والأسس اللازمة للحاق بركب التطور بصورة سريعة على الأقل من الجوانب الأكاديمية. إضافة إلى أنه -ومع استمرار تطوير التكنولوجيا- من المرجح: أن يلعب GeoAI-EO دورًا متزايد الأهمية في مستقبل الزراعة وتوفير الغذاء ومكافحة الجوع على مستوى العالم.

كما أن استخدام GeoAI-EO في الزراعة يعد مجالًا بحثيًا واعدًا مع إمكانية تحقيق فوائد كبيرة في اليمن، وخاصة مع توفر الصور الفضائية المجانية وتطور التقنيات والمتحسسات الحديثة، ووجود العديد من الباحثين المؤهلين.

إلا أن هناك العديد من التحديات والعقبات التي يجب معالجتها والتغلب عليها؛ حتى يتم اعتماد GeoAI-EO على نطاق واسع في الزراعة في اليمن، لعل أهمها: توسيع خدمات الكهرباء وشبكات الاتصالات والإنترنت، وتقوية مراكز البحوث والكليات والمؤسسات بالتقنيات والبرامج الحديثة، وعمل الدورات التدريبية والتأهيلية اللازمة لتوطين التقنية.

ومما سبق، يجب التأكيد على عدة مقترحات، ينبغي دمجها في العمل المستقبلي لزيادة التأثير الإيجابي لأبحاث GeoAI- EO في اليمن، هي:

1) التأكيد على أن تطوير أساليب الذكاء الاصطناعي GeoAI-EO القوية والعملية وذات الصلة بالسياق في الزراعة في اليمن، يتطلب فرقًا متعددة التخصصات، بما في ذلك خبراء في الذكاء الاصطناعي، والزراعة/الهندسة الزراعية، والاستشعار عن بعد، وعلوم المناخ، وعلوم التربة، والممارسات المحلية والإقليمية.
2) يجب مراعاة سياق موارد أصحاب المصلحة المقصودين، (مثل: التكلفة أو الطاقة أو النطاق الترددي للإنترنت) في جميع مراحل عملية البحث، بما في ذلك اختيار/تصميم الخوارزمية ونشر النتائج. تحديد أولويات البحث حول أساليب GeoAI-EO التي تعمل على تحسين الأداء باستخدام البيانات المصنفة المحدودة أمرًا ضروريًا لمعالجة عدم توفر البيانات المصنفة للزراعة في اليمن. يجب على المجتمع أيضًا إعطاء الأولوية لمزيد من الجهود على مستوى المجتمع لإنشاء مجموعات بيانات مصنفة متاحة للجمهور للزراعة في اليمن.
3) هناك حاجة لمزيد من التوثيق المناسب والأساليب المفتوحة مع التفاصيل الكافية التي تمكن الباحثين من تتبع وتكرار العمل السابق ومقارنة الأساليب لتتبع التقدم المحرز في هذا المجال مباشرة.
4) ينبغي استشارة أصحاب المصلحة والمستخدمين النهائيين في وقت مبكر من البحث والتطوير لضمان عمل الباحثين على حل المشكلات التي تحل احتياجات المستخدم النهائي الحقيقية. يمكن لأصحاب المصلحة المساعدة في تحديد اختيار المقاييس لتقييم أساليب GeoAI-EO التي تمثل أداء الواقع الحقيقي بدلًا من الالتزام بالمقاييس شائعة الاستخدام في الذكاء الاصطناعي.
5) لكي تكون الاستثمارات المذكورة أعلاه مستدامة، هناك حاجة إلى إضفاء الطابع المؤسسي على الاستثمارات في البحوث، من قبل منظمات دائمة تركز على الصالح العام، مثل الجامعات أو الحكومة.
6) يعد الوصول إلى مجموعات بيانات الأقمار الصناعية عالية الدقة عائقًا كبيرًا أمام تطوير تطبيقات GeoAI-EO كون الزراعة الغالبة هي من أصحاب الحيازات الصغيرة. وهناك حاجة إلى بذل جهود مجتمعية ومشتركة بين المؤسسات لشراء البيانات من مقدمي الخدمات التجاريين، مثل: Planet أو Maxar لأغراض البحوث المتعلقة بالزراعة في اليمن. (على سبيل المثال، قام برنامج بيانات الأقمار الصناعية التابع للمبادرة الدولية للمناخ والغابات في النرويج بإتاحة خرائط أساس الكوكب عالية الدقة مجانًا للمشاريع المتعلقة بالغابات في المناطق الاستوائية في العالم. وينبغي تنفيذ مبادرة مماثلة في مجال الزراعة).

7) في حين تظهر الأبحاث المنشورة فوائد محتملة، فإن التطبيقات العملية التي تحقق وعد هذه الحلول لأصحاب المصلحة لا تزال محدودة. لذا من الأهمية بمكان، إجراء تقييمات صارمة لتقييم نقاط القوة والقيود في نماذج **GeoAI-EO** وتطبيقها في الواقع، ونشر هذه التقييمات والنتائج، وإصدار قرارات بإدراجها ضمن السياسات وخاصة تلك التي تؤثر على سبل عيش الناس ونتائجهم بشكل شامل وإبلاغها بشكل شامل.

التوصيات:

- إجراء المزيد من الدراسات حول الفوائد المحددة لاستخدامGeoAI- EO في الممارسات الزراعية المختلفة في اليمن.
- المساهمة في تطوير تقنياتGeoAI - EO أكثر بأسعار معقولة وسهلة الاستخدام.
- إنشاء مجموعات بيانات موحدة للتطبيقاتGeoAI- EO
- تدريب المزيد من الموظفين على استخدام تقنياتGeoAI- EO

المراجع

المراجع باللغة العربية:

برنامج الأمم المتحدة الإنمائي (UNDP). (2021). *التكنولوجيا الرقمية في الزراعة: إمكانات وحدود التحول الرقمي*.

البنك الدولي، الزراعة الذكية. (2020). *الاستفادة من التقنيات الرقمية لتحسين الإنتاجية والاستدامة*.

العطاس، أحمد. (2020). *نتائج التصنيف الموجه لمنطقة مشروع وادي مور، مشروع تخرج دورة أساسيات الاستشعار عن بعد* (مشروع غير منشور)، الهيئة العامة لتطوير تهامة، وزارة الزراعة والري، اليمن.

المركز الوطني للمعلومات.(2023). *موقع المركز* ، صنعاء. www.nec.org.ye

منظمة الأغذية والزراعة للأمم المتحدة، (الفاو). (2022). *التحول الرقمي في الزراعة: فرصة لتعزيز الإنتاجية والاستدامة*.

المهاب، أيوب أحمد. (2022أ). تطبيق تقنيات الاستشعار عِن بعد ونظم المعلومات الجغرافية دراسة الوضع الحالي للبن العربي وتصور مقترح لتحسين كميته ونوعيته في اليمن، *مجلة جامعة صعدة*، (2)، 1- 27.

المهاب، أيوب أحمد. (2022ب). الإدارة المتكاملة للمساقط المائية من أجل التنمية المستدامة للمناطق الريفية باستخدام تقنيات الاستشعار عِن بعد ونظم المعلومات الجغرافية، دراسة حالة وادي مور اليمن، *مجلة جامعة صعدة*،(1)، 110- 141.

المهاب، أيوب أحمد. (2022ج). مساهمة التحول الرقمي للتعليم العالي في تحقيق التنمية المستدامة – نموذج قطاع الزراعة، *مجلة جامعة الرازي للعلوم الإدارية والإنسانية، 3* (6)، 110- 128.

موسوعة ويكبيديا بالعربي. (2023). الموقع بالإنترنت www.wikibedia.org.

وزارة الزراعة والري.(2023). *تقارير متفرقة غير منشورة*، وزارة الزراعة والري، صنعاء.

المراجع باللغة الأجنبية:

Benami E, Jin Z, Carter M R, Ghosh A, Hijmans R J, Hobbs A, Kenduiywo B and Lobell D B., 2021, Uniting remote sensing, crop modelling and economics for agricultural risk management Nat. Rev. Earth Environ. 2 140–59

Gold K., 2021, Plant disease sensing: studying plantpathogen interactions at scale Msystems 6 e01228–21

ITC, (2004). Crop classification and estimation of water needs in the Sana'a Basin using satellite images, a report submitted to the Sana'a Basin Project, Sana'a, Yemen.

Jin Z, Azzari G, You C, Di Tommaso S, Aston S, Burke M and Lobell D B., (2019). Smallholder maize area and yield mapping at national scales with Google Earth Engine Remote Sens. Environ. 228 115–28

Khatri, Arun,. (2023). JK Business School, Gurgaon; Hriday Khatri, MBA Scholar, DCRUST Murthal, India.

Kumar, S., Gupta, R., & Singh, S. (2018). Geo-spatial artificial intelligence for precision agriculture: A review. Computers and Electronics in Agriculture, 143, 151-162.

Alam, M.; Alam, M.S.; Roman, M.; Tufail, M.; Khan, M.U.; Khan, M.T.,(2020). Real-Time Machine-Learning Based Crop/Weed Detec-tion and Classification for Variable-Rate Spraying in Precision Agriculture. In Proceedings of the 2020 7th International Confer-ence on Electrical and Electronics Engineering, ICEEE 2020, Antalya, Turkey, 14–16 April 2020; IEEE: Piscataway, NJ, USA, 2020; pp. 273–280.

Almhab A. A, (2014). Regional Yield Prediction for Sorghum based on Crop Biomass Estimation using Satellite Remote Sensing Data in Arid Areas, 9th Science Conference, IBB University, Yemen, 2014..

Almhab A. A, (2015). Remote Sensing and GIS Application in Agro-Ecological Zoning, 1th Agro-ecological & modern agriculture Conference, Cairo University, Egypt 2015.abstract pdf.

Almhab A. A, (2016). Application of SAR and Optical Remote Sensing for Operational Mapping of Soil Moisture in watershed scale, Yemen. ISNET/NARSS Workshop on "Earth Remote Sensing with Synthetic Aperture Radar (SAR)- 27 Nov-01 Dec 2016; Cairo, Egypt".

Almhab A. A, (2017). Remote Sensing and GIS Application in Agro-Ecological Zoning in Yemen Mountains.37th Asian Conference on Remote Sensing (37th ACRS) from 17th to 21st October 2017 at Galadari Hotel, Colombo, Sri Lanka.

Almhab A. A, (2018). Dams decision support system for site selection using remote sensing and GIS techniques in Yemen 38th Asian Conference on Remote Sensing (38th ACRS) 2018, kuala lumpor , Malaysiia.

Almhab A. A. (2011).Assessment of Crop Water Requirement and annual planning of water allocation in Yemen using remote sensing dada and M-SEBAL model, ISNET/ RJGC Workshop on application of satellitetechnology in water resources management , 18 -22/9/2011. Amman,

Almhab A. A., C. V.Tol (2010). Estimation of Water Balance Using Combined TRMM and MODES Satellite Products: A Case Study in Yemen, The 7ThScientific Conference Yemen 27-29/9/2010, Tareem , Yemen.

Almhab A., (2009). Prediction of Groundwater availability in arid areas using integration of Remote Sensing ,GIS, and DSS mapping , The 10th International Arab Conference on Information Technology, 15-17 December,2009 Sana'a , Organized by University of Science & Technology, Sana'a , Yemen.

Almhab A., (2009). Investigation of Vegetation Covers change on Arabia Peninsula using Remote Sensing and GIS, The 10th International Arab Conference on Information Technology, 15-17 December,2009 Sana'a , Organized by University of Science & Technology, Sana'a , Yemen.

Almhab, A. and Ibrahim Busu (2008). the approaches for oasis desert vegetation information abstraction based on medium -resolution Lansat TM image: A case study in desert wadi Hadramut Yemen, EMS2008, *IEEE computer society ,pp356-360, 2008 IEEE,*

Meyer L, Lemarchand F and Sidiropoulos P., (2020). A deep learning architecture for batch-mode fully automated field boundary detection The Int. Archives of Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences vol 43 pp 1009–16

Mrisho L M, Mbilinyi N A, Ndalahwa M, Ramcharan A M, Kehs A K, McCloskey P C, Murithi H, Hughes D P and Legg J P., (2020). Accuracy of a smartphone-based object detection model, PlantVillage Nuru, in identifying the foliar symptoms of the viral diseases of cassava-CMD and CBSD Front. Plant Sci. 11 590889

Nakalembe C. and Kerner H., (2022). Department of Geographical Sciences, University of Maryland, College Park, MD 20740, United States of America.

Nakalembe C. et al., (2021). A review of satellite-based global agricultural monitoring systems available for Africa Glob. Food Secur. 29 100543

Nakalembe C., (2020). Urgent and critical need for Sub-Saharan African countries to invest in earth observation-based agricultural early warning and monitoring systems Environ. Res. Lett. 15 121002

Sasson A., 2012, Food security for Africa: an urgent global challenge Agric. Food Secur. 1 1–16

Singh, J., Kaur, A., & Singh, J. (2020). Artificial intelligence in agriculture: A review of recent trends. Computers and Electronics in Agriculture, 168, 105473.

SRI, (2023). Machine Learning in ArcGIS, Esri Website. www.esri.com.

Van Klompenburg T, Kassahun A and Catal C., (2020). Crop yield prediction using machine learning: a systematic literature review Comput. Electron. Agric. 177 105709

Wang S, Waldner F and Lobell D B., (2022). Unlocking large-scale crop field delineation in smallholder farming systems with transfer learning and weak supervision Remote Sens. 14 5738

WAPOR,. (2018). FAO Water Productivity Open-access portal (WaPOR), Remote sensing for water productivity - the WaPOR portal from FAO. FAO Water Productivity.

Waterwach, (2014). Crop classification and estimation of water needs in three different basins of Yemen using satellite images, a report submitted to the Groundwater and Soil Conservation Project, Sana'a, Yemen.

Yang, J., Li, J., & Li, S. (2017). Application of geospatial artificial intelligence in precision agriculture: A review. International Journal of Remote Sensing, 38(22), 7199-7223.

Zanaga D et al., (2021). ESA WorldCover 10 m 2020 v100 (version v100)[data set].

Zhang, J., Zhang, Y., & Wang, S. (2019). Application of geospatial artificial intelligence in precision agriculture: A review. Sensors, 19(18), 3727.

مجلـة العلـوم
الهندسية والتقنية
مجلة علمية نصف سنوية محكمة - تصدر عن كلية الهندسة وكلية الحاسبات والمعلوماتية – جامعة ذمار

Utilizing Artificial Intelligence Applications in Higher Education

Azhar Mohamed Ghaleon
Faculty of Education - Sana'a University - Department of Science Curricula and Teaching Methods
AMERJUBRAN2017@GMAIL.COM

Khaled Ali Shana'a
Faculty of Education - Sana'a University - Department of Basic Education
ALMORAD9@GMAIL.COM

DOI:
https://doi.org/10.59421/joeats.v2i1.1897

THIS WORK IS LICENSED UNDER A CREATIVE COMMONS ATTRIBUTION 4.0 INTERNATIONAL LICENSE.

Abstract

The current research aimed to employ the application of artificial intelligence in higher education, by reviewing the concept of artificial intelligence, Its type's and characteristics and reasons for interest in it, the positive effects of artificial intelligence on education, applications of artificial intelligence in higher education, and the research relied on The descriptive approach in collecting and analyzing everything related to artificial intelligence, and the study concluded that many applications of artificial intelligence can be employ and used in higher education.

Key words: Artificial Intelligence - Higher Education

مجلــة العلـوم
الهندسية والتقنية
مجلة علمية نصف سنوية محكمة - تصدر عن كلية الهندسة وكلية الحاسبات والمعلوماتية – جامعة ذمار

توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي في التعليم العالي

خالد علي شانع
كلية التربية – جامعة صنعاء - قسم التعليم الأساس
Amerjubran2017@gmail.com

أزهار محمد غليون
كلية التربية – جامعة صنعاء - قسم مناهج العلوم وطرق تدريسها
Almorad9@gmail.com

الملخَّص

يهدف هذا البحث إلى توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي في التعليم العالي، وذلك من خلال استعراض مفهوم الذكاء الاصطناعي وأنواعه وخصائصه وأسباب الاهتمام به، والتأثيرات الإيجابية للذكاء الاصطناعي على التعليم، وتطبيقات الذكاء الاصطناعي التي يمكن توظيفها والإفادة منها في التعليم العالي، وأهم التحديات التي تواجه توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي في التعليم، واعتمد البحث على المنهج الوصفي التحليلي في جمع وتحليل كل ما يتعلق بالذكاء الاصطناعي، وتوصلت الدراسة إلى أنه يمكن استخدام وتوظيف العديد من تطبيقات الذكاء الاصطناعي في التعليم العالي. رغم ذلك يجب مسايرة هذا التقدم التكنولوجي برؤية وعقلانية والوعي بسلبياته التي لا شك لن تخلو منها.

الكلمات المفتاحية: تطبيقات الذكاء الاصطناعي، التعليم العالي

DOI:
https://doi.org/10.59421/joeats.v2i1.1897

THIS WORK IS LICENSED UNDER A
CREATIVE COMMONS ATTRIBUTION
4.0 INTERNATIONAL LICENSE

المقدمة:

يشهد العالم في العصر الحالي العديد من التطورات المذهلة في مجال تقنية المعلومات والاتصالات، ومن تلك التقنيات المستقبلية تقنيات الذكاء الاصطناعي، التي يتوقع أن تشكل أكبر ثورة لإحداث تغيير كبير في جوانب مختلفة من حياة البشر، وسيكون المحرك للنمو والازدهار في المستقبل القريب، والذي ستكون فيه السمة البارزة للتعليم بالذكاء الاصطناعي هي التعاون بين الإنسان والآلة.

والذكاء الاصطناعي Artificial Intelligence (AI) هو: قدرة الآلات والحواسيب الرقمية على القيام بمهام تحاكي مهام الكائنات الذكية؛ كالقدرة على التفكير، والتعلم من التجارب السابقة، وغيرها من العمليات الأخرى التي تتطلب عمليات ذهنية. ويرجع ظهور الذكاء الاصطناعي إلى أوائل الخمسينيات من القرن العشرين الميلادي، عندما نظم "جون مكارثي" ورشة عمل لمدة شهرين في كلية "دارتموث" بالولايات المتحدة الأمريكية، وفي اقتراح ورشة العمل استخدم "مكارثي" مصطلح الذكاء الاصطناعي لأول مرة في عام 1956، ووفقا لذلك فقد عرفه بأنه: "علم وهندسة تصنيع الآلات الذكية، وخاصة برامج الحاسوب الذكية" (McCarthy(2007. وتهدف دراسة الذكاء الاصطناعي إلى: المضي قدما على أساس التخمين بأن كل جانب من جوانب التعلم أو أي سمة من سمات الذكاء الإنساني يمكن وصفها بدقة بحيث يمكن صنع آلة لمحاكاتها.

ولقد ظهرت العديد من التطبيقات الحيوية القائمة على الذكاء الاصطناعي، منها: التعلم الآلي باستخدام الخوارزميات، والتعلم العميق مع الشبكة العصبية، ورؤية الكمبيوتر، وتعرف اللغة، ومعالجة اللغة الطبيعية، والواقع الافتراضي والمعزز، وإنترنت الأشياء Yuskovych, etal (2022). كما يشمل تطبيق الذكاء الاصطناعي، والشبكات العصبية الاصطناعية في التعليم أنواعا عديدة من تقنيات التعليم والتقييم الذكية، كأنظمة التدريس الذكية، والتقييم الذكي لأداء الطلبة، والوكلاء الافتراضيين الذكيين، والروبوتات الناطقة، وروبوتات الدردشة البشرية، وهي في مجملها توفر تعليمًا أكثر تخصيصا ومرونة وشمولية وجاذبية، وتعلمًا تكيفيًا وفقا لاحتياجات الطلبة ومساراتهم الأكاديمية Rangel & Duart, (2023).

ويعد الذكاء الاصطناعي وتطبيقاته في التعليم من التوجهات الحديثة التي تتصدر قائمة المؤتمرات والاهتمامات البحثية والعلمية في جميع دول العالم؛ لما يتمتع به من مميزات وفوائد عظيمة، تجعل التعلم عملية أكثر إثارة، وتوفر تجربة تعليمية رائعة لعضو هيئة التدريس والطلبة، وزيادة أداء الطلبة وقدراتهم التفكيرية ودوافعهم إلى حد كبير، وتقليل أعباء هيئة التدريس الإدارية، وبالتالي التركيز على مهام أكثر إنتاجية، وتطوير تصور وفهم أكثر فعالية لعمليات التعلم البشري، وابتكار المزيد من السيناريوهات للمشكلات التعليمية والإدارية، والعمل على حلها بفاعلية Jain & Jain (2019) ، Dhawan & Batra (2021). وتؤكد منظمة الأمم المتحدة للتربية والثقافة والعلوم على ضرورة نشر تقنيات الذكاء الاصطناعي وتوظيفها في التعليم لزيادة الذكاء البشري، وحماية حقوق الإنسان، وتعزيز التنمية المستدامة، كما تؤكد توصيات المؤتمر الدولي حول الذكاء الاصطناعي والتعليم الذي عقد في بكين خلال الفترة من 16-18 مايو 2019، على تشجيع الاستخدام المنصف والشامل للذكاء الاصطناعي في التعليم، وآليات تفعيله لإدارة التعليم وتقديمه، وتمكين التدريس والمعلمين، وتقييم التعلم والتعليم، وتنمية القيم والمهارات الحياتية، ومهارات التعلم مدى الحياة (UNESCO (2019.

ومما لا شك فيه أن مستقبل التعليم التعالي يرتبط ارتباطا وثيقا بالتطورات الحاصلة في مجال التقنيات وقدرات الحواسيب القائمة على الآلات الذكية الحديثة، وهذا لا يعني مجرد مسألة وضع المزيد من التكنولوجيا في القاعات الدراسية، يتعلق الأمر بمحو الأمية الرقمية المدعومة بتقنيات الذكاء الاصطناعي لكل من عضو هيئة التدريس والطلبة، واكساب الطلبة المهارات الشخصية المعرفية والاجتماعية والإبداعية التي يحتاجون إليها في سوق العمل Dhawan & Batra (2021). الأمر الذي جعل من الذكاء الاصطناعي وتوظيف تطبيقاته ضرورة حتمية، حيث سيصبح لغة المستقبل التي لا محيد عن إدراك أبجديتها.

مما سبق، ورغبة في مواكبة التطورات والمستجدات في تكنولوجيا التعليم والمساهمة في الوعي والتثقيف في مجال الذكاء الاصطناعي وتوظيف تطبيقاته في التعليم، يثار التساؤل الرئيسي الآتي: **ما تطبيقات الذكاء الاصطناعي التي يمكن توظيفها والإفادة منها في التعليم العالي؟**

وكتفصيل للتساؤل الرئيس تطرح التساؤلات الفرعية الآتية:

1. ما هو الذكاء الاصطناعي وما هي فلسفته، وكيف تطور؟
2. ما هي أهداف وأنواع الذكاء الاصطناعي وخصائصه؟
3. ما التأثيرات الإيجابية للذكاء الاصطناعي في التعليم؟
4. ما تطبيقات الذكاء الاصطناعي التي يمكن توظيفها في التعليم العالي؟

أهداف البحث:

يهدف البحث الحالي بشكل عام إلى إلقاء الضوء على أبرز تطبيقات الذكاء الاصطناعي التي يمكن توظيفها في التعليم، وذلك من خلال تناول الإطار النظري والفكري للذكاء الاصطناعي، ليتم بعد ذلك التعرف على خصائص الذكاء الاصطناعي وتطبيقاته المستخدمة في التعليم، والتأثيرات الإيجابية للذكاء الاصطناعي في التعليم، ومن ثم تقديم بعض المقترحات لتحسين وتفعيل الدور الذي يقوم به الذكاء الاصطناعي في تطوير التعليم.

أهمية البحث:

تتمثل أهمية البحث الحالي في الآتي:

1. إلقاء الضوء على أبرز تطبيقات الذكاء الاصطناعي التي يمكن توظيفها في التعليم.
2. تنمية الوعي المعرفي بالذكاء الاصطناعي وتطبيقاته التي يمكن توظيفها في التعليم، وأهمية توظيفها.
3. توجيه أنظار صانعي القرار والقائمين على التعليم العالي إلى أهمية تطويره في ضوء الذكاء الاصطناعي، وتتبع تطبيقاته وانتقاء الأمثل منها وتوظيفها تعليميا.
4. توجيه أنظار الباحثين في التعليم العالي للاهتمام بالبحث في تطبيقات الذكاء الاصطناعي في التعليم.

منهج البحث:

اتبع البحث الحالي المنهج الوصفي التحليلي لملاءمته لطبيعته؛ لأنه يعد المنهج الأنسب لتناول مختلف المواضيع الاجتماعية والإنسانية بشكل عام، وبذلك فقد اعتمد الباحثان في بحثهما على مجموعة من المصادر والمراجع المختلفة شملت الكتب، المجلات، المذكرات، التقارير،...، وغيرها، بالإضافة إلى الاستعانة بشبكة الإنترنت التي أثرت على البحث بشكل كبير.

لمعالجة موضوع البحث فقد تم تقسيمه إلى المحاور الآتية:

- **المحور الأول:** مفهوم الذكاء الاصطناعي، وأهداف وأنواع الذكاء الاصطناعي وخصائصه.
- **المحور الثاني:** أهمية الذكاء الاصطناعي وتأثيراته الإيجابية في التعليم.
- **المحور الثالث:** تطبيقات الذكاء الاصطناعي المستخدمة في التعليم.

المحور الأول: مفهوم الذكاء الاصطناعي، وأهداف و أنواع الذكاء الاصطناعي وخصائصه

مفهوم الذكاء الاصطناعي وتطوره: يرجع ظهور مفهوم الذكاء الاصطناعي إلى أوائل الخمسينيات من القرن العشرين الميلادي، عندما قامت مجموعة من العلماء باتخاذ نهج جديد لإنتاج آلات ذكية بناء على الاكتشافات الحديثة في علم الأعصاب واستخدام نظريات رياضية جديدة للمعلومات، وقد تعددت تعريفات الذكاء الاصطناعي تبعا لوجهات نظر العلماء والباحثين فيه، فيعرفه جون

مكارثي "أب الذكاء الاصطناعي" بأنه: ""علم وهندسة صنع الآلات الذكية، وخاصة برامج الكمبيوتر الذكية، لفهم الذكاء البشري، وليس من الضروري أن يقتصر الذكاء الاصطناعي على الأساليب التي يمكن ملاحظتها من الناحية البيولوجية" (McCarthy, 2007, p.2)، كما يعرف بأنه: "فرع من علوم الحاسب الآلي يتم من خلاله تطوير وتصميم برامج حاسوبية تحاكي أسلوب الذكاء الإنساني، كي يتمكن الحاسب الآلي من أداء بعض المهام بدلًا من الإنسان" (الشرقاوي، 2011، ص23). وهو أيضا: العلم الذي يجعل الآلات تفكر مثل البشر، وتجعلها تحاكي القدرات الذهنية البشرية وأنماط عملها، كالقدرة على التعلم والاستنتاج، ورد الفعل على أوضاع لم تبرمج عليها الآلة، مكاوي (2018). كما أنه: فرع من علوم الحاسوب يبحث في تطوير أجهزة وآلات قادرة على محاكاة الذكاء البشري، كالتعرف على الكلام ومعالجة اللغة الطبيعية" Xia& Li. (2022). وعليه يمكن تعريف الذكاء الاصطناعي على أنه فرع من علوم الحاسوب يسعى لتطوير برامج حاسوبية وآلات تعمل بكفاءة عالية تشبه الإنسان الخبير، وقادرة على محاكاة العمليات التي يقوم بها البشر، كالتفكير والاستنتاج، والاستفادة من التجارب السابقة وحل المشكلات وغيرها من العمليات الذهنية العليا.

أهداف الذكاء الاصطناعي: تتنوع أهداف الذكاء الاصطناعي وفقًا للغاية من توظيف تقنياته، وتبعًا لتنوع مجالات استخداماته، وهي بذلك تهدف إلى محاكاة العمليات العقلية للإنسان وحوسبتها وفهمها، وجعل الحواسيب تكتسب صفة الذكاء، والقدرة على القيام بأشياء كانت إلى عهد قريب حكرًا على الإنسان. وفي هذا الجانب يحدد، (اللوزي، 2012، ص21) أهداف الذكاء الاصطناعي في: جعل الأجهزة أكثر ذكاء، وفهم ماهية الذكاء، وجعل الأجهزة أكثر فائدة. وبدوره يذكر (عفيفي، 2014، ص24) الأهداف التالية: تمكين الآلات من معالجة المعلومات بطريقة قريبة من البشر في حل المسائل، وفهم أكبر لماهية ذكاء العنصر البشري ليسهل محاكاته، كما يهدف الذكاء الاصطناعي أيضًا إلى تصميم وبرمجة أنظمة: تفكر مثل البشر، تفكر بعقلانية، تتصرف مثل البشر، تعمل بعقلانية (Dhawan & Batra (2021.

أنواع الذكاء الاصطناعي: تظهر أنواع الذكاء الاصطناعي ضمن ثلاث فئات رئيسية، تتراوح من رد الفعل البسيط إلى الإدراك والتفاعل الذاتي، وهذه الأنواع هي (جبلي والقحطاني، (2022):

1. الذكاء الاصطناعي الضعيف (Weak AI): وهو أبسط أشكال الذكاء الاصطناعي، له وظائف معينة داخل بيئة محددة، ويعد تصرفه بمنزلة رد فعل على موقف معين، ولا يمكن له العمل إلا في ظروف البيئة الخاصة به.
2. الذكاء الاصطناعي القوي (Strong AI): ويتميز بقدرته على جمع المعلومات وتحليلها، والاستفادة من عملية تراكم الخبرات، بما يؤهله لاتخاذ قرارات مستقلة وذاتية، وكمثال عليه: السيارات ذاتية القيادة، وروبوتات الدردشة الآنية، وبرامج المساعدة الذاتية.
3. الذكاء الاصطناعي الخارق Super AI: لا يزال تحت التجربة وسيكون الجيل القادم من الآلات فائقة الذكاء، ويسعى لمحاكاة الذكاء البشري في كل مجال تقريبًا وبقدرة أكبر، ويمكنه التعامل مع الذكاء العام والمهارات الاجتماعية والإبداع العلمي، وهناك عدد من المخاوف من وصول الذكاء الاصطناعي إلى هذا المستوى الفائق من القدرات.

خصائص الذكاء الاصطناعي: للذكاء الاصطناعي خصائص ومميزات عديدة جعلت منه استثمارًا ذا فعالية في كثير من المجالات، ومن أقوى مميزات الذكاء الاصطناعي السرعة والدقة والتماسك، والعمل بمستوى علمي واستشاري ثابت بلا تذبذب، كما يذكر النجار (2010) عدد من الخصائص التي يتميز بها الذكاء الاصطناعي، وهي كما يلي:

1. القدرة على الاستجابة السريعة للمعارف والتطورات والمواقف الجديدة.
2. اكتساب المعرفة وتخزينها، والتعلم والفهم من الخبرات السابقة وتطبيقها.
3. الاستفادة من مبدأ التجربة والمحاولة بالخطأ.
4. القدرة على الإدراك والتفكير والتنبؤ.

5. حل المشكلات المعروضة، والتعامل مع المواقف الصعبة في غياب المعلومة الكاملة.
6. التعامل مع البيانات غير المكتملة والبيانات الرمزية غير الرقمية.
7. تمييز الأهمية النسبية لعناصر الحالات المعروفة.
8. تحليل البيانات الضخمة لإسناد القرارات الإدارية.

المحور الثاني: أهمية الذكاء الاصطناعي وتأثيراته الإيجابية في التعليم.

إذا كان للذكاء الاصطناعي دورًا مهما في العديد من المجالات، فإن له دورًا أكثر أهمية في المجال التعليمي وعلى مستويات مختلفة، ويمكن توضيح ذلك على النحو التالي (مكاوي، 2018؛ Zawacki-Richter et al., 2019؛ Kumar, 2021؛ Rajesh et al., 2022؛ Churi et al., 2023):

1. أتمتة المهام الإدارية، وتخفيض التكاليف، وتحسين الكفاءة، واتخاذ القرارات الذكية.
2. توفير التعلم المخصص التكيفي والشامل لمنح تجربة فردية للطالب مهمة اجتماعيًا وفريدة من نوعها تراعي المعرفة الموجودة والمنظور الثقافي وسرعة التعلم والاستيعاب.
3. زيادة فرص التعلم الذاتي والتعلم المتمرس والقائم على المشاريع بالنسبة للطلبة.
4. توفير أنظمة التعلم والتدريس الذكية، وخاصة التقنيات المتعلقة بالتعلم الآلي، لتحسين جودة التعليم والعمليات والتعليمات الإدارية وعمليات التعليم والتعلّم.
5. المساعدة في تحديد الطلبة المتفوقين والمتعثرين دراسيًا وتقديم المساعدة لهم في الوقت المناسب، من خلال التخطيط لوجهات نظر أفضل.
6. إنشاء بيئات تعليمية رقمية فردية ومرنة وشاملة ومثيرة لاهتمام وتعلّم الطلبة، وتسمح لهم بتطوير فهم أفضل للمحتوى، وبناء علاقات مع المدرسين والطلبة.
7. خلق فضاء اتصال وتواصل دائم بين الطلبة والمعلمين بأسهل الطرق وبشكل فعّال.
8. جذب أفضل العقول من الطلبة والاحتفاظ بهم، وتقليل تسربهم، وتتبع إنجازاتهم بعد تخرجهم، وتعزيز الأهمية النسبية لهم في سوق العمل.
9. القضاء على الفجوة في التحصيل بين الطلبة بسبب الاختلافات الفردية أو الاجتماعية.
10. تحليل البيانات المرئية والسمعية والفسيولوجية للطلبة والمعلمين، لزيادة فهم كيفية حدوث التعلّم في الوقت الفعلي، وتشجيع حلول تعليمية أكثر مرونة لهم.
11. توفير فرص الوصول للمعلمين لمصادر التعليم والتعلّم لتطوير مهاراتهم.
12. تحقيق الكفاءة في أداء مختلف المهام الإدارية للمعلمين وبوقت أقل.
13. مساعدة الباحثين في الكتابة البحثية، وتحديد المشكلات الأكاديمية، وصياغة الفرضيات، وإجراء التجارب، وإنشاء الاستبيانات، وتنفيذ وتقييم الاستطلاعات، وإجراء المقابلات.
14. إنشاء الاختبارات ومراقبتها، للكشف عن الانتحال، والحفاظ على نزاهة الامتحان، وتحليل النتائج وتقييمها آليا، وتقديم التغذية الراجعة الفورية.
15. تعزيز وتنمية قدرات الطلبة ومهاراتهم بشكل شامل، وتدريب تفكيرهم النقدي والابتكاري.

المحور الثالث: تطبيقات الذكاء الاصطناعي المستخدمة في التعليم

هناك العديد من تطبيقات الذكاء الاصطناعي في التعليم والتي فاقت براعتها وفاعلية استخدامها ومكاسبها الآفاق، ويمكن توضيح أبرز تلك التطبيقات كما هو في الجدول التالي (موسى وبلال، 2019؛ محمد ومحمد، 2020؛ Nalbant, 2021؛ Zhukovska et al., 2022): **(ملاحظة: الجدول من إعداد الباحث)**

التطبيق	الوصف/المميزات	الإفادة منها	العيوب/المحددات
النظم الخبيرة Expert Systems	برامج حاسوبية تتميز بقدرتها على تمثيل ومحاكاة سلوك الإنسان الخبير، في استخدام المعرفة، والتفكير، والاستفادة من الخبرة السابقة، والاستنتاج، وإصدار الأحكام، وتقديم اقتراحات بناءة وحلول مناسبة للمشكلات.	توظيفها كخبير في مجال أو تخصص ما (طبي، زراعي، علمي، تربوي) عن طريق نقل خبرة ومعارف الإنسان الخبير إليها.	- قد تكون المعرفة المكتسبة غير مكتملة، إذا لم يتم نقلها من مختص وخبير. - ربما يتم الاستغناء عن الخبراء من البشر والاعتماد عليها.
المحتوى الذكي Intelligent Content	برامج تساعد في إنشاء ونشر محتوى الكتب والمقررات الدراسية التقليدية عبر دليل الدراسة الذكي إلى كتب ذكية ودمجها مع وسائط الصوت والصورة لتكون وثيقة الصلة بالغاية التعليمية.	- تسهيل وصول الطلبة للمعرفة. - إضفاء عنصر التشويق على التعلم. - التقييم الذاتي.	تحتاج إلى مختصين في مجال التقنيات لتصميمها وإعدادها.
أنظمة التعلم الذكي Intelligent Learning	توجّه الطلبة لمسارات التعلم المناسبة لاحتياجاتهم وأسلوب تعلّمهم وخصائصهم، وتتكيف في الوقت الفعلي مع كل تفاعل مع الطالب، لتغيير مستوى الصعوبة بإضافة أو إزالة المحتوى ليتناسب معه، وتقديم الموارد وأنشطة التعلّم الأكثر تطابقًا مع احتياجاته المعرفية.	- مراعاة الفروق الفردية. - مراعاة سرعة التعلم. - المساعدة في تقديم التغذية الراجعة الفورية للقائمين على عمليتي التعليم والتعلّم.	-تتطلب وعي وإلمام كافٍ مسبق لدى الطلبة بكيفية التعامل مع البرمجيات والخوارزميات. - تتطلب بنية تحتية مناسبة، وتوفّر حواسيب ولكل طالب على حده.
أنظمة التدريس الذكية Intelligent Tutoring System	برامج لمتابعة أعمال الطلبة وارشادهم كلّما تطلب الأمر، وتقيّم مستواهم، وتشخيص الأخطاء، وتقديم التغذية والحلول الممكنة لهم، ودعم تعلمهم وتعزيز التفاعل بينهم في البيئات التعليمية، واكسابهم مهارات متنوعة كالمشاركة في الحوار التعليمي، والتفاوض، والتعاون، وحل المشكلات.	-تسهّل على المعلمين إنجاز الكثير من الأعمال الإدارية، والتفرغ لما هو أهم. -تسهم في إضفاء المتعة والإثارة على عمليتي التعليم والتعلّم.	- قد يتم الاستغناء عن بعض المعلمين خاصة الذين يفتقروا لخبرة كافية سواء في الجانب التقني أو التعليمي والتربوي.
الألعاب التعليمية الذكية Smart Educational Games	ألعاب مبرمجة لتحقيق هدف تعليمي محدد، تتسم بالتشويق، والتحدي، والخيال، والمنافسة، مصممة بطريقة تحفّز النشاط الذهني، وتزيد مستوى التركيز، وتحسّن القدرة على اتخاذ القرارات المنطقية، وحل المشكلات بطريقة سريعة.	- إضافة عناصر الإثارة والتحفيز والتحدي لدى الطلبة. - تعلم المهارات الاجتماعية	- قد تحيد عن الهدف في حال عدم وجود الضوابط والإجراءات السليمة والمنطقية للتعلّم من خلالها. - قد تؤدي إلى إضاعة الوقت والحاق الضرر بالعين.
أنظمة التقييم الذكي Smart Evaluation	تسهم في تقييم مهارات التفكير العليا، وتصحيح التكليفات المنزلية، والاختبارات بشكل آلي، وتحديد مستوى اللغة والذكاء، وتحليل أداء الطلبة من خلال	- أتمتة الأعمال الإدارية. - تحقيق مستوى أفضل من الجودة.	- تحتاج إلى توفير بيئة تحتية مناسبة. - توفّر كادر متدرب تدريبًا جيدًا.

	مجموعة واسعة من البيانات لغرض التقييم، وتحديد أوجه القصور لديهم، وتقديم التدابير المناسبة في ضوء نتائج عملية التقييم.	- إصدار قرارات سليمة في ضوء البيانات المتوفرة.	
الواقع الافتراضي Virtual Reality	تقنية تفصل الطالب من خلال نظارات ثلاثية الأبعاد عن عالمه المادي وتحمله إلى بيئة افتراضية، وتحوّل الدروس العلمية والاجتماعية إلى مغامرة بصرية، كما تسهم في تنمية التعلّم الذاتي للطالب، وقدرته على تصوّر وفهم وإدراك البيانات العلمية المعقدة، كإنشاء بيئات معملية، واكتساب خبرة السفر إلى بركان، والسفر داخل خلية، أو إلى أعماق النظام الشمسي، وتعلّم وممارسة علم التشريح البشري، ومشاهدة الأحداث الماضية، والذهاب في رحلات تاريخية	- نمذجة الواقع التعليمي التعلمي. - تنمية التعلّم الذاتي. -بديل كمعامل افتراضية. - تعليم وتعلّم بجودة أفضل.	- تتطلب توافر تقنيات مناسبة. - تتطلب شبكة من الاتصالات السلكية واللاسلكية وحواسيب مناسبة. - تتطلب توفر مختصين وخبراء في التقنيات والتعليم. - قد تمس بالجانب الأخلاقي في حال عدم وجود الوعي بذلك. - مخاوف للجوانب الأمنية المتعلقة بالمستخدم.
الواقع المعزز Augmented Reality	برامج تنقل الطالب بعرض ثنائي أو ثلاثي الأبعاد، وتحفّزه للتفاعل بطريقه تزامنية، وتولّد عرضًا مركبًا للطالب يمزج بين المشهد الحقيقي الذي يشاهده والمشهد الظاهري الذي تم إنشاؤه بواسطة الحاسوب، مما يمكّنه من رؤية الصور في الكتب المدرسية ثلاثية الأبعاد كرؤية الأنظمة الهيكلية والعضلية، ويطبق في التكاليف المنزلية، والألعاب التعليمية الإلكترونية.		
إنترنت الأشياء والحوسبة السحابية	أجهزة متصلة فيما بينها من خلال شبكة الاتصال اللاسلكية، يمكّنها التعرّف على الأشياء والتفاعل وتبادل البيانات فيما بينها، ويمكن استخدامها للتحكم في التدفئة والإضاءة في المباني التعليمية؛ واستخدم القياسات الحيوية والأجهزة الأخرى لضمان سلامة الطلبة داخلها، وتفيد الحوسبة الطرفية في معالجة أوجه القصور في البرامج والخدمات المستندة إلى السحابة.	- توفير بيئة تعليمية آمنة ومحفّزة لتعليم وتعلّم الطلبة. - الوصول للبيانات بسهولة.	- تحتاج إلى بنية تحتية مناسبة، وتكاليف عالية. - المخاوف في الجوانب الأمنية وقد ربما الجوانب الأخلاقية.
رؤية الكمبيوتر Computer Vision	تزويد جهاز الحاسب بأجهزة استشعار ضوئية، وتركّز على التعرّف على الأشخاص أو الأشكال وتميّز الوجوه بأساليب فنية متطورة، وتمكّن الطالب حتى المعاق بصريًا من قراءة النصوص، والوصول السريع إلى المحتوى المرئي، والتقاط صورة لصفحات المقرر الدراسي، ومسحها وقراءة المعلومات الموجودة في ذلك المقرر له بسهولة.	- مراعاة أنماط التعلّم المختلفة. - مراعاة خصائص المتعلّمين، وجوانب العجز لديهم.	- تتطلب بيئة تعليمية وتحتية مناسبة، مما يزيد التكلفة.
معالجة اللغة	برامج لها القدرة على فهم أو توليد اللغة البشرية	- تحليل وفهم البيانات	- تتطلب فهما مناسبًا للغات

الطبيعية Natural Language Processing	والمواءمة بينها وبين لغة الحاسب، بحيث يتم إدخال البيانات المكتوبة أو المنطوقة بصورة طبيعية والحاسب يقوم بتحليلها وفهمها والتعرّف عليها.	المكتوبة وتوليفها وتوليدها وفقًا لرغبة المستخدم.	البرمجية والخوارزميات.
التعرّف على الكلام Speech recognition	برامج قادرة على التعرف على أصوات المستخدمين وتحليلها والتفاعل معها، بالتقاط وتحليل مجموعات كبيرة من عينات الكلام بشكل دقيق.	- تحليل التفاعلات لدى فريق العمل في الاجتماعات التعليمية.	- تتطلب فهما مناسبا للغات البرمجية والخوارزميات.
الروبوتات التعليمية Robotics	آلة كهروميكانيكية مكونة من هياكل مشابهة للإنسان، يمكن برمجتها لتؤدي بعض الأعمال الشاقة والخطرة التي يقوم بها الإنسان يدويًا بشكل أقوى وأداء أسرع دون كلل أو تعب وبطريقة آمنة.	- إنجاز مهام يصعب على البشر القيام بها. - العمل في إدارة الكوارث. - التنقيب عن النفط. - السفر للفضاء.	- قد تشكّل خطرًا على البشر والحياة في حال عدم التحكم بها وتوجيهها الوجهة الصحيحة. - قد ربما تصبح بديلًا عن المعلمين.
روبوت المحادثة الذكية Chatbots	برامج يمكّنها تحويل المحاضرات لسلسلة من الرسائل تبدو وكأنها محادثة عادية، وتحليل وتقييم مستوى فهم الطلبة، والتكيف مع قدراتهم وسرعة تعلّمهم. ويوفر الوقت للمعلمين لإجراء الاستطلاعات المغلقة والمفتوحة لجمع البيانات حول ظاهرة ما وتحليلها، مما يمكّنهم من رؤية تفكير طلبتهم وتحسين تعليمهم. ومن التطورات الأكثر إثارة للإعجاب نظام ChatGPT، وهو نموذج لغوي ضخم مدرب من خلال تقنية التعلّم العميق، تم إطلاقه من قبل شركة Open AI في عام 2020، يعتمد على تقنية معالجة اللغة الطبيعية والتعلّم الآلي للتعرف على السياقات والتعبيرات المختلفة، وتوليد إجابات مقنعة ومنطقية.	- المساعدة في إنجاز الكثير من المهام سواء ما كان منها تعليم أو تعلّم أو أعمال بحثية. - توليد الأفكار والمعرفة في مختلف المجالات. - تسهيل عملية الوصول للمعرفة.	- تتطلب وعيا وإدراكا مناسبا للبرمجيات والخوارزميات. - تتطلب مهارات بحثية مناسبة والقدرة على تحديد المطلوب وبدقة.
المساعدون الافتراضيون Virtual Assistants	برامج تسهّل على الطلبة الوصول إلى المحتوى الأكاديمي والمعلومات بسرعة كبيرة، والتواصل فيما بينهم، ويمكن من خلالها معرفة الوقت والطقس، والإجابة على أسئلة الاختبار، وترجمة الكلمات والعبارات، وفهم معنى الكلمات غير المألوفة، والتحويل بين الوحدات وحل مسائل الرياضيات.	- تسهيل التعلّم الذاتي. - تخيف الأعباء على المعلمين.	- قد تكون وسيلة للغش في حال عدم الرقابة والتحكّم بها بشكل مناسب.
الهولوغرام ثلاثية الأبعاد 3D Hologram	توفّر تصورًا للمفاهيم المعقدة في القاعات الدراسية، كالهياكل الجزيئية، وبنية الحمض النووي، وأنظمة الجهاز العضلي الهيكلي، والمجالات المغناطيسية، وتشكيل الكواكب، ورؤية الحيوانات والتعرّف عليها من عصور سابقة، وغيرها بطريقة سهلة وممتعة.	- تسهم في تطوير التعاون والتواصل بين الطلبة. - تحقيق مستوى أفضل من الجودة.	- تحتاج إلى خبراء ومختصين في المجال التقني والتعليمي.

التوصيات والمقترحات:

- **التوصيات:** في ضوء ما سبق يوصي الباحثان بالتالي:

- ينبغي الإسراع في نشر ثقافة الذكاء الاصطناعي على مستوى التعليم العالي، والاهتمام بتوفير الدعم والتشجيع لتوظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي في التعليم الجامعي.
- العمل على إعداد وتنفيذ برامج تدريبية وندوات في مجال الذكاء الاصطناعي، وتوظيف تطبيقاته في التعليم العالي.
- توفير البنية التحتية المناسبة من الاتصالات السلكية واللاسلكية، والحواسيب والبرمجيات والتي من شأنها تسهّل وتشجّع على توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي في التعليم العالي.
- نشر الوعي الأخلاقي والأمني لاستخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي.

- **المقترحات:** يقترح الباحثان القيام بإجراء المزيد من الأبحاث والدراسات تتناول مجال الذكاء الاصطناعي وتطبيقاته في التعليم والتعلّم بمستوياته المختلفة، باعتبار أن هذا المجال هو العصر الجديد لمستحدثات التكنولوجيا.

المراجع:

أولًا: المراجع العربية

جبلي، نايف محمد؛ القحطاني، سراء. (2022). درجة وعي أعضاء هيئة التدريس بمهارات الذكاء الاصطناعي في التعليم وعلاقتها بالخبرة والبرامج التدريبية بجامعة الملك خالد، *مجلة اتحاد الجامعات العربية للتربية وعلم النفس*، *19* (3)، 90-131.

الشرقاوي، محمد. (2011). *الذكاء الاصطناعي والشبكات العصبية*، جامعة الإمام جعفر الصادق، بغداد، العراق.

عفيفي، جهاد أحمد. (2014). *الذكاء الاصطناعي والأنظمة الخبيرة*، ط1، دار أمجد للنشر والتوزيع.

اللوزي، موسى. (2012). *الذكاء الاصطناعي في الأعمال، المؤتمر العلمي السنوي الحادي عشر حول ذكاء الأعمال واقتصاد المعرفة*، جامعة الزيتونة الأردنية، عمّان، الأردن.

محمد، أسماء السيد؛ محمد، كريمة. (2020). *تطبيقات الذكاء الاصطناعي ومستقبل تكنولوجيا التعليم*، ط1، المجوعة العربية للتدريب والنشر.

مكاوي، مرام عبد الرحمن. (2018). الذكاء الاصطناعي على أبواب التعليم، *مجلة القافلة*، *67*، (6)، 22-25.

موسى، عبد الله؛ أحمد، بلال. (2019). *الذكاء الاصطناعي ثورة في تقنيات العصر*، ط1، المجوعة العربية للتدريب والنشر.

النجار، فايز جمعة. (2010). *نظم المعلومات الإدارية-منظور إداري*، ط2، دار الحامد للنشر والتوزيع.

ثانيًا: المراجع الأجنبية:.

Churi, P., Joshi, S., Elhoseny, M., Omrane, A. (2023). Artificial Intelligence in Higher Education- A Practical Approach, 1st edition, Boca Raton-London, CRC Press Taylor & Francis Group, LLC, from: http://taylorandfrancis.com

Dhawan, S., Batra, G. (2021). Artificial Intelligence in Higher Education: Promises, Perils, and Perspective. from: **https://www.researchgate.net/publication/348910302.**

Jain, S., & Dr Jain, R., (2019). Role of Artificial Intelligence in higher Education- An empirical Investigation, **International Journal of Research and Analytical Reviews**, 6(2).

Kumar, D. (2021). Importance of Artificial Intelligence in Education, **Peer Reviewed and Referred Journal, NJESR**/ 2(5).

McCarthy J, (2007), What is Artificial Intelligence?, Computer Science Department، Stanford University, California, USA, from: **http://wwwformal. stanford.edu/jmc/whatisai/**

Nalbant, K, G. (2021). The Importance of Artificial Intelligence in Education: A short review. Journal of Review in Science and Engineering: **http://www.htpub.org/jrse/.**

Rajesh. E., Shreevamshi., Deshmukh, V.,.Krishna, S., Maguluri, L. (2022). The Effect of the Artificial Intelligence on Learning Quality & Practices in Higher Education, **Journal of Positive School Psychology**,.6(5).

Rangel-de Lázaro, G., Duart, J. (2023). You Can Handle, You Can Teach It: Systematic Review on the Use of Extended Reality and Artificial Intelligence Technologies for Online Higher Education. Journal Sustainability, 15, from: **https://www.mdpi.com/journal/sustainabili.**

UNESCO (2019). International Conference on Artificial Intelligence and Education, Beijing, People's Republic of China, 16-18 May 2019. from **https://bit.ly/31364RP.**

Xia, X., Li, X. (2022). Artificial Intelligence for Higher Education Development and Teaching Skills. **Wireless Communications and Mobile Computing**, Article ID 7614337, 10, **https://doi.org/10.1155/2022/7614337.**

Yuskovych-Zhukovska, V., Poplavska, T., Diachenko, O., Mishenina, T., Topolnyk, Y., & Gurevych, R. (2022). Application of Artificial Intelligence in Education. Problems and Opportunities for Sustainable Development. **Broad Research in Artificial Intelligence and Neuroscience,** 13(1).

Zawacki-Richter, O., Marín, V. I., Bond, M., & Gouverneur, F. (2019). Systematic review of research on Artificial Intelligence applications in higher education—where are the educators? **International Journal of Educational Technology in Higher Education**, 16(1).

مجلـة العلـوم
الهندسية والتقنية
مجلة علمية نصف سنوية محكمة - تصدر عن كلية الهندسة وكلية الحاسبات والمعلوماتية – جامعة ذمار

Requirements for Employing Artificial Intelligence Technologies in Yemeni Universities from the Perspective of Academic Leaders

Mohammed Saleh Al-Batari — Sa'adah University — AYOUB.ALMHAB@GMAIL.COM

Abdulghani Ahmed Ali Al-Hawri — Sana'a University

DOI:
https://doi.org/10.59421/joeats.v2i1.1898

THIS WORK IS LICENSED UNDER A CREATIVE COMMONS ATTRIBUTION 4.0 INTERNATIONAL LICENSE.

Abstract

This research aims to identify the importance of the requirements for employing artificial intelligence technologies in Yemeni universities from the perspective of academic leaders, and to determine whether there are statistically significant differences in the responses of the sample attributed to the variables (gender, experience, and university).The research used the descriptive method with the help of a questionnaire that was distributed to a sample of academic leaders (64) from Sana'a University, Ibb University, Hajjah University, and Sa'adah University.The results showed the importance of the requirements of artificial intelligence with its seven axes (security, material, human, technical, financial, legislative, and administrative).Security requirements ranked first (average 4.53), material requirements ranked second (average 4.40), while administrative requirements ranked last (average 4.30).The results showed statistically significant differences (0.05) attributed to the gender variable in the axis of security requirements in favor of females, and statistically significant differences (0.05) attributed to the university variable on the axis of legislative requirements and the axis of administrative requirements in favor of the academic leaders at Sana'a University.Finally, there were statistically significant differences (0.05) attributed to the experience variable on the axis of financial requirements in favor of those with five years of experience or less.The results did not show any differences on the remaining axes.

Keywords: Requirements, Employment, Artificial Intelligence, Yemeni Universities

مجلــة العلـوم
الهندسية والتقنية
مجلة علمية نصف سنوية محكمة - تصدر عن كلية الهندسة وكلية الحاسبات والمعلوماتية – جامعة ذمار

متطلبات توظيف تقنيات الذكاء الاصطناعي في الجامعات اليمنية من وجهة نظر القيادات الأكاديمية (2)

عبد الغني أحمد علي الحاوري
جامعة صنعاء
ayoub.almhab@gmail.com

محمد صالح البطري
جامعة صـعدة

الملخَّص

هدف البحث: التعرف على درجة أهمية توفر متطلبات توظيف تقنيات الذكاء الاصطناعي في الجامعات اليمنية من وجهة نظر القيادات الأكاديمية في الجامعات اليمنية، ومعرفة إن كان هناك فروق ذات دلالة إحصائية في استجابات العينة تعزى للمتغيرات (الجنس، والخبرة، والجامعة). وقد استخدم البحث المنهج الوصفي مستعينًا بالاستبيان الذي تم توزيعه على عينة من القيادات الأكاديمية مقدارها (64) من كل من جامعة: (صنعاء، وإب، وحجة، وصعدة)، وأظهرت النتائج الأهمية الشديدة لمتطلبات الذكاء الاصطناعي في الجامعات اليمنية بمحاورها السبعة (الأمنية، المادية، البشرية، الفنية، المالية، التشريعية، الإدارية)، وقد احتلت المتطلبات الأمنية المرتبة الأولى بمتوسط (4.53)، والمادية في المرتبة الثانية بمتوسط (4.40)، بينما جاءت المتطلبات الإدارية في المرتبة الأخيرة بمتوسط (4.30).

وأظهرت النتائج وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (0.05) تعزى لمتغير النوع في محور المتطلبات الأمنية لصالح الإناث، كما أظهرت النتائج وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (0.05) تعزى لمتغير الجامعة على محور المتطلبات التشريعية ومحور المتطلبات الإدارية لصالح القيادات الأكاديمية في جامعة صنعاء، وأخيرًا وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة (0.05) تعزى لمتغير الخبرة على محور المتطلبات المالية لصالح من خبرتهم خمس سنوات وأقل، ولم تظهر النتائج أي فروق على بقية المحاور.

كلمات مفتاحية: المتطلبات، توظيف، الذكاء الاصطناعي، الجامعات اليمنية.

DOI:
https://doi.org/10.59421/joeats.v2i1.1898

THIS WORK IS LICENSED UNDER A CREATIVE COMMONS ATTRIBUTION 4.0 INTERNATIONAL LICENSE

المقدمة:

شهد العالم في الآونة الأخيرة ولا زال يشهد ثورة علمية غير مسبوقة في مجال الذكاء الاصطناعي، كان لها صدى واسع، وتأثير كبير على مختلف مجالات الحياة الطبية منها والهندسية و التجارية، وكذا التصنيع والتسليح وعلوم الفضاء والطاقة بما في ذلك قطاع التعليم، الأمر الذي يضع على عاتق مؤسسات التعليم الجامعية مهامًا ومسؤوليات كبيرة لإعادة النظر في سياساتها ومناهجها واستراتيجياتها بما يسهم في مواكبة متطلبات توظيف تقنيات هذه الثورة، إذ لا مجال للنهوض بالتعليم الجامعي ما لم يتم الأخذ بتوظيف واستثمار كل جديد، لا سيما تقنيات الذكاء الاصطناعي.، وهو علم يجمع بين العديد من العلوم كـ (علوم الحاسوب، والبيولوجي، واللغات، وعلم النفس المعرفي، والرياضيات، والهندسة.. وغيرها). (الهنداوي وأحمد، 2021،ص 479).

ونظرًا لما يتمتع به الذكاء الاصطناعي من ميزات فائقة مقرونة بالتطورات التكنولوجية المتسارعة، زادت المطالبة بضرورة استخدام تطبيقاته المتعددة التي تهتم بإنتاج المعرفة وتخزينها ومعالجتها وتفسيرها واستثمارها في حل المشكلات وتقديم خدمات جديدة لم تكن مألوفة من قبل، كالنظم الخبيرة، والشبكات العصبية الاصطناعية، ونظم المنطق الغامض، ونظم الخوارزميات، والروبوتات.. وغيرها، وترجع أهميتها التعليمية في كونها تمكن المؤسسات الجامعية وغيرها من المنظمات من إنجاز المهام في وقت وجهد أقل، بالإضافة إلى ما تقوم به من دور فعال في تطوير وتحسن العملية التعليمية والإدارية وزيادة فعاليتها على مختلف الوظائف المناطة بها.

ويرى المدير العام المساعد للتعليم في اليونسكو: أن توظيف تقنيات الذكاء الاصطناعي في التعليم، يتطلب تعديلات على مستوى النظام ومطالبات قوية بالإشراف الأخلاقي، وكذلك المشاركة المتعمقة من الممارسين والباحثين، والاسترشاد بالمبادئ الأساسية للإدماج والإنصاف، ولكي يحدث ذلك؛ يجب أن تعزز السياسات الوصول العادل والشامل للذكاء الاصطناعي، بما يفضي إلى تحسين التعليم لكل طالب، وتمكين أعضاء هيئة التدريس والمعلمين وتعزيز نظم الإدارة، وتزويد أنظمة التعلم والتدريب المستقبلية بالكفاءات الأساسية، بما في ذلك فهم كيفية قيام الذكاء الاصطناعي بجمع البيانات ومعالجتها، والمهارات اللازمة لضمان سلامة البيانات الشخصية وحمايتها. (اليونسكو، 2021،ص 4).

وهذا يتطلب من المؤسسات الجامعية توفير تقنيات وبرامج الذكاء الاصطناعي، وتوفير البنية التحتية الملائمة، بالإضافة إلى الأنظمة الخبيرة في تشغيل هذه التطبيقات وإدارتها وتنفيذ الأدوات والعمليات وتدريب جميع منتسبي الجامعات من قيادات أكاديمية وأعضاء هيئة تدريس وإداريين على استخدامها، وتوظيفها في جميع العمليات والوظائف المعنية بالجامعة؛ كي تحقق هذه التقنيات أهدافها المرجوة منها (المصري، 2022،ص 268).

لذلك، ينبغي على الجامعات وقياداتها، أن تأخذ زمام المبادرة في توجيه برامجها ومقرراتها عبر نظم وتطبيقات الذكاء الاصطناعي؛ كون الجامعة هي مركز الإشعاع العلمي والتكنولوجي والحضاري لأي مجتمع. (شاهين، 2010،ص 18). وحتى تواكب الجامعة التطورات السريعة التي أنتجتها الثورة الصناعية الرابعة، فلابد من الاستفادة من تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تطوير برامجها التعليمية والبحثية، بما يضمن الارتقاء بمستوى العمل الإداري والتدريسي.

ويعرف الذكاء الاصطناعي بأنه: فرع من فروع علوم الحاسوب وإحدى الركائز الأساسية التي تم عليها صناعة التكنولوجيا في العصر الحالي (المهدي، 2021،ص 108)، ويعرفه آخر بأنه: "عملية محاكاة الذكاء البشري عبر أنظمة

الحاسوب، وتتم من خلال دراسة سلوك البشر عبر إجراء تجارب على تصرفاتهم ووضعهم في مواقف معينة ومراقبة ردة فعلهم ونمط تفكيرهم وتعاملهم مع هذه المواقف، ومن ثم محاولة محاكاة طريقة التفكير عبر أنظمة الحاسوب المعقدة". (يوب،2022،ص 4). ويتكون الذكاء الاصطناعي من ثلاثة مكونات، بحيث يتجلى المكون الأول في القاعدة المعرفية ممثلة في: المكتبة الإلكترونية ذاتية الخدمة، وقد تتضمن الأسئلة الشائعة والكتيبات وأدلة استكشاف الأخطاء وإصلاحها.. وغيرها من المعلومات، وهي تمكن النظام من التفاعل والاستجابة لمدخلات المستخدم. فيما المكون الثاني يتمثل في: إجراءات مبرمجة تتكون من عمليات استنباط واستقراء واستنتاج، لمحاكاة الذكاء الإنساني، وأداء المهام المطلوبة. والمكون الثالث، يمثله: واجهة المستخدم للتفاعل مع النظام (شحاتة، 2022، ص207)، وتعرف اليونسكو الذكاء الاصطناعي بأنه: "آلات قادرة على تقليد وظائف معينة للذكاء البشري، بما في ذلك مميزات مثل الإدراك والتعلم والتفكير وحل المشكلات والتفاعل اللغوي وحتى إنتاج عمل إبداعي". (اليونسكو، 2021،ص 9).

ويهدف الذكاء الاصطناعي وتطبيقاته إلى: المساعدة في جعل الأنشطة البشرية أكثر ذكاءً من خلال ما تقوم به تقنياته من استثمار للوقت في التفكير والابتكار، والسماح بتعاون أعضاء هيئة التدريس والقيادات الأكاديمية مع الروبوتات؛ لجعل الأنشطة التدريسية والبحثية والخدمية أكثر كفاءة. (الهنداوي، وأحمد، 2021، ص481). وعلى ذات السياق تشير ناديا الروسان (2019،ص 5) إلى: أن آلات وتطبيقات الذكاء الاصطناعي تهدف إلى: محاكاة العقل البشري، والذكاء الإنساني، وقدرته على التعلم والاستنتاج واتخاذ القرارات، وتسهيل حياة البشر ومساندتهم في حياتهم اليومية للقيام بأعمالهم بكفاءة وسرعة عالية. كما يهدف الذكاء الاصطناعي إلى: إنتاج آلات مستقلة قادرة على أداء المهام المعقدة باستخدام عمليات انعكاسية مماثلة لتلك التي لدى البشر. (مختار، 2022،ص 290).

وتكمن أهمية الذكاء الاصطناعي فيما يقوم به من وظائف معقدة وذكية مرتبطة بالتفكير البشري، حيث تتجلى تلك الأهمية في تطبيقاته التي تعمل على تحسين أداء المؤسسات وإنتاجيتها عن طريق أتمتة العمليات والمهام، وفهم البيانات على نطاق واسع، وتمكن المؤسسات من فهم مشكلات المستفيدين، وتحليل المعلومات المهمة المستنبطة، ومن ثم التوصل إلى حلول، إضافة إلى ما توفره من الوقت والطاقة المهدرة على مراقبة النظام. (المهدي، 2021،ص110- 112).

كما تبرز أهمية الذكاء الاصطناعي في: إسهاماته في تمكين الإنسان من استخدام اللغة الإنسانية في التعامل مع الآلات عوضًا عن لغة البرمجة الحاسوبية، ويؤدي دورًا مهمًا في مختلف مجالات الحياة، كالصحافة الآلية، والتنبؤ بالطقس، وكشف المعاملات الاحتيالية والعمليات التجارية والمدن الذكية والروبوتات والأجهزة الحربية ذاتية القيادة والتشخيص التلقائي للأخبار الكاذبة. (اليونسكو، 2021،ص10). والمساعدة في تشخيص الأمراض، والاستشارات القانونية والمهنية، والتعليم التفاعلي، وفي المجالات التي يصنع فيها القرار، بالإضافة إلى تخفيف الكثير من المخاطر والضغوط النفسية. (الحبيب، 2022، ص185).

كما تتضح أهمية تطبيقات الذكاء الاصطناعي في: القدرة على جعل بيئة التعليم ذكية، من خلال المساعدة في تحليل تعلم سلوك الطلاب، وتوفير الدعم المناسب لهم، وتتيح للطلاب المشاركة والتفاعل مع العملية التعليمية، والمساعدة لأعضاء هيئة التدريس في تطوير طرق التدريس، والتقييم الفوري لأنشطة التعليم، وهي بذلك تجعل من الطلاب محورًا للعملية التعليمية، وأعضاء هيئة التدريس بمثابة المرشد والميسّر والمساعد للطالب على التعلم الذاتي، بالإضافة إلى قيامها

بالعديد من العمليات التي يؤديها المعلم، كمراقبة أداء المتعلمين، وتوضيح مواطن الضعف الموجودة لديهم، ومعالجتها. (شحاتة، 2022، ص 208).

وقد شهدت السنوات الأخيرة تطورات مذهلة في تطبيقات الذكاء الاصطناعي في التعليم عامة والتعليم الجامعي خاصة، ومن أهم تلك التطبيقات التي بالإمكان الاستفادة منها في التعليم الجامعي، مثل: النظم الخبيرة، وروبوتات المحادثة، ومعالجة اللغة الطبيعية، والواقع المعزز، والواقع الافتراضي، تمييز الكلام، والتقييم الذكي.. وغيرها من لبرامج الأخرى، والتي تساهم بشكل أو بآخر في الارتقاء بكل من المعلم والمتعلم وتحسين منظومة العمل الإداري والتنظيمي ومختلف مكونات ومجالات العملية التعليمية برمتها. وتجدر الإشارة إلى: أن تطبيقات الذكاء الاصطناعي واستخدامه في الجامعات بحاجة إلى العديد من المتطلبات التي تتكامل فيما بينها؛ حتى يمكن الاستفادة المثلى منها في التعليم الجامعي.

وهناك مجموعة من المتطلبات التي ينبغي توافرها لتوظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي في التعليم الجامعي من أهمها: المتطلبات التشريعية، والمتطلبات التنظيمية والإدارية، والمتطلبات المادية والمالية، والمتطلبات البشرية، بالإضافة إلى المتطلبات الأمنية والفنية، وهذا ما أشارت إليه بعض الدراسات، مثل: دراسة حلاوة (2020،ص 83). ودراسة الهنداوي وأحمد (2021، 502-504). ودراسة ثره (2022، 20). ودراسة الحبيب (2022،ص306). ودراسة المصري (2022،ص 279).

وبالرجوع إلى الدراسات السابقة: نجد أن هناك دراسات عديدة تناولت بالاهتمام الذكاء الاصطناعي، مثل دراسة أيوب (2022)، التي هدفت إلى بيان أهمية الذكاء الاصطناعي في التعليم الجامعي وأهم تحديات تطبيقاته التي تواجهها الجامعات، ولتحقيق ذلك استخدمت البحث المنهج الوصفي المعتمد على الأدبيات والدراسات ذات الصلة، وتوصل البحث إلى: أن الذكاء الاصطناعي يساهم في تحقيق مزايا متعددة للجامعة، وأن تقنيات الذكاء الاصطناعي تساعد على تكيف المناهج الجامعية مع احتياجات السوق، وتسمح للطالب بالتخيل مع إمكانية تجسيد أفكاره على الواقع.

كما قام الحبيب (2022) بدراسة، هدفَت فيها إلى: التعرف على واقع توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تدريب أعضاء هيئة التدريس بالجامعات السعودية، والمعوقات التي تحد من توظيف هذه التطبيقات، ولتحقيق هذا الهدف؛ استخدمَت البحث المنهج الوصفي المسحي، وقد تمثلت أهم نتائج البحث في: موافقة أفراد عينة البحث بدرجة (متوسطة) على واقع توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تدريب أعضاء هيئة التدريس بالجامعات، (واتفاق) العينة على وجود معوقات تحد من توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي في عملية تدريب أعضاء هيئة التدريس بالجامعات السعودية، وخلصت بوضع تصور مقترح لتوظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تدريب أعضاء هيئة التدريس.

أما المصري (2022)، فقد قام بدراسة، الهدف منها: الكشف عن دور تقنيات الاصطناعي في تحسين جودة الخدمات المقدمة لطلبة الجامعة الأردنية من وجهة نظرهم، ولتحقيق هذا الهدف؛ تم استخدام المنهج الوصفي التحليلي، وتكونت عينة البحث من (410) طالب وطالبة، وقد توصلت نتائج البحث إلى: أن توظيف تقنيات الذكاء الاصطناعي في الجامعة الأردنية، وكذا الخدمات المقدمة للطلبة جاءتا بدرجة (متوسطة)، كما أظهرت نتائج البحث: وجود فروق ذات دلالة إحصائية تعزى لمتغير الدرجة العلمية لصالح الدبلوم العالي والماجستير، وعدم فروق ذات دلالة إحصائية في جودة الخدمات المقدمة للطلبة تعزى لمتغير الجنس والبرنامج الدراسي..

وهدفت دراسة الهندي (2022) إلى: التعرف على متطلبات توظيف الذكاء الاصطناعي في التعليم الجامعي من وجهة نظر أعضاء هيئة التدريس بكلية الدراسات العليا للتربية جامعة القاهرة، اعتمد البحث على المنهج الوصفي، مستخدمًا الاستبيان لجمع البيانات التي تم تطبيقها على عينة تكونت من (67) عضو هيئة تدريس، وتوصل البحث إلى أبرز المتطلبات، التي من أهمها: توفر بنية تحتية مرنة ومتطورة من اتصالات لا سلكية وحواسيب وبرمجيات، وتوفر متخصصين ذوي كفاءة عالية للدعم الفني لمعالجة أعطال الشبكات، وإعداد برامج تدريبية لأعضاء هيئة التدريس، وعقد المؤتمرات والندوات والمحاضرات، توفير الدعم المالي المناسب لشراء الأجهزة والبرامج والتطبيقات الحديثة.

وهدفت دراسة الحاوري والجمالي (2021) إلى: التعرف على الدور الذي يمكن أن يقوم به الذكاء الاصطناعي في تمكين الطلبة دراسيًا، وقد تم استخدام المنهج الوصفي، والاستبيان الذي تم توزيعه على مجموعة من الخبراء بجامعة صنعاء، وأظهرت النتائج: أهمية الدور الذي يقوم به الذكاء الاصطناعي في تمكين الطلبة دراسيًا، وأن درجة تلك الأهمية كانت كبيرة على مستوى المحاور الأربعة للاستبانة: (المحتوى الذكي، الأنظمة الذكية، الطالب، المعلم).

وقاما الهنداوي وأحمد (2021) بدراسة للكشف عن ماهية الذكاء الاصطناعي وتطبيقاته في إدارة المؤسسات الجامعية، إضافة إلى رصد أبرز الخبرات والنماذج العالمية في استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي بمجال تطوير الإدارة الجامعية، وبيان مبررات وأهمية الاستفادة من تطبيقات الذكاء الاصطناعي في إدارة الجامعات المصرية، ولتحقيق ذلك؛ استخدم البحث: المنهج الوصفي المعتمد على الأدبيات والتقارير ذات الصلة، وانتهت بتقديم رؤية مقترحة لتطوير الإدارة الجامعية في ضوء تطبيقات الذكاء الاصطناعي.

وعلى ذات السياق، قام المصري والطروانة (2021) بدراسة لفهم واقع استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي الداعمة لتحول الجامعات الأردنية الحكومية إلى جامعات منتجة من وجهة نظر القيادات الأكاديمية، تم استخدام المنهج الوصفي، وأظهرت النتائج: أن واقع استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي الداعمة لتحول الجامعات الأردنية إلى جامعات منتجة جاء بدرجة متوسطة على جميع مجالات الأداة.

وهدفت دراسة المقيطي (2021) إلى: معرفة واقع توظيف الذكاء الاصطناعي وعلاقته بجودة أداء الجامعات الأردنية من وجهة نظر أعضاء هيئة التدريس، تم استخدام المنهج الوصفي الارتباطي، مستعينًا بالاستبيان، وأظهرت النتائج: أن درجة توظيف الذكاء الاصطناعي في الجامعات الأردنية كان متوسطًا من وجهة نظر أعضاء هيئة التدريس، كما أظهرت النتائج: عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية في درجة توظيف الذكاء الاصطناعي وفقًا لمتغير الجنس أو الرتبة الأكاديمية أو عدد سنوات الخبرة، في حين أظهرت النتائج وجود فروق ذات دلالة إحصائية تعزى لمتغير نوع الكلية لصالح الكليات العلمية.

كما قام كيداني وبادن (2021)، بدراسة هدفت إلى: تحديد أهمية استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي في مؤسسات التعليم العالي الجزائرية ودورها في تحقيق جودة التعليم بالنظر إلى المعايير الدولية المتعارف عليها، وقد أظهرت النتائج: أن استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي بمؤسسات التعليم العالي الجزائرية يعد أولوية في وقتنا الحاضر بنسبة (81%)، كما أن هناك حاجة ماسة لاستخدام هذه التطبيقات مع جميع التخصصات العلمية والإنسانية.

كما هدفت دراسة محمد (2020) إلى: التعرف على متطلبات توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تدريس طلاب الجامعات السعودية، والتحديات التي تواجه تطبيقه من وجهة نظر الخبراء، تم استخدام المنهج الوصفي بأسلوب مسح

الخبراء، والاستعانة بالاستبيان، وتم التوصل إلى: أن هناك مجموعة من المتطلبات، وأن أفراد العينة موافقون بشدة على هذه المتطلبات في التدريس الجامعي، كما أن هناك مجموعة من التحديات التي تواجه الجامعات السعودية عند تطبيق الذكاء الاصطناعي في التدريس، وأن العينة موافقة بشدة على وجود تلك التحديات.

وسعى بونيس وكير Kerr & Popenici (2017) إلى: معرفة نشأة الذكاء الاصطناعي وأثره في تعلم الطلبة وفي التدريس والبحث العلمي، وقد أظهرت النتائج: أهمية استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي في عملية التدريس وفي تحصيل الطلبة، بالإضافة إلى أهمية تلك التقنيات في تطوير البحث العلمي.

أما مانكاد Mankad (2015)، فقد استهدف: الكشف عن الإسهامات التي يقدمها الذكاء الاصطناعي في التعليم، وأظهرت النتائج: أن هناك العديد من الإسهامات التي يقدمها الذكاء الاصطناعي في التعليم، مثل: الأنظمة الخبيرة التي توظف المعرفة الخاصة بنظرية الذكاءات المتعددة، وقد كشف البحث عن: أهمية تلك الأنظمة الخبيرة بالنسبة للعملية التعليمية عمومًا، والطلبة على وجه الخصوص.

وتعقيبًا على الدراسات السابقة: يتضح أن هناك نقاط تشابه واختلاف بين تلك الدراسات والبحث الحالية؛ فمن حيث التشابه، يتضح أن هناك تشابه منهجي، حيث اعتمدت جميعها على المنهج الوصفي والاستبانة كأداة لجمع البيانات لاسيما دراسة الحبيب (2022). ودراسة المصري (2022). ودراسة الهندي (2022). ودراسة الطروانة (2021). ودراسة المقيطي (2021). ودراسة الحاوري والجمالي (2021)، ودراسة محمد (2020)، وتختلف مع دراسات أخرى، كدراسة آمال (2022). ودراسة الهنداوي وأحمد (2021). ودراسة كيداني وبادين (2021)، حيث جاءت دراسات فلسفية نظرية، كما يختلف البحث الحالية مع الدراسات السابقة مكانًا وزمانا، كون البحث الحالية معنية بالجامعات اليمنية. وقد أفادت الدراسات السابقة هذه البحث من زوايا متعددة، حيث أسهمت في بلورة مشكلة البحث الحالية، وإثراء الإطار النظري من خلال المصادر المناسبة، بما في ذلك الاستفادة من النتائج التي توصلت إليه الدراسات السابقة، وربطها بما يفيد في تحدي متطلبات توظيف تقنيات الذكاء الاصطناعي في الجامعات اليمنية.

مشكلة البحث:

على الرغم من اهتمام الجهات المعنية بالتعليم العالي في اليمن بقضايا التحول الرقمي وتطبيقات الثورة التكنولوجية الرابعة على المستوى النظري من خلال عقد العديد من المؤتمرات، التي أوصت في المجمل بضرورة التوسع والاهتمام بالتعليم القائم على التقنية الحديثة؛ إلا أن هذا الاهتمام ظل في إطار التنظير دون التطبيق مع بعض الاستثناءات الطفيفة لبعض الجامعات اليمنية التي تبنت نظام الأتمتة في أضيق حالاته، وتشير العديد من الدراسات اليمنية، كدراسة البطري (2022)، والحمدي وآخرون (2020)، واستراتيجية التعليم العالي (2006-2010، 41-42)، إلى: أن منظومة العملية التعليمية في الجامعات اليمنية لا تزال معتمدة في كثير من جوانبها على الطرق والأساليب التقليدية في التدريس وما يتضمنه من أساليب واستراتيجيات ومناهج ومحتوى دراسي ووسائل تعليمية وغيرها، وفي الإدارة المعتمدة على النظام الورقي، بالإضافة إلى: ضعف البنية التحتية والمادية والرقمية، الأمر الذي يحتم على الجامعات الاهتمام بمتغيرات العصر وتقنياتها، ومن ثم العمل بجدية لتوفير تقنيات الذكاء الاصطناعي وتوظيفها في العملية التعليمية والإدارية، وهنا ما يسعى البحث إلى رصده وبحثه من خلال الإجابة على الأسئلة البحثية الآتية:

1. ما درجة أهمية توظيف تقنيات الذكاء الاصطناعي في الجامعات اليمنية من وجهة نظر القيادات الأكاديمية؟
2. هل توجد فروق ذات دلالة إحصائية في استجابات العينة تعزى للمتغيرات (الجنس والخبرة والجامعة)؟

أهداف البحث:

يهدف البحث إلى التعرف على درجة أهمية توظيف متطلبات الذكاء الاصطناعي من وجهة نظر القيادات الأكاديمية في الجامعات اليمنية، ومعرفة إن كان هناك فروق ذات دلالة إحصائية في استجابات العينة تعزى للمتغيرات (الجنس، والخبرة، والجامعة).

أهمية البحث:

الأهمية النظرية: ترجع أهمية البحث من الناحية النظرية إلى تزامنها مع التوجهات العالمية والإقليمية والمحلية الراهنة، نحو تعزيز تطبيقات الذكاء الاصطناعي والتحول الرقمي في المؤسسات الجامعية في مختلف المجالات التدريسية والإدارية والبحثية والخدمية. ومساهمتها في تقديم إطار فكري ومفاهيمي للذكاء الاصطناعي وتطبيقاتها في الجامعات.

الأهمية التطبيقية: قد يشجع البحث المؤسسات الجامعية والجهات المعنية بالتعليم الجامعي في اليمن إلى تبني اتجاه توظيف تقنيات الذكاء الاصطناعي في المجالات والوظائف المختلفة للجامعات. بما يضمن تحسين وتطوير العملية التدريسية والإدارية والأكاديمية. وتقديم أولويات ما يمكن توفيره من متطلبات تطبيقات الذكاء الاصطناعي وفق الإمكانات المتاحة كما تراها القيادات الأكاديمية العاملة في الجامعات اليمنية.

حدود البحث:

متطلبات توظيف تقنيات الذكاء الاصطناعي في الجامعات اليمنية بأربع جامعات يمنية، هي: صنعاء، وإب، وعمران، وصعدة، وقد تم التطبيق على القيادات الأكاديمية في الفصل الدراسي الأول 2023.

مصطلحات البحث:

الذكاء الاصطناعي: يتكون المفهوم من مقطعين، الأول: "ذكاء"، ويعني: "القدرة على إكساب وتطبيق المعرفة، والثاني: "اصطناعي"، ويعني: ما اصطنع بواسطة الإنسان. (الحبيب، 2022،ص282). والذكاء الاصطناعي: هو "ذلك العلم الذي يهتم بجعل الأنظمة الإلكترونية ذات ذكاء مشابه للذكاء الإنساني، بما يمكن الأنظمة من التفكير واتخاذ قرارات، والعمل وفقًا لها، بشكل يتناسب مع طبيعة المهام المحددة لها. (شحاتة، 2022، ص 207).

الجامعة اليمنية: يعرفها قانون التعليم العالي، بأنها: "كل مؤسسة أكاديمية تعني بالتعليم العالي والبحث العلمي حكومية أو أهلية أو خاصة، تتكون من كليتين على الأقل. وشريطة ألا تقل مدة البحث فيها لمنح البحث الجامعية الأولى عن أربع سنوات دراسة. (قانون التعليم العالي، 2013، المادة2).

إجراءات البحث ومنهجيته:

المنهج: استخدم البحث المنهج الوصفي لمعرفة أبرز المتطلبات اللازمة لتوظيف تقنيات الذكاء الاصطناعي في الجامعات.

مجتمع البحث:

تكون مجتمع البحث من القيادات الأكاديمية بكل من: جامعة صنعاء وإب وحجة وصعدة، (رئيس قسم، عميد كلية ونوابه، رئيس جامعة ونوابه، مدراء المراكز ونوابهم).

عينة البحث:

عينة البحث: هي عشوائية بسيطة، وقد تكونت من عدد (64) شخصًا، من القيادات الأكاديمية بجامعة صنعاء، و إب، وحجة، وصعدة. والجدول الآتي يوضح ذلك:

جدول (1): عينة البحث بحسب النوع والجامعة والخبرة

المتغير	الفئة	العدد	النسبة	الإجمالي
النوع	ذكر	60	93,75	64
	أنثى	4	6,25	
الجامعة	صنعاء	32	50	64
	إب	10	15,62	
	حجة	11	17,19	
	صعدة	11	17,19	
الخبرة	5 سنوات وأقل	8	12,50	64
	من 6 – 10 سنوات	15	23,44	
	أكثر من 10 سنوات	41	64,06	

يتضح من خلال النظر إلى الجدول (1): أن عدد أفراد العينة هو (64) شخصًا، من قيادات الجامعات اليمنية من كل من: جامعة صنعاء، وجامعة إب، وجامعة حجة، وجامعة صعدة، من هؤلاء (60) من الذكور، و(4) من الإناث، وهو يشير إلى قلة عدد الإناث المعينات في مناصب أكاديمية، كما يلاحظ: أن (41) من أفراد العينة تجاوزت خبراتهم عشر سنوات، بينما (23) تقل خبراتهم عن عشر سنوات.

أداة البحث وخطوات بنائها:

استخدم البحث الاستبيان الذي أجاب عليه القيادات الأكاديمية بكل من: جامعة صنعاء وإب وحجة وصعدة؛ لمعرفة المتطلبات الضرورية لتوظيف تقنيات الذكاء الاصطناعي في الجامعات اليمنية، وقد تم في بنائه اتباع الخطوات الآتية:

1. الاطلاع على الأدب التربوي والدراسات السابقة ذات الصلة بالموضوع.
2. الخروج بالأداة في صورتها المبدئية، وقد تضمنت سبعة محاور، هي: (المتطلبات التشريعية، المتطلبات الإدارية، المتطلبات المادية، المتطلبات المالية، المتطلبات البشرية، المتطلبات الفنية، المتطلبات الأمنية)، وعدد: (45) فقرة.
3. عرض الأداة على عدد (10) من أعضاء هيئة التدريس من مختلف الجامعات اليمنية لأخذ آرائهم وملاحظاتهم عن مدى ملاءمتها لقياس ما أعدت لقياسه، ومدى انتماء المحاور للأداة، وانتماء الفقرات إلى محاورها.

4. الخروج بالأداة في صورتها النهائية، بعد استيعاب ملاحظات المحكمين، وبالتالي أصبحت الأداة تتضمن سبعة محاور (نفس المحاور السابقة)، و(38) فقرة، حيث تم التعديل والحذف لبعض الفقرات.

صدق الأداة:

تم التأكد من صدق الأداة، من خلال عرضها على (10) من المحكمين أعضاء هيئة التدريس بالعديد من الجامعات اليمنية ممن يمتلكون الخبرة الواسعة، والوعي بأهمية استخدام الذكاء الاصطناعي في التعليم الجامعي.

ثبات الأداة: حصلت الأداة ككل على ثباتٍ عالٍ، هو (.95) والجدول (2) يوضح ذلك

جدول (2): معامل ألفا كرومباخ للأداة ككل ومحاورها الثلاثة

	المحور	معامل ألفا كرومباخ
1	المتطلبات التشريعية	.68
2	المتطلبات الإدارية	.77
3	المتطلبات المادية	.80
4	المتطلبات المالية	.70
5	المتطلبات البشرية	.86
6	المتطلبات الفنية	.83
7	المتطلبات الأمنية	.81
	الاستبيان ككل	.95

يلاحظ من خلال الجدول (2): أن الأداة تتمتع بثبات عالٍ هو (.95)، وهو ما يؤكد الموثوقية فيها لتطبيق ما أعدت لقياسه، وقد حصلت المحاور على ثبات متفاوت ما بين (.68)، و(.86)

إجراءات التطبيق:

بعد أن أصبحت الأداة جاهزة للتطبيق، تم توزيعها على عدد من القيادات الأكاديمية بكل من: جامعة صنعاء وإب وحجة وصعدة، وقد طُلب منهم الإجابة على جميع فقراتها، وتحديد بدائل الإجابة لكل فقرة وفق البدائل: (مهمة بشدة، مهمة، متوسطة الأهمية، غير مهمة، غير مهمة بشدة)، وقد أخذت البدائل القيم الآتية بحسب الترتيب: (5، 4، 3، 2، 1)، كما تم تحديد الوسط المرجع وتقديره اللفظي كما يأتي:

قيم الوسط المرجح تقديره اللفظي

1 – 1.80 غير مهمة بشدة

1.81 -2.60 غير مهمة

2.61 – 3.40 متوسطة الأهمية

3.41 – 4.20 مهمة

5 - 4.21 مهمة بشدة

وقد تم توزيع عدد (90) استمارة رجع منها عدد (65) استمارة، وتم استبعاد استمارة واحدة لعدم اكتمال الإجابة عليها، بالتالي تبقى عدد (64) استمارة هي التي تم إدخال بياناتها برنامج SPSS.

نتائج البحث:

نتائج السؤال الأول ونصه:

ما درجة أهمية توظيف تقنيات الذكاء الاصطناعي في الجامعات اليمنية من وجهة نظر القيادات الأكاديمية؟

للإجابة على هذا السؤال تم استخراج المتوسطات والانحرافات المعيارية والجدول (3) يوضح ذلك:

جدول (3): المتوسطات والانحرافات المعيارية للأداة ككل مرتبة تنازليًا بحسب المتوسط

م	المحور	المتوسط	الانحراف المعياري	التقدير اللفظي
1	المتطلبات الأمنية	4.53	.463	مهمة بشدة
2	المتطلبات المادية	4.40	.381	مهمة بشدة
3	المتطلبات البشرية	4.38	.479	مهمة بشدة
4	المتطلبات الفنية	4.37	.376	مهمة بشدة
5	المتطلبات المالية	4.34	.476	مهمة بشدة
6	المتطلبات التشريعية	4.31	.498	مهمة بشدة
7	المتطلبات الإدارية	4.30	.393	مهمة بشدة
الاستبيان ككل		4.37	.376	مهمة بشدة

يتضح من خلال النظر إلى الجدول (3): أن الاستبيان ككل حصل على متوسط (4.37)، وانحراف معياري (.376)، وهذا يقع في إطار التقدير اللفظي مهمة بشدة؛ ما يعني: أن أفراد العينة يرون ضرورة وجود هذه المتطلبات إذا ما أردنا أن نستفيد من الذكاء الاصطناعي في التعليم الجامعي، وهذه النتيجة تعد منطقية إذ أن الجميع داخليًا وخارجيًا مهتم بالذكاء الاصطناعي وكيفية الاستفادة منه في كل المجالات، ولذا فمن المنطقي أن تهتم الجامعات اليمنية بالاستفادة من تطبيقات وتقنيات الذكاء الاصطناعي، بما يؤدي إلى تطوير التعليم وتحقيق الاستفادة القصوى ومساعدة الطلبة على استيعاب المعلومات بشكل أفضل، غير أنه ولكي نستفيد بشكل أفضل من الذكاء الاصطناعي، فلا بد من تحقيق قائمة من المتطلبات سواء كانت متطلبات مالية أو مادية أو تشريعية أو أمنية أو غيرها من المتطلبات التي أكدت القيادات الأكاديمية على أهمية توافرها؛ حتى نستفيد من الذكاء الاصطناعي، وهذه النتيجة تتفق مع نتائج دراسة أيوب (2022)، ودراسة الحاوري والجمالي (2021).

كما يتضح من الجدول: أن أعلى متوسط حصل عليه هو محور المتطلبات الأمنية، حيث حصل على متوسط (4.53)، وانحراف معياري (.463) وهذا يقع في إطار التقدير اللفظي مهمة بشدة، ويمكن أن تعزى هذه النتيجة إلى ما

يحدث للمعلومات من قرصنة وعمليات اختراق واسعة يلاحظ انتشارها بكثرة في هذه الفترة، وهو ما جعل شركات الإنترنت والمعلومات تهتم بشكل كبير بقضية الأمن السيبراني وأمن المعلومات، من خلال عقد المؤتمرات العلمية التي تحاول إيجاد الحلول لسرقة البيانات والتعدي على المعلومات.

كما يتضح: أن أدنى متوسط حصل عليه محور المتطلبات الإدارية، حيث حصل على متوسط (4.30) وانحراف معياري (393.)، ويمكن تفسير ذلك، بأن المتطلبات الإدارية مثل إنشاء وحدة بكل جامعة متخصصة بالذكاء الاصطناعي أو إنشاء مركز للذكاء الاصطناعي يتبع التعليم العالي أو غيرها من المتطلبات الإدارية، ربما يرى أفراد العينة عدم أهميتها الشديدة في هذه الفترة والتركيز على كل ما يتعلق بالبنية المادية والمالية والبشرية.

وللمزيد من التوضيح على مستوى فقرات كل محور فقد تم الآتي:

1. محور المتطلبات التشريعية:

جدول (4) المتوسطات والانحرافات لفقرات محور المتطلبات التشريعية مرتبة تنازليًا بحسب المتوسط

م	الفقرة	المتوسط	الانحراف المعياري	التقدير اللفظي
1	توفير لوائح وقوانين تمكن من تعزيز الشفافية والمساءلة في استخدام الذكاء الاصطناعي.	4.50	.591	مهمة بشدة
2	سن تشريعات جديدة تقنن تقنيات الذكاء الاصطناعي.	4.44	.639	مهمة بشدة
3	تعديل اللوائح الداخلية للتعليم العالي بما يتناسب مع برامج الذكاء الاصطناعي.	4.23	.660	مهمة بشدة
4	عمل ضوابط تشريعية تتفق مع أخلاقيات العلم والمعرفة والحقوق الفكرية.	4.02	.125	مهمة
المحور ككل		4.31	.498	مهمة بشدة

يتضح من خلال النظر إلى الجدول (4): أن أعلى متوسط حصلت عليه الفقرة: "توفير لوائح وقوانين تمكن من تعزيز الشفافية والمساءلة في استخدام الذكاء الاصطناعي"، بمتوسط (4.50)، وانحراف معياري (591.) وهذا يقع في إطار التقدير اللفظي مهمة بشدة، وهذا يؤكد أهمية وجود اللوائح والأنظمة والقوانين التي تنظم استخدام الذكاء الاصطناعي وتعزز مسألة الشفافية والمساءلة؛ لأنه بدون تلك الأنظمة والقوانين واللوائح فلن تستفيد الجامعات بشكل كبير من إدخال تقنيات الذكاء الاصطناعي في عملياتها العلمية والإدارية والبحثية.

كما يتضح من الجدول: أن أدنى متوسط حصلت عليه الفقرة: "عمل ضوابط تشريعية تتفق مع أخلاقيات العلم والمعرفة والحقوق الفكرية". حيث حصلت على متوسط (4.02)، وانحراف معياري (125.) وهو يقع في إطار التقدير اللفظي مهمة، وهذه الفقرة تعد أدنى متوسط من بين فقرات الاستبيان ككل، ويمكن عزو هذه النتيجة إلى عدم إدراك العينة لأهمية وجود الضوابط التشريعية، أو لأن العينة ترى أن وجود هذه الضوابط في هذه المرحلة ليس ضروريًا مثل ضرورة وجود القوانين واللوائح المنظمة للذكاء الاصطناعي.

محور المتطلبات الإدارية:

جدول (5): المتوسطات والانحرافات لفقرات محور المتطلبات الإدارية مرتبة تنازليًا بحسب المتوسط

م	الفقرة	المتوسط	الانحراف المعياري	التقدير اللفظي
1	وضع استراتيجية واضحة المعالم لتوظيف تقنيات الذكاء الاصطناعي.	4.48	.591	مهمة بشدة
2	وضع خطط تنفيذية خاصة بتطبيق وتوظيف تقنيات الذكاء الاصطناعي في التعليم الجامعي.	4.39	.657	مهمة بشدة
3	توفير البرامج التي تعمل على أتمتة المهام الإدارية والأكاديمية.	4.31	.687	مهمة بشدة
4	إنشاء وحدة في كل جامعة تُعنى بتوظيف تقنيات الذكاء الاصطناعي.	4.16	.739	مهمة
5	إنشاء مركز تابع لوزارة التعليم العالي يُعنى بتوظيف تقنيات الذكاء الاصطناعي في الجامعات.	4.08	.719	مهمة
المحور ككل		4.30	.393	مهمة بشدة

يتضح من خلال النظر إلى الجدول (5): أن أعلى متوسط حصلت عليه الفقرة: "وضع استراتيجية واضحة المعالم لتوظيف تقنيات الذكاء الاصطناعي". حيث حصلت على متوسط (4.48)، وانحراف معياري (91[5.) وهو يقع في إطار التقدير اللفظي مهمة بشدة، وهذه النتيجة تعد منطقية، إذ أن أهم خطوة وأولها هي وضع الاستراتيجية التي من خلالها تسير الجامعات في الطريق الصحيح وبدونها تتخبط وتتوه وتفقد البوصلة، وتفتر الهمة، وتغيب الأهداف، ولا يؤدي الذكاء الاصطناعي الدور المتوقع منه في تطوير التعليم الجامعي.

كما يتضح: أن أدنى متوسط حصلت عليه الفقرة: "إنشاء مركز تابع لوزارة التعليم العالي يُعنى بتوظيف تقنيات الذكاء الاصطناعي في الجامعات". وهذا المتوسط يقع في إطار التقدير اللفظي مهمة، ويمكن تفسير ذلك بأن إنشاء مركز للذكاء الاصطناعي بوزارة التعليم العالي ربما يتعارض مع "مركز تقنية المعلومات" الموجود أصلا والتابع لوزارة التعليم العالي، وبالتالي؛ ربما يرى البعض أن إنشاء هذا المركز ربما تتداخل اختصاصاته وأدواره مع اختصاصات وأدوار مركز تقنية المعلومات.

محور المتطلبات المادية:

جدول (6): المتوسطات والانحرافات لفقرات محور المتطلبات المادية مرتبة تنازليًا بحسب المتوسط

م	الفقرة	المتوسط	الانحراف المعياري	التقدير اللفظي
1	توفير مكتبة إلكترونية تلبي احتياجات كوادر الجامعة في الاطلاع على جديد الذكاء الاصطناعي.	4.61	.581	مهمة بشدة
2	توفير جهاز لابتوب لجميع أعضاء هيئة التدريس بالجامعات.	4.59	.583	مهمة بشدة
3	توصيل شبكة الإنترنت إلى المكاتب وقاعات المحاضرات.	4.48	.690	مهمة بشدة
4	توفير بنية تحتية تكنولوجية تسمح بتطبيق تقنيات الذكاء الاصطناعي.	4.47	.616	مهمة بشدة
5	توفير البرامج والأجهزة والأدوات المناسبة لتنفيذ الذكاء الاصطناعي.	4.42	.612	مهمة بشدة
6	توفير الموارد التي يمكن الوصول إليها بشكل مجاني حول الذكاء الاصطناعي.	4.39	.633	مهمة بشدة
7	إضافة مقرر للذكاء الاصطناعي كمتطلب جامعي إجباري.	4.23	.729	مهمة بشدة
8	تجهيز قاعات المحاضرات بأجهزة عرض وشاشات تفاعلية حديثة.	4.02	.125	مهمة
المحور ككل		4.40	.381	مهمة بشدة

يتضح من خلال النظر إلى الجدول (6): أن جميع فقرات هذا المحور ما عدا الفقرة الأخيرة حصلت على تقديرات مهمة بشدة، وأن أعلى متوسط حصلت عليه الفقرة: "توفير مكتبة إلكترونية تلبي احتياجات كوادر الجامعة في الاطلاع على جديد الذكاء الاصطناعي". ويمكن تفسير ذلك بأن القيادات الأكاديمية ربما تفضل أولًا وقبل كل شيء أن يتم توفير المكتبة الإلكترونية التي تتضمن المراجع الخاصة بالذكاء الاصطناعي؛ الأمر الذي يؤدي إلى نشر ثقافة استخدام الذكاء الاصطناعي في التعليم الجامعي لدى أعضاء هيئة التدريس بالجامعات اليمنية، إذ أن أول مرحلة من مراحل تطبيق أي برنامج أو استراتيجية أو نظام هو نشر الوعي بأهمية ذلك البرنامج، وتوسيع دائرة المعرفة حول هذا التطبيق، ومن ثم تتلوه المراحل والخطوات الأخرى.

كما يتضح: أن أدنى متوسط حصلت عليه الفقرة: "تجهيز قاعات المحاضرات بأجهزة عرض وشاشات تفاعلية حديثة". حيث حصلت على متوسط (4.02)، وانحراف معياري وهو يقع في إطار التقدير اللفظي مهمة، ويتضح أن هذه الفقرة قد حصلت على أدنى متوسط من بين فقرات الاستبيان ككل، ويمكن تفسير ذلك أن هذه الأجهزة والشاشات التفاعلية ربما تأتي في وقت لاحق بعد أن يتم توفير المكتبة الإلكترونية والبنية التحتية التكنولوجية اللازمة، وكذا البرامج والأدوات وأجهزة اللابتوب لكل عضو هيئة تدريس.

4. محور المتطلبات المالية:

جدول (7): المتوسطات وال انحرافات لفقرات محور المتطلبات المالية مرتبة تنازليًا بحسب المتوسط

م	الفقرة	المتوسط	الانحراف المعياري	التقدير اللفظي
1	إشراك وزارة المواصلات في تطوير البنية التقنية للجامعات.	4.41	.610	مهمة بشدة
2	تخصيص ميزانية كافية لتوظيف تقنيات الذكاء الاصطناعي.	4.38	.655	مهمة بشدة
3	عقد شراكات مع شركات التكنولوجيا في القطاع الخاص بما يضمن توفير تقنيات الذكاء الاصطناعي.	4.28	.678	مهمة بشدة
4	عمل خطة مالية سنوية خاصة باستخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي في الجامعة.	4.16	.781	مهمة
المحور ككل		4.34	.476	مهمة بشدة

يتضح من خلال النظر إلى الجدول (7): أن أعلى متوسط حصلت عليه الفقرة: "إشراك وزارة المواصلات في تطوير البنية التقنية للجامعات". حيث حصلت على متوسط (4.41)، وانحراف معياري (610.) وهذا يقع في إطار التقدير اللفظي مهمة بشدة، وهذه النتيجة منطقية؛ إذ أن وزارة المواصلات تعد الجهة الأكثر قربًا من التكنولوجيا والمستحدثات التكنولوجية الجديدة والذكاء الاصطناعي، وهي بكل تأكيد على اتصال دائم بأحدث البرامج والتطبيقات بحكم تخصصها؛ وبالتالي فمن الضروري أن تعمل على تطوير البنية التقنية للجامعات.

كما يتضح: أن أدنى متوسط حصلت عليه الفقرة هي: "عمل خطة مالية سنوية خاصة باستخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي في الجامعة". حيث حصلت على متوسط (4.16)، وانحراف معياري (.781) وهذا يقع في إطار التقدير اللفظي مهمة، ويمكن تفسير ذلك: بأنه ربما تدرك القيادات الأكاديمية أهمية وجود الخطة المالية في تطوير استخدام الذكاء الاصطناعي، وأن تنفيذ هذه الخطة وتوفير الدعم المالي هو ما اعتبروه من الأمور الصعبة خاصة في هذه المرحلة التي تعيشها اليمن والتي توقفت فيها كل الأنشطة المالية حتى المرتبات، وبالتالي فلم يشدد القادة الأكاديميون على الأهمية البالغة لهذه الفقرة.

5. محور المتطلبات البشرية:

جدول (8): المتوسطات والانحرافات لفقرات محور المتطلبات البشرية مرتبة تنازليًا بحسب المتوسط

م	الفقرة	المتوسط	الانحراف المعياري	التقدير اللفظي
1	توفير فرص التدريب لجميع منتسبي الجامعات للارتقاء بمهاراتهم بما يتماشى مع الذكاء الاصطناعي.	4.58	.612	مهمة بشدة
2	إعداد الكوادر البشرية اللازمة في الجامعات لاستخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي.	4.56	.614	مهمة بشدة
3	استقطاب وتوظيف الكوادر المتخصصة في تقنيات الذكاء الاصطناعي.	4.36	.675	مهمة بشدة
4	نشر الوعي بأهمية استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي في التعليم الجامعي.	4.31	.588	مهمة بشدة
5	إنشاء قاعدة لمنتسبي الجامعات لمعرفة المهارات اللازمة لاستخدام الذكاء الاصطناعي.	4.28	.603	مهمة بشدة
6	توظيف تقنيات الذكاء الاصطناعي في التقويم وفي استراتيجيات التدريس الفعالة.	4.20	.671	مهمة بشدة
المحور ككل		4.38	.479	مهمة بشدة

يتضح من خلال النظر إلى الجدول (8): أن جميع فقرات هذا المحور حصلت على تقديرات لفظية مهمة بشدة، وأن أعلى متوسط حصلت عليه الفقرة: "توفير فرص التدريب لجميع منتسبي الجامعات للارتقاء بمهاراتهم بما يتماشى مع الذكاء الاصطناعي". حيث حصلت على متوسط (4.58)، وانحراف معياري (.612) وهذا يقع في إطار التقدير اللفظي مهمة بشدة، وهذه النتيجة تعد منطقية؛ إذ أن التدريب على استخدام الذكاء الاصطناعي وتطوير مهارات جميع منتسبي الجامعات اليمنية تعد من أهم المتطلبات البشرية، فبدونها تتضاءل أهمية بقية الفقرات.

كما يتضح: أن أدنى متوسط حصلت عليه الفقرة: "توظيف تقنيات الذكاء الاصطناعي في التقويم وفي استراتيجيات التدريس الفعالة". حيث حصلت على متوسط (4.20)، وانحراف معياري (.671)، وعلى الرغم أن هذا المتوسط يعد الأدنى متوسطًا بين بقية الفقرات، إلا أنه يقع في إطار التقدير اللفظي مهمة بشدة، ويمكن تفسير هذه

النتيجة: بأنه ربما لم تتضح بعد للقيادات الأكاديمية كيفية الاستفادة من تقنيات الذكاء الاصطناعي في عملية التقويم وفي استراتيجيات التدريس الفعال، فالاستفادة ربما لازالت غامضة والاستخدام لم يتم فهمه بشكل واضح.

6. محور المتطلبات الفنية:

جدول (9): المتوسطات والانحرافات لفقرات محور المتطلبات الفنية مرتبة تنازليًا بحسب المتوسط

م	الفقرة	المتوسط	الانحراف المعياري	التقدير اللفظي
1	الاستفادة من خبرات الدول العربية والأجنبية في توظيف تقنيات الذكاء الاصطناعي في التعليم الجامعي.	4.48	.563	مهمة بشدة
2	فتح قنوات اتصال مع الجامعات والمراكز المختلفة ذات العلاقة محليًا ودوليًا.	4.44	.588	مهمة بشدة
3	توفير الدعم الفني المتواصل لتوظيف تقنيات الذكاء الاصطناعي.	4.36	.675	مهمة بشدة
4	التحديث المستمر لتقنيات الذكاء الاصطناعي بما يتوافق مع المعايير الدولية.	4.30	.706	مهمة بشدة
5	التقويم المستمر لمدى توظيف تقنيات الذكاء الاصطناعي في الجامعات اليمنية.	4.30	.609	مهمة بشدة
6	إنشاء موقع إلكتروني بوزارة التعليم العالي يوفر المعلومات اللازمة حول توظيف تقنيات الذكاء الاصطناعي.	4.16	.761	مهمة
المحور ككل		4.37	.376	مهمة بشدة

يتضح من خلال النظر إلى الجدول (9): أن جميع فقرات هذا المحور ما عدا الأخيرة حصلت على تقديرات لفظية مهمة بشدة، وأن أعلى متوسط حصلت عليه الفقرة: "الاستفادة من خبرات الدول العربية والأجنبية في توظيف تقنيات الذكاء الاصطناعي في التعليم الجامعي". حيث حصلت على متوسط (4.48)، وانحراف معياري (.563) وهذا يقع في إطار التقدير اللفظي مهمة بشدة، وتُظهر هذه النتيجة إيمان أفراد العينة بأهمية الاستفادة مما لدى الآخرون من خبرات وتجارب في الاستفادة من تقنيات الذكاء الاصطناعي في التعليم الجامعي وخاصة الخبرات الأجنبية، فبحكم خبرتهم الواسعة في استخدام التكنولوجيا، والعمل منذ وقت مبكر على تطوير الذكاء الاصطناعي بشكل عام؛ فإن الخبرات الأجنبية سيكون لها أكبر الأثر، وأعمق الاستفادة، ولأن الخبرات العربية هي في الأساس استفادت من الخبرات الأجنبية، فهي لم تجر أبحاثًا لتطوير الذكاء الاصطناعي كما عملت الدول الأوروبية والأمريكية، ولم تخصص جزءًا من ميزانياتها لتطوير تقنيات الذكاء الاصطناعي؛ وبالتالي فإن الاستفادة الأكثر ستكون من الخبرات الأجنبية.

كما يتضح: أن أدنى متوسط حصلت عليه الفقرة: "إنشاء موقع الكتروني بوزارة التعليم العالي يوفر المعلومات اللازمة حول توظيف تقنيات الذكاء الاصطناعي". حيث حصلت على متوسط (4.16)، وانحراف معياري (.761) وهذا المتوسط يقع في إطار التقدير اللفظي مهمة، ويمكن تفسير هذه النتيجة أن مثل هذه المهام ربما تقدم من مركز تقنية المعلومات التابع لوزارة التعليم العالي، ولذا فإن هذه المهمة ربما تتعارض مع أدوار ومهام ذلك المركز؛ وبالتالي لا ترى أفراد العينة ضرورة ملحة لإنشاء ذلك الموقع الإلكتروني.

7. محور المتطلبات الأمنية:

جدول (10): المتوسطات والانحرافات لفقرات محور المتطلبات الأمنية مرتبة تنازليًا بحسب المتوسط

م	الفقرة	المتوسط	الانحراف المعياري	التقدير اللفظي
1	العمل على تأمين البيانات وحماية المعلومات من القرصنة الإلكترونية.	4.63	.549	مهمة بشدة
2	الاحتفاظ بنسخة مؤمنة من المعلومات يمكن الرجوع إليها في حالة توقف النظام أو اختراقه.	4.59	.526	مهمة بشدة
3	توفير البرامج الخاصة بالكشف عن الفيروسات والهجمات الضارة.	4.56	.588	مهمة بشدة
4	توفير الأنظمة الذكية المنسجمة مع لوائح الأمن السيبراني.	4.55	.532	مهمة بشدة
5	توفير النظم والبرامج الخاصة بالمراقبة الأمنية على البيانات.	4.33	.818	مهمة بشدة
المحور ككل		4.53	.463	مهمة بشدة

يتضح من خلال النظر إلى الجدول (10): أن جميع فقرات هذا المحور حصلت على تقديرات لفظية مهمة بشدة، وأن أعلى متوسط حصلت عليه الفقرة: "العمل على تأمين البيانات وحماية المعلومات من القرصنة الإلكترونية". حيث حصلت على متوسط (4.63)، وانحراف معياري (.549)، ويلاحظ أن هذا المتوسط هو الأعلى متوسطًا بين فقرات الاستبيان ككل، ويمكن تفسير ذلك: أنه يكثر في هذه المرحلة عمليات القرصنة والسرقة والتجسس وانتهاك الخصوصية وغيرها من الأعمال التي تهدد وجود البيانات، وحماية المعلومات؛ وبالتالي أكدت على ذلك أفراد العينة واعتبرت هذا المتطلب في أعلى قائمة المطالب على مستوى الاستبيان ككل، وهو يشير إلى الأهمية القصوى التي تحتلها قضية أمن المعلومات والحماية من القرصنة.

كما يتضح: أن أدنى متوسط حصلت عليه الفقرة: "توفير النظم والبرامج الخاصة بالمراقبة الأمنية على البيانات". حيث حصلت على متوسط (4.33)، وانحراف معياري (.818) وهذا يقع في إطار التقدير اللفظي مهمة بشدة، ويمكن تفسير ذلك: أنه ربما توفر هذه البرامج نوعًا من الصعوبة سواءً كانت تلك الصعوبة مالية أو إدارية أو فنية، وهو ما جعل أفراد العينة يضعون هذه الفقرة في أدنى سلم المتطلبات الخاصة بهذا المحور.

ثانيا. نتائج السؤال الثاني ونصه:

هل هناك فروق ذات دلالة إحصائية في إجابات العينة تعزى للمتغيرات: (النوع، الجامعة، الخبرة)؟

1. الفروق بالنسبة لمتغير النوع:

جدول (11): اختبار T.Test لمعرفة الفروق وفقا لمتغير النوع (ذكر، أنثى)

المحور	النوع	العدد	المتوسط	الانحراف المعياري	قيمة (ت)	مستوى الدلالة
المتطلبات التشريعية	ذكر	60	4.2708	.39136	3.201	.078
	أنثى	4	4.6875	.12500		
المتطلبات الإدارية	ذكر	60	4.2600	.49169	1.583	.213

المحور	النوع	العدد	المتوسط	الانحراف المعياري	قيمة (ت)	مستوى الدلالة
	أنثى	4	4.6500	.34157		
المتطلبات المادية	ذكر	60	4.3958	.39203	3.350	.072
	أنثى	4	4.5000	.14434		
المتطلبات المالية	ذكر	60	4.2958	.50734	.718	.400
	أنثى	4	4.4375	.37500		
المتطلبات البشرية	ذكر	60	4.3750	.48869	.851	.360
	أنثى	4	4.5000	.33333		
المتطلبات الفنية	ذكر	60	4.3139	.48138	2.637	.109
	أنثى	4	4.7083	.15957		
المتطلبات الأمنية	ذكر	60	4.5100	.46929	5.281	.025
	أنثى	4	4.8500	.19149		
الاستبيان ككل	ذكر	60	4.3531	.38302	3.204	.078
	أنثى	4	4.6118	.10608		

يتضح من خلال النظر إلى الجدول (11): أنه لا توجد أي فروق ذات دلالة إحصائية في استجابات أفراد العينة تعزى لمتغير النوع (ذكر، أنثى) عند مستوى دلالة (O.O5) في أي محور من محاور الاستبيان عدا محور المتطلبات الأمنية لصالح الإناث، ويمكن تفسير هذه النتيجة: بأنه ربما لإدراك الإناث أكثر من الذكور بخطورة القرصنة وعمليات السرقة والتجسس، وأن ذلك الإدراك ربما نتيجة لتعرض هؤلاء الإناث لواحدة من عمليات القرصنة والتجسس وانتهاك الخصوصية، وهذه النتيجة تتفق مع نتائج دراسة المصري (2022)، والمقيطي (2021).

2. الفروق بالنسبة لمتغير الجامعة:

جدول (12): اختبار ANOVA لمعرفة الفروق وفقا لمتغير الجامعة

المحور	مصدر التباين	مجموع المربعات	درجة الحرية	متوسط المربعات	قيمة (ف)	مستوى الدلالة
المتطلبات التشريعية	بين المجموعات	2.568	3	.856	7.167	.000
	داخل المجموعات	7.166	60	.119		
	المجموع الكلي	9.734	63			
المتطلبات الإدارية	بين المجموعات	2.348	3	.783	3.658	.017
	داخل المجموعات	12.836	60	.214		
	المجموع الكلي	15.184	63			
المتطلبات المادية	بين المجموعات	.524	3	.175	1.211	.313
	داخل المجموعات	8.647	60	.144		
	المجموع الكلي	9.171	63			

المحور	مصدر التباين	مجموع المربعات	درجة الحرية	متوسط المربعات	قيمة (ف)	مستوى الدلالة
المتطلبات المالية	بين المجموعات	.780	3	.260	1.046	.379
	داخل المجموعات	14.904	60	.248		
	المجموع الكلي	15.684	63			
المتطلبات البشرية	بين المجموعات	1.543	3	.514	2.384	.078
	داخل المجموعات	12.940	60	.216		
	المجموع الكلي	14.482	63			
المتطلبات الفنية	بين المجموعات	1.453	3	.484	2.257	.091
	داخل المجموعات	12.879	60	.215		
	المجموع الكلي	14.332	63			
المتطلبات الأمنية	بين المجموعات	1.320	3	.440	2.161	.102
	داخل المجموعات	12.217	60	.204		
	المجموع الكلي	13.538	63			
الاستبيان ككل	بين المجموعات	1.247	3	.416	3.243	.028
	داخل المجموعات	7.693	60	.128		
	المجموع الكلي	8.940	63			

يتضح من خلال النظر إلى الجدول (12): أنه توجد فروق ذات دلالة إحصائية وفقًا لمتغير الجامعة في محور المتطلبات التشريعية، وكذا محور المتطلبات الإدارية لصالح القيادات الأكاديمية من جامعة صنعاء، ويمكن تفسير هذه النتيجة: بأن أفراد العينة التابعين لجامعة صنعاء وبحكم عراقة الجامعة وقدمها كونها أول جامعة في اليمن، لذلك فقد أضاف هذا بُعدًا جعل أولئك الأعضاء ينظرون إلى تلك المتطلبات التشريعية والإدارية بمنظار أكثر إدراكًا لأهميتها عما هو لدى القيادات الأكاديمية في بقية الجامعات.

3. الفروق بالنسبة لمتغير الخبرة:

جدول (13): اختبار ANOVA لمعرفة الفروق وفقا لمتغير الخبرة

المحور	مصدر التباين	مجموع المربعات	درجة الحرية	متوسط المربعات	قيمة (ف)	مستوى الدلالة
التشريعية	بين المجموعات	.056	2	.028	.176	.839
	داخل المجموعات	9.678	61	.159		
	المجموع الكلي	9.734	63			
الإدارية	بين المجموعات	.721	2	.361	1.520	.227
	داخل المجموعات	14.463	61	.237		
	المجموع الكلي	15.184	63			
المادية	بين المجموعات	.342	2	.171	1.183	.313
	داخل المجموعات	8.829	61	.145		

المحور	مصدر التباين	مجموع المربعات	درجة الحرية	متوسط المربعات	قيمة (ف)	مستوى الدلالة
	المجموع الكلي	9.171	63			
المالية	بين المجموعات	2.168	2	1.084	4.891	.011
	داخل المجموعات	13.516	61	.222		
	المجموع الكلي	15.684	63			
البشرية	بين المجموعات	.907	2	.453	2.037	.139
	داخل المجموعات	13.576	61	.223		
	المجموع الكلي	14.482	63			
الفنية	بين المجموعات	1.022	2	.511	2.343	.105
	داخل المجموعات	13.309	61	.218		
	المجموع الكلي	14.332	63			
الأمنية	بين المجموعات	.350	2	.175	.810	.450
	داخل المجموعات	13.187	61	.216		
	المجموع الكلي	13.538	63			
الاستبيان ككل	بين المجموعات	.586	2	.293	2.140	.126
	داخل المجموعات	8.354	61	.137		
	المجموع الكلي	8.940	63			

يتضح من خلال النظر إلى الجدول (13): أن هناك فروقًا ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة (0.05) في إجابات أفراد العينة وفقًا لمتغير الخبرة على محور المتطلبات المالية فقط لصالح من خبرتهم خمس سنوات وأقل، ويمكن تفسير ذلك: أن أفراد العينة حديثي التعيين ربما يدركون أهمية توافر المتطلبات المالية في تحقيق الاستفادة الكبيرة من تقنيات الذكاء الاصطناعي في التعليم الجامعي أكثر مما هو لدى القيادات الأكاديمية ذوي الخبرة أكثر من خمس سنوات، وهذه النتيجة تختلف مع نتائج دراسة المقيطي (2021) التي لم تظهر أي فروق دالة.

التوصيات:

1. الاهتمام بتوفير جميع المتطلبات الخاصة بتطبيق تقنيات الذكاء الاصطناعي في التعليم الجامعي، وخاصة المتطلبات الأمنية والمادية والبشرية.
2. وضع استراتيجية واضحة المعالم من قبل وزارة التعليم العالي، تساعد الجامعات اليمنية على توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي في التعليم الجامعي.
3. توفير اللوائح والقوانين والأنظمة المنظمة لعمل الذكاء الاصطناعي في الجامعات اليمنية.
4. نشر الوعي بأهمية استخدام الذكاء الاصطناعي في التعليم الجامعي، من خلال توفير المراجع والكتب ذات العلاقة بالذكاء الاصطناعي.
5. الاستفادة من وزارة المواصلات وغيرها من شركات التكنولوجيا في تطوير البنية التقنية للجامعات اليمنية.

6. تنفيذ البرامج التدريبية والورش العلمية والمؤتمرات التخصصية لأعضاء هيئة التدريس والإداريين بالجامعات اليمنية للارتقاء بمهاراتهم حول الذكاء الاصطناعي.
7. الاطلاع على التجارب والخبرات الأجنبية والعربية في استخدام الذكاء الاصطناعي في التعليم الجامعي ومحاولة الاستفادة منها في الجامعات اليمنية.
8. الحرص على حماية البيانات والمعلومات والمحافظة عليها من أعمال القرصنة وانتهاك الخصوصية.

المقترحات:

1. إجراء دراسة عن الخبرات الأجنبية والعربية في توظيف الذكاء الاصطناعي في التعليم الجامعي والاستفادة منها في تطوير الجامعات اليمنية.
2. إجراء دراسة عن متطلبات استخدام الذكاء الاصطناعي في التعليم ما قبل الجامعي.
3. دراسة حول إنشاء مركز للذكاء الاصطناعي بالجامعات اليمنية في ضوء متغيرات العصر ومتطلبات الثورة الصناعية الرابعة.
4. فاعلية برنامج تدريبي قائم على الذكاء الاصطناعي في زيادة التحصيل الدراسي لطلبة الجامعات اليمنية.

المراجع:

أولًا: المراجع العربية

أحمد، ورغي سيد. (2022). إسهامات مخرجات الذكاء الاصطناعي في التربية والتعليم، *مجلة الرواق للدراسات الاجتماعية والإنسانية*، *8* (1). 770-787.

أيوب، أمال. (2022). تحديات الجامعة مع تطبيقات الذكاء الاصطناعي. *المجلة الدولية بالإنترنت*، يوليو http:// araedu.journals.ekb.eg،

البطري، محمد. (2022). المتغيرات المجتمعية وانعكاساتها على مؤسسات التعليم العالي في الجمهورية اليمنية: دراسة تحليلية، *مجلة جامعة البيضاء*، *4*(3)، 131- 148.

ترة، مريم شوقي عبد الرحمن. (2022). تطبيقات الذكاء الاصطناعي والتسريع في عملية رقمنة التعليم، *ملحق مجلة الجامعة العراقية*، (2/15)، 14-22.

الحاوري، عبد الغني و الجمالي، عبد الملك. (2021). دور الذكاء الاصطناعي في التمكين الدراسي لطلبة المرحلة الأساسية بالجمهورية اليمنية – دراسة استطلاعية لآراء خبراء بجامعة صنعاء، *مجلة الدراسات الاجتماعية، جامعة العلوم والتكنولوجيا*، *27*، (4)، 129-153.

الحبيب، ماجد بن عبد الله (2022). توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تدريب أعضاء هيئة التدريس بالجامعات السعودية من وجهة نظر خبراء التربية "تصور مقترح"، *مجلة العلوم الإسلامية للعلوم التربوية والاجتماعية*، *19* (9)، 277- 318.

حلاوة، سماح. (2020). متطلبات تطبيق الذكاء الاصطناعي بالاتحادات الرياضية وفقًا لرؤية الدولة2030. *مجلة كلية التربية جامعة بنها، 24*(19)، ديسمبر، 57- 86.

الحمدي، شرف؛ وحيدر، عبد اللطيف؛ والخطيب، خليل. (2020): تحديات التعليم الإلكتروني في دول العالم الثالث واليمن وسبل معالجتها، *مجلة دراسات في التعليم الجامعي وضمان الجودة، مركز التطوير الأكاديمي، وضمان الجودة، جامعة صنعاء، 8* (14، 15)، 11-29.

الروسان، ناديا. (2019). *الروبوت والذكاء الاصطناعي*، ورقة بحثية مقدمة إلى المؤتمر الإقليمي الثالث للتميّز في التعليم 3-8 أغسطس. الأردن. مؤسسة الملك الحسين، مركز اليوبيل للتميز التربوي.

شاهين، عبد الحميد حسن. (2010). *استراتيجية التدريس المتقدمة واستراتيجيات التعلم وأنماط التعلم*، كلية التربية، جامعة الإسكندرية.

عبد الله، منى. (2020). متطلبات توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تدريس طلاب وطالبات الجامعات السعودية من وجهة نظر الخبراء، *مجلة كلية التربية، جامعة كفر الشيخ،20* (2)، 27-92.

كيداني، سيدي وبادن، عبد القادر (2021). أهمية استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي في مؤسسات التعليم العالي الجزائرية – دراسة ميدانية، *مجلة دفاتر بوادكس، 10* ، (1)، 153-176.

مختار، بكاري.(2022). تحديات الذكاء الاصطناعي وتطبيقاته في التعليم. *مجلة المنتدى للدراسات والأبحاث الاقتصادية، 6*(1)، 286- 305.

المصري، إيمان عثمان والطراونة، أخليف يوسف. (2021). واقع استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي الداعمة لتحول الجامعات الأردنية الحكومية إلى جامعات منتجة من وجهة نظر القيادات الأكاديمية، *المجلة العلمية لكلية التربية، جامعة أسيوط، 37* (11)، 122-154.

المصري، نور. (2022). دور تقنيات الذكاء الاصطناعي في تحسين جودة الخدمات المقدمة لطلبة الجامعة الأردنية من وجهة نظرهم. *مجلة كلية التربية جامعة أسيوط،38* (9)، 286- 290.

المقيطي، سجود. (2021). *واقع توظيف الذكاء الاصطناعي وعلاقته بجودة أداء الجامعات الأردنية من وجهة نظر أعضاء هيئة التدريس*، [رسالة ماجستير]، كلية العلوم التربوية، جامعة الشرق الأوسط.

المهدي، مجدي صلاح. (2021). التعليم وتحديات المستقبل في ضوء فلسفة الذكاء الاصطناعي، *مجلة تكنولوجيا التعليم والتعلم الرقمي، 2* (5)، 97-140.

الهنداوي، أحمد، وأحمد، محمود. (2021). الذكاء الاصطناعي وتطبيقاته في تطوير الإدارة الجامعية "رؤية مقترحة". *مجلة كلية التربية بالقاهرة جامعة الأزهر*، ع(192)، ج(2)، 478-513.

الهندي، رشا. (2022). متطلبات توظيف الذكاء الاصطناعي في التعليم الجامعي من وجهة نظر أعضاء هيئة التدريس بجامعة القاهرة (كلية الدراسات العليا نموذجًا)، *مجلة العلوم التربوية،30* (3)، 89-134.

وزارة التعليم الشؤون القانونية. (2010). قانون رقم (13) لسنة2010 بشأن التعليم العالي. الجمهورية اليمنية. وزارة الشؤون القانونية.

اليونسكو. (2021). الذكاء الاصطناعي والتعليم، إرشادات لواضعي السياسيات. اليونسكو.

ثانيًا: المراجع الأجنبية:

Manked, K (2015), An expert System Design to Categorize Multiple Intelligence of Students, Iup Journal of Computer Sciences, 9(3),

Popenic, S; Kerr, Sh (2017). Exploring the impact of artificial intelligence on teaching and learning in higher education Research and Practice in technology enhanced learning , pp 12-29.

مجلـة العلـوم
الهندسية والتقنية
مجلة علمية نصف سنوية محكمة - تصدر عن كلية الهندسة وكلية الحاسبات والمعلوماتية – جامعة ذمار

A Proposed Model for Applying Artificial Intelligence in Yemeni Universities

Khalid Saleh Yahya Al-Masajidi — Modern Technology College - Sana'a – Yemen — Almorad9@gmail.com

Amer Saad Ahmed Jabran — Community College of Amran – Yemen — AMERJUBRAN2017@GMAIL.COM

DOI:
HTTPS://DOI.ORG/10.59421/JOEATS.V2I1.1899

THIS WORK IS LICENSED UNDER A CREATIVE COMMONS ATTRIBUTION 4.0 INTERNATIONAL LICENSE.

Abstract

The study aimed to present a proposed concept for the application of artificial intelligence in Yemeni universities, and the descriptive analytical method was used, using the forward-looking studies method (Deal Alfy) to identify the requirements of the application of artificial intelligence in Yemeni universities from the point of view of experts. Specialists with long experience and deep specialist knowledge in artificial intelligence, smart information systems, computer programming, information technology, IT, management and planning. (13) Experts, and the study reached several results, the most important of which are: there is consensus on experts on the application of the requirements of the dimensions of artificial intelligence (after the legislative and regulatory requirements, after the human requirements, after the technical requirements, after the financial requirements, after the ethical requirements). The study recommended the necessity of adopting and implementing the proposed vision for applying artificial intelligence in Yemeni universities.

Keywords: Artificial Intelligence, Yemeni Universities

مجلـة العلـوم
الهندسية والتقنية
مجلة علمية نصف سنوية محكمة - تصدر عن كلية الهندسة وكلية الحاسبات والمعلوماتية – جامعة ذمار

تصور مقترح لتطبيق الذكاء الاصطناعي في الجامعات اليمنية

عامر سعد أحمد جبران
كلية المجتمع عمران – اليمن
Amerjubran2017@gmail.com

خالد صالح يحي المساجدي
كلية التكنولوجيا الحديثة - صنعاء - اليمن
Almorad9@gmail.com

الملخَّص

هدفت الدراسة إلى تقديم تصور مقترح لتطبيق الذكاء الاصطناعي في الجامعات اليمنية، وتم استخدام المنهج الوصفي التحليلي، بأسلوب الدراسات الاستشرافية (أسلوب دلفاي) للتعرف على متطلبات تطبيق الذكاء الاصطناعي في الجامعات اليمنية من وجهة نظر الخبراء، وتكوّنت عينة الدراسة من الخبراء المختصين ذوي الخبرة الطويلة، والمعرفة الاختصاصية العميقة في الذكاء الاصطناعي ونظم المعلومات الذكية، وبرمجة الحاسوب، وتكنولوجيا المعلومات، وتقنية المعلومات IT، والإدارة والتخطيط، حيث تم اختيار عينة قصدية من الخبراء في الجامعات اليمنية الحكومية والأهلية، بلغت (13) خبيرًا، وتوصلت الدارسة إلى عدة نتائج أهمها: أن هناك توافق لآراء الخبراء حول تطبيق متطلبات أبعاد الذكاء الاصطناعي (بعد المتطلبات التشريعية والتنظيمية، بعد المتطلبات البشرية، بعد المتطلبات التقنية، بعد المتطلبات المالية، بعد المتطلبات الأخلاقية)، حيث كانت نسبة التوافق مرتفعة (96%)، وكانت نسبة التوافق لآراء الخبراء حول أبعاد متطلبات الذكاء الاصطناعي متفاوت، حيث حصل بعد "المتطلبات الأخلاقية" على توافق آراء الخبراء بنسبة (99%)، فيما حصل بعد "المتطلبات التقنية" على توافق آراء الخبراء بنسبة (97%)، بينما حصل بعد" المتطلبات البشرية" وبعد "المتطلبات المالية" على توافق آراء الخبراء بنسبة (96%)، وأخيرًا حصل بعد "المتطلبات التشريعية والتنظيمية" على توافق آراء الخبراء بنسبة (94%)، ولضمان تحقيق النتائج المرجوة من الدراسة الحالية توصي الدراسة بضرورة تبني وتطبيق التصور المقترح لتطبيق الذكاء الاصطناعي في الجامعات اليمنية.

الكلمات المفتاحية: الذكاء الاصطناعي، الجامعات اليمنية.

DOI:
HTTPS://DOI.ORG/10.59421/JOEATS.V2I1.1899

THIS WORK IS LICENSED UNDER A
CREATIVE COMMONS ATTRIBUTION
4.0 INTERNATIONAL LICENSE

المقدمة:

شهد العالم في العقود الأخيرة من القرن الماضي العديد من التغييرات المتسارعة في شتى المجالات بالتزامن مع ظهور الثورة العلمية والصناعية، وكان أحد هذه المجالات هو التطور التكنولوجي والعلمي، الذي انعكس بشكل كبير على حياة الأفراد والمجتمع بشكل إيجابي وسلبي، خاصة مع ظهور الثورة التكنولوجية الحديثة، والتي أنتجت لنا العديد من التطبيقات، أهمها الذكاء الاصطناعي الذي يعد واحدًا من أهم التحديات التي تواجه العصر.

ويُعد الذكاء الاصطناعي أحد التطبيقات الذكية التكنولوجية التي تؤدي وظائف معرفية مرتبطة بالعقول البشرية، مثل التعلم والتفاعل، وحل المشكلات، كما أن أنظمة الذكاء الاصطناعي في تطور سريع ومستمر، وقد كانت بدايات مناقشة أنظمة الذكاء الاصطناعي في مجال الإدارة في الستينيات من القرن الماضي، كما تبنى العديد من العلماء بعد ذلك إجراءات طارئة، حيث تم فصل المهام التنفيذية الروتينية التي يمكن للآلات التعامل معها عن المهام الإدارية المعقدة المخصصة للموارد البشرية، فقد تم البحث عن أنظمة الذكاء الاصطناعي في علم الحاسوب، في حين ركزت دراسات التنظيم والإدارة على الموارد البشرية، لذلك قدم علماء الإدارة القليل جدًا من الأفكار حول الذكاء الاصطناعي خلال العقدين الماضيين، في حين أدرك علماء التكنولوجيا أهمية أنظمة الذكاء الاصطناعي، وأنها ستكون متطلبًا أساسيًا في مختلف المجالات، نظرًا لأن أنظمة الذكاء الاصطناعي أصبحت شائعة من قبل المدراء في مختلف المؤسسات (2021) Raisch & Krakowski.

كما يُعد استخدام الذكاء الاصطناعي أسلوبًا حديثًا من أساليب تطوير التعليم التي ظهرت نتيجة دخول التقنيات التكنولوجية في مجالات الحياة، حيث توظف فيه كل آليات التقنيات الحديثة، بالإضافة إلى جميع وسائل الاتصال والتواصل (الأتربي، 2019،ص 6).

وتُعد الجامعات منارة التقدم والازدهار للمجتمعات، والمحرك الأساس لنهضتها على كافة المجالات؛ فمن خلالها يتم إعداد وبناء شخصيات المتعلمين، وصقل مهاراتهم وتنميتها والارتقاء بها وتهيئتهم لمواكبة متطلبات القرن الواحد والعشرين ليصبحوا موارد بشرية مبدعة خلاقة تسهم في خدمة المجتمع، وتشارك في بنائه ونهضته. الدهشان والسيد (2020).

ومن هنا يجب على الجامعات اليمنية أن تسعى إلى تطوير العملية التعليمية والبحثية بمختلف جوانبها، بما يتواكب مع متغيرات التقنيات الحديثة بما فيها الذكاء الاصطناعي، مما يساعد الجامعات على القيام بدورها تجاه خدمة المجتمع على كافة المستويات.

مشكلة الدراسة:

انطلاقًا من الأهداف الاستراتيجية للتعليم التي تضمنتها الرؤية الوطنية، والتي منها تطوير البنية التحتية والتقنية للتعليم بأنواعه، وذلك من خلال توفير الربط الشبكي وأجهزة تقنية المعلومات والاتصالات داخل المؤسسات التعليمية وبين المؤسسات العلمية والبحثية المحلية مع المؤسسات التعليمية والبحثية الدولية (الرؤية الوطنية لبناء الدولة اليمنية الحديثة، 2019، ص58)، وفي ذات السياق أكد المؤتمر الثالث للمعرفة التكنولوجية والتحول الرقمي في التعليم العالي 2022م، على ضرورة استفادة مؤسسات التعليم العالي من التطورات التكنولوجية في تحسين التدريس والتقييم الجامعي، والاستفادة من النظم والبرامج الإلكترونية في تنمية التحصيل المعرفي والمهاري لدى الطلبة. (مركز تقنية المعلومات بوزارة التعليم العالي، 2022، ص5).

ومن خلال ما سبق، فإن الذكاء الاصطناعي يُعد من أهم المقومات للجامعات الذي يسهم بشكل فعّال في تحسين مخرجاتها بما يتواكب مع التطورات الحديثة؛ الأمر الذي يحتم على الجامعات اليمنية تبنيه بما يتواكب مع التغيرات والتطورات ذات العلاقة بطبيعة نشاطاتها وأعمالها؛ وذلك لضمان فاعلية مخرجاتها المتمثل في الطلبة المؤهلين بكفاءة وفاعلية في مجالات الحياة المختلفة، وبما يخدم المجتمع وسوق العمل، وهذا ما دفع الباحثان للبحث في هذا الموضوع، ولمعرفة كيف تحقيق الذكاء الاصطناعي في الجامعات اليمنية سعت الدراسة الحالية للإجابة على السؤالين التاليين:

1. ما متطلبات تطبيق الذكاء الاصطناعي في الجامعات اليمنية؟
2. ما التصور المقترح لتطبيق الذكاء الاصطناعي في الجامعات اليمنية؟

أهداف الدراسة:

هدفت الدراسة الحالية إلى تحقيق الهدفين التاليين:

1. التعرف على متطلبات تطبيق الذكاء الاصطناعي في الجامعات اليمنية.
2. تقديم تصور مقترح لتطبيق الذكاء الاصطناعي في الجامعات اليمنية.

أهمية الدراسة:

تستمد الدراسة أهميتها من أهمية تطبيق الذكاء الاصطناعي في الجامعات اليمنية، ومواكبتها للتوجهات المحلية والعالمية نحو تبني الذكاء الاصطناعي، نظرًا للتطور الهائل في مجال تكنولوجيا المعلومات والاتصالات.

وتتضح الأهمية التطبيقية للبحث من خلال (التصور المقترح) الذي قدمته، والذي يؤمل الباحثان أن يسهم في تطبيق الذكاء الاصطناعي في الجامعات اليمنية.

الإطار النظري والدراسات السابقة:

مفهوم الذكاء الاصطناعي:

يُعرف الذكاء الاصطناعي بأنه: نظام قائم على الآلات يمكنه لمجموعة معينة من الأهداف التي يحددها الإنسان، وضع تنبؤات أو توصيات أو قرارات تؤثر على البيئات الحقيقية أو الافتراضية (Phillips et al.(2022.

ويمكن القول: بأن الذكاء الاصطناعي بدأ كنظريات وفلسفة، ثم أصبح قواعد وقوانين تحكم ذكاء الآلة، ثم أصبح خوارزميات تعلم، ومن ثم أصبح ثورة صناعية مثله مثل اختراع الآلات البخارية والكهربائية والشرائح الرقمية.

أهمية الذكاء الاصطناعي في تطوير العملية التعليمية:

للذكاء الاصطناعي أهمية في تطوير العملية التعليمية في الجامعات، يمكن إبرازها كما يأتي (مكاوي، 2018، ص23-24):

- يزيد الذكاء الاصطناعي من فعالية خبرة الأساتذة، حيث تُظهر الأبحاث إلى أن وضع مناهج عالية الجودة والمواد تعليمية عبر الإنترنت تحت تصرف الأساتذة الأقل جودة يمكن أن يحسن الأداء الأكاديمي للطلاب.
- يساعد الأساتذة الخبراء لتلبية احتياج من احتياجات الطلاب، حتى المدرسون ذوي الكفاءة العالية أحيانًا ما يجدون صعوبة في تلبية الاحتياجات التعليمية المتنوعة لطلابهم، فتقوم الجامعات بتدريبهم على التميز في التدريس، فيمكن

للذكاء الاصطناعي توفير العديد من جوانب المحتوى الأساسي ومهارات التدريس، وإعطاء الأساتذة بيانات تقييم أفضل.

- يمنح الذكاء الاصطناعي المجسد لخبرة الأساتذة قدرة أكبر لهم على مساعدة الطلاب لتطوير مهاراتهم، فعندما يحتاج الأساتذة الخبراء إلى التدريس أكثر من المحتوى الأكاديمي.
- ضمان حصول كل طالب على تعليم ممتاز يتطلب تبسيط الابتكارات والجوانب المميزة من التدريس عن طريق الذكاء الاصطناعي.
- تسمح تطبيقات الذكاء الاصطناعي بتخفيف معاناة الأساتذة من كثرة الأعمال المكتبية، كتصحيح الامتحانات وتقييم الواجبات وغيرها، مما يمكنه من الاستفادة من الوقت ليتفرغ للبحوث وتطوير المحتوى الدراسي للطلاب.

متطلبات تطبيق الذكاء الاصطناعي في التعليم:

لكي يتم تطبيق الذكاء الاصطناعي بمجال التعليم، لا بد من توفر العديد من المتطلبات الرئيسية، ومنها ما يلي:

1.متطلبات تشريعية واستراتيجية:

وتتمثل في سن التشريعات اللازمة لضمان الذكاء الاصطناعي، وتغيير الثقافة السائدة في الجامعة من خلال نشر ثقافة استخدام الذكاء الاصطناعي، وصياغة رؤية واضحة لإدخال برامج الذكاء الاصطناعي للمعلمين، وأيضًا إعداد برامج تدريبية لتعليم الطلاب كيف استخدام وإنشاء برامج الذكاء الاصطناعي، ووضع استراتيجية عمل يجتمع في إعدادها كل من وزارة التربية والتعليم، ووزارة الاتصالات، ووزارة الاستثمار؛ بهدف: وضع مخطط وقانون عمل يحدد كيفية إدخال الذكاء الاصطناعي في التعليم قبل الجامعي، ووضع نماذج إرشادية للعاملين على إدخال نظام الذكاء الاصطناعي بالتعليم قبل الجامعي، وتحديد أدوار كل المنظمات المشاركة في إعداد الخطة وتنفيذها، وإشراك القطاع الخاص في عملية الإعداد والتنفيذ لعملية إدخال الذكاء الاصطناعي في التعليم قبل الجامعي. (تره، 2019، ص368).

2.متطلبات مالية ومادية:

تُعد الموارد المالية المتاحة من خلال الميزانية جانبًا مهمًا لتنفيذ التقنيات الجديدة في مشاريع الذكاء الاصطناعي، حيث يمكن أن تساعد الميزانية المرتفعة في تمكين القدرات، وخلق الحرية المالية والمساعدة في بناء المهارة في الذكاء الاصطناعي. (Pumplun et al. 2019،P.9).

3. متطلبات بشرية (إدارية):

تُعد المتطلبات البشرية الضرورية لتطبيق الذكاء الاصطناعي داخل المؤسسات التعليمية، توفير خبراء ومختصين لتأهيل وتنمية وتطوير الكفاءات العلمية والقدرات المحلية المتخصصة في مجال الذكاء الاصطناعي، وتدريب العاملين من خلال دورات متخصصة لتنمية المعرفة بكيفية استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي، وتطوير المناهج الدراسية مع تخصيص مادة مستقلة للذكاء الاصطناعي في المدارس والجامعات لترسيخ مفهومه بين الطلبة، وإعداد البرامج التدريبية والتثقيفية بالمؤسسات التعليمية للاستفادة من تقنيات الذكاء الاصطناعي لمواكبة التغير المتوقع حدوثه بالوظائف المستقبلية. (عبد السلام، 2021، ص 423).

4.متطلبات تقنية:

من أهم المتطلبات التقنية لتطبيق الذكاء الاصطناعي في التعليم: توفير البنية التحتية والإمكانات المادية والشبكات اللازمة، تحديث قاعدة معلومات وبيانات المؤسسات التعليمية كلما دعت الحاجة لذلك، وتوفير شبكة حاسوبية ذات سرعة معقولة وتكون متاحة لكل منتسبي المؤسسات التعليمية، وتوفير أنظمة وبرامج تساعد على ربط الوحدات الجامعية المختلفة معًا بما يوفر مشاركة المعلومات والبيانات، توفير نظام بريد إلكتروني بما يتناغم مع آخر التطبيقات الذكية لجميع منتسبي المؤسسة التعليمية. (المقيطي، 2021،ص 51-52).

5. متطلبات أخلاقية:

ومن أهم المتطلبات الأخلاقية لتطبيق الذكاء الاصطناعي في التعليم: توفير ميثاق أخلاقي ونظم للمساءلة القانونية لاستخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي في الجامعات، وتوفير السياسات والتوجهات الداعمة لتمكين الاستخدام الأخلاقي لتقنيات الذكاء الاصطناعي، وتضمين القضايا الأخلاقية الرقمية في محتوى المقررات الدراسية الجامعية وقبل الجامعية.

ومما سبق يتضح: أن تطبيق الذكاء الاصطناعي ليس موضوعًا سهل التحقيق؛ ما يتطلب من المؤسسات التربوية على مختلف المستويات توجيه بالغ اهتمامها نحو توفير الموارد والمقومات الكافية لتطبيق نظم الذكاء الاصطناعي ودمجها في العملية التعليمية بصورة فعّالة؛ ورصد أي نوع من المعوقات التي قد تعيق توافر المتطلبات الضرورية لاستخدام الذكاء الاصطناعي على المستوى المأمول.

الدراسات السابقة:

أُجريت العديد من الدراسات حول الذكاء الاصطناعي في الجامعات، سواء على المستوى العربي أو العالمي، وتم مناقشة بعض من تلك الدراسات على النحو الآتي:

على المستوى العربي، أجرتا، الفقيه، والفرني (2023) دراسة هدفت إلى: التعرف على واقع استخدام طالبات كلية الدراسات العليا التربوية بجامعة الملك عبد العزيز لتطبيقات الذكاء الاصطناعي في ضوء متغير المرحلة الدراسية والتخصص الأكاديمي، وتم استخدام المنهج الوصفي التحليلي، كما استخدمت الاستبانة أداة لجمع البيانات والمعلومات من أفراد عينة الدراسة، وبعد تحليل البيانات والمعلومات توصلت الدراسة إلى العديد من النتائج أهمها:

أن درجة معرفة طالبات كلية الدراسات العليا التربويَّة بتطبيقات الذكاء الاصطناعيّ جاءت بدرجة (متوسطة)، كما أن أهمية استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعيّ كانت بدرجة (متوسطة).

وأجرى الأحمدي والقحطاني(2022) دراسة هدفت إلى: التعرّف على متطلبات تطبيق الذكاء الاصطناعي من وجهة نظر المعلمين بمنطقة المدينة المنورة التعليمية وفقًا لمعايير الأمن السيبراني، وتم استخدم المنهج الوصفي التحليلي، كما تم استخدام الاستبانة أداة لجمع البيانات والمعلومات من أفراد عينة الدراسة، وبعد تحليل البيانات والمعلومات تم التوصل إلى العديد من النتائج أهمها: أن درجة متطلبات تطبيق الذكاء الاصطناعي من وجهة نظر المعلمين بمنطقة المدينة المنورة التعليمية وفقًا لمعايير الأمن السيبراني جاءت بدرجة عالية من وجهة نظر أفراد عينة الدراسة، كما أظهرت النتائج: عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية في آراء أفراد عينة الدراسة حول محاور الاستبانة والدرجة الكلية لتوظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي وفق معايير الأمن السيبراني تُعزى لمتغيرات: النوع، عدد سنوات الخبرة، المؤهل العلمي.

كما أجرى المقيطي(2021) دراسة هدفت إلى: التعرف على واقع توظيف الذكاء الاصطناعي وعلاقته بجودة أداء الجامعات الأردنية من وجهة نظر أعضاء هيئة التدريس، وتم استخدام المنهج الوصفي الارتباطي، كما استخدمت الاستبانة أداة لجمع البيانات والمعلومات من أفراد عينة الدراسة، وبعد تحليل البيانات تم التوصل إلى العديد من النتائج، أهمها: أن درجة توظيف الذكاء الاصطناعي في الجامعات الأردنية من وجهة نظر أعضاء هيئة التدريس كانت متوسطة، كما أشارت النتائج إلى عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية لدرجة توظيف الذكاء الاصطناعي تبعًا لمتغيرات: الجنس، الرتبة الأكاديمية، عدد سنوات الخبرة، بينما أظهرت النتائج وجود فروق تبعًا لمتغير نوع الكلية ولصالح الكليات العلمية.

كما أولت الدراسات الأجنبية، اهتمامًا بالذكاء الاصطناعي، ومنها دراسة Ocaña,etal.(2019)، التي هدفت إلى: التعرف على الذكاء الاصطناعي وآثاره على التعليم العالي في دولة البيرو، تم استخدام المنهج الوصفي التحليلي، واستخدمت الاستبانة أداة للدراسة، وبعد تحليل البيانات والمعلومات توصلت الدراسة إلى العديد من النتائج، أهمها: أن التقنيات المختلفة القائمة على الذكاء الاصطناعي لها دور كبير وإيجابي في عملية تحسين تعلم الطلاب في المستويات التعليمية كافة، وخاصة إذا تم تزويد المتعلمين بالدعم الدقيق والمخصص حسب احتياجاتهم التعليمية، كما أظهرت النتائج: أن من أبرز التحديات التي تواجهها الجامعات في العصر الحالي هو حاجتها إلى تخطيط وتطوير المهارات الرقمية لتمكين وتدريب مهنيين قادرين على استيعاب متطلبات البيئة الرقمية وتطويرها وفقًا لمتطلباتهم.

وهدفت دراسة Siau (2018) إلى: التعرف على أثر الذكاء الاصطناعيّ على التعليم العالي في جامعة ميزوري للعلوم والتكنولوجيا، والدور الذي يقوم به التعليم العالي في تطوير تطبيقات الذكاء الاصطناعي، وتم استخدم المنهج الكيفي لتحليل البحوث الإجرائية التي اهتمت بهذا المجال، لتقديم حلول للمشكلات التي تعترض توظيف الذكاء الاصطناعي في التعليم العالي، وقد توصلت نتائج الدراسة إلى إسهام الذكاء الاصطناعي في دعم التعليم العالي وحل مشكلاته.

من خلال مراجعة الدراسات السابقة: يتضح أنها تؤكد على أهمية تطبيق الذكاء الاصطناعي في التعليم خصوصًا الجامعات، كما بينت أن هناك دورًا للذكاء الاصطناعي في تطوير التعليم الجامعي وتحويله من التعليم التقليدي إلى الحديث، ووجود العديد من المعوقات التي تحد من تبني الذكاء الاصطناعي في الجامعات، إضافة إلى قصور في وضع الاستراتيجيات والرؤية المستقبلية لتطبيق الذكاء الاصطناعي في الجامعات، وهو ما تميزت به الدراسة الحالية، كما تميزت الدراسة الحالية بالبيئة التي أجريت عليها وهي الجامعات اليمنية، بالإضافة لاستخدام أسلوب دلفي؛ كونه أحد أساليب الدراسات المستقبلية، وتم الاستفادة من تلك الدراسات في التعرف على مشكلة الدراسة والإطار النظري، واستخدام الأساليب الإحصائية المناسبة للدراسة الحالية. وقد سعت الدراسة الحالية لتقديم تصور مقترح لتطبيق الذكاء الاصطناعي في الجامعات اليمنية.

إجراءات الدراسة الميدانية:

منهج الدراسة: لتحقيق أهداف الدراسة الحالية، استخدم الباحثان المنهج الوصفي التحليلي، بأسلوب الدراسات الاستشرافية (أسلوب دلفاي) للتعرف على أبعاد تطبيق الذكاء الاصطناعي في الجامعات اليمنية من وجهة نظر الخبراء.

مجتمع وعينة الدراسة: تكون مجتمع وعينة الدراسة من الخبراء المختصين ذوي الخبرة الطويلة والمعرفة الاختصاصية العميقة، من ذوي الدرجة العلمية (أستاذ وأستاذ مشارك)، ومن القيادات الأكاديمية ذوي الاهتمام بتطوير

التعليم الجامعي، والمختصين في الذكاء الاصطناعي ونظم المعلومات الذكية، وبرمجة الحاسوب، وتكنولوجيا المعلومات، وتقنية المعلومات IT، والإدارة والتخطيط، حيث تم اختيار عينة قصدية من الجامعات اليمنية الحكومية والأهلية، حيث بلغت عينة الخبراء (13) خبيرًا.

أداة الدراسة:

من أجل تحقيق أهداف الدراسة، قام الباحثان بإعداد استبانة لمعرفة آراء الخبراء بالاستفادة من أدبيات الدراسة والرجوع إلى الدراسات السابقة، وقد تضمنت أداة الدراسة خمسة أبعاد، هي :(المتطلبات التشريعية والتنظيمية، والمتطلبات البشرية، والمتطلبات التقنية، والمتطلبات المالية، والمتطلبات الأخلاقية)، وقد تم إعطاء كل فقرة من فقرات الاستبانة وزنًا متدرجا وفقًا لسلم ليكرت الثلاثي (موافق، موافق إلى حدٍ ما، غير موافق)، ويمثل الاستجابة رقميًا (3،2،1) على التوالي.

الصدق الظاهري: يمكن الاعتماد في صدق فقرات الأداة على اشتقاقها من مضامين الإطار النظري والدراسات السابقة، واعتبر الباحثان استجابات الخبراء المشاركين في هذه الدراسة (عينة الدراسة)، والتي اقتضاها أسلوب دلفاي (Delphi)، والمكونة من (13) خبيرًا من ذوي الاختصاص والمهتمين بتطوير التعليم العالي والمختصين في مجال الذكاء الاصطناعي ونظم المعلومات الذكية، وبرمجة الحاسوب، وتكنولوجيا المعلومات، وتقنية المعلومات IT، والإدارة والتخطيط بمثابة لجنة تحكيم للأداة، وكذا إمكانية مراجعة استجاباتهم، كل ذلك يجعل من صدق الأداة عاليًا.

صدق الاتساق البنائي: لإيجاد صدق الاتساق البنائي تم قياس مدى ارتباط الأبعاد بالنتيجة الكلية للأداة، وكانت جميع المعاملات في المستوى المقبول وذات دلالة إحصائية عند مستوى (10.0)؛ مما يشير إلى صدق الاتساق الداخلي بين كل فقرة من فقرات الاستبانة وجميع فقراتها.

ثبات الأداة: تم التحقق من ثبات الأداة باستخدام طريقة ألفا كرونباخ، وكانت النتائج كما في الجدول الآتي:

جدول (1): معامل ألفا كرونباخ لقياس ثبات أداة الدراسة

م	الأبعاد	عدد الفقرات	معامل ألفا كرونباخ
1	المتطلبات التشريعية والتنظيمية	9	0.876
2	المتطلبات البشرية	7	0.860
3	المتطلبات التقنية	7	0.846
4	المتطلبات المالية	6	0.822
5	المتطلبات الأخلاقية	8	0.843
إجمالي الأداة ككل		37	0.829

يتضح من النتائج الموضحة في الجدول السابق: أن قيمة ألفا كرونباخ كانت مرتفعة، حيث تراوحت بين (0.87 - 0.82)، كذلك كانت قيمة معامل ألفا لإجمالي الأداة ككل (0.83)، وهذا يعني أن معامل الثبات مرتفع ويتم الاعتماد عليه.

المعالجات الإحصائية: لتحقيق أهداف الدراسة وتحليل بياناته تم استخدام المعالجات الإحصائية الآتية: (التكرارات(Frequencies)، والنسب المئوية (Valid Percent)، ومعامل ارتباط بيرسون(Pearson)، معامل ألفا كرونباخ(Cronbach's Alpha)، والمتوسطات الحسابية (Mean)، والانحراف المعياري. (Standard Deviation)

محك الدراسة:

لتحديد معيار الاستجابة، تم حساب المدى بين الدرجات على النحو الآتي:

المدى = الفرق بين أعلى درجة وأقل درجة = 3-1 = 2، وتم تقسيم المدى على المقياس الثلاثي بالطريقة الآتية: طول الفئة = المدى ÷ عدد الفئات =2 ÷ 3 = 0. 66، وبعد ذلك تم إضافة هذه القيمة إلى أقل قيمة في المقياس (الواحد الصحيح)، وهكذا أصبح طول الخلايا/المستويات (الحدود الحقيقية لقياس المتوسط الحسابي) على النحو المبين في الجدول الآتي:

جدول (2): يبين الحدود الحقيقية لقياس المتوسط الحسابي لمجالات الأداة

الدرجة	الحدود الحقيقية	الوزن النسبي	التقدير اللفظي
1	1 :1.66	أقل من 55.5%	غير موافق
2	1.67 :2.33	من 55.5 – أقل من 78%	موافق إلى حدٍ ما
3	2.34 :3	أكثر من 78%	موافق

نتائج الدراسة ومناقشتها:

للإجابة عن السؤال الأول، والذي نصه: "ما أبعاد متطلبات تطبيق الذكاء الاصطناعي في الجامعات اليمنية؟" تم حساب المتوسطات الحسابية، والانحرافات المعيارية والوزن النسبي لتقديرات آراء الخبراء، وكذلك ترتيب الأبعاد وترتيب الفقرات حسب كل بعد، كما هي موضحة في الجدول الآتي:

جدول (3): المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لتقديرات عينة الدراسة على مستوى أبعاد متطلبات الذكاء الاصطناعي.

رقم البعد	الأبعاد	الترتيب	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الوزن النسبي	درجة الموافقة
5	المتطلبات الأخلاقية	1	2.97	0.055	0.99	موافق
3	المتطلبات التقنية	2	2.90	0.213	0.97	موافق
2	المتطلبات البشرية	3	2.87	0.170	0.96	موافق
4	المتطلبات المالية	4	2.87	0.313	0.96	موافق
1	المتطلبات التشريعية والتنظيمية	5	2.82	0.184	0.94	موافق
الأبعاد مجتمعة		-	2.89	0.125	0.96	موافق

الدرجة العظمى (3) درجات.

يتضح من الجدول السابق ما يأتي:

أن المتوسط الحسابي العام لجميع أبعاد متطلبات الذكاء الاصطناعي (مجتمعة) بلغ (2.89) وبانحراف معياري (.125)، وبوزن نسبي (96%)، وهذا يدل على توافق آراء عينة الخبراء على أبعاد متطلبات الذكاء الاصطناعي، وهذه النتيجة

تشير إلى وعي الخبراء حول أهمية تطبيق الذكاء الاصطناعي في الجامعات، حيث أصبح مطلبًا مهمًا وأساسيًا، كونه يُسهم في تطوير العملية التعليمية في الجامعات، ويحقق التنافسية للجامعات ومواكبة تقنية العصر.

وبتحليل نتائج أبعاد متطلبات الذكاء الاصطناعي من حيث آراء الخبراء، اتضح الآتي: حصل بعد "المتطلبات الأخلاقية" على المرتبة الأولى، بتقدير "موافق"، بمتوسط حسابي (2.97) وبانحراف معياري (0.055) ووزن نسبي (99%)، كما حصل بعد "المتطلبات التقنية" على المرتبة الثانية، بتقدير "موافق"، بمتوسط حسابي (2.90) وبانحراف معياري (0.213) ووزن نسبي (97%)، فيما حصل بعد "المتطلبات البشرية" على المرتبة الثالثة، بتقدير "موافق"، بمتوسط حسابي (2.87) وبانحراف معياري (0.170) ووزن نسبي (96%)، بينما حصل بعد "المتطلبات المالية" على المرتبة الرابعة، بتقدير "موافق"، بمتوسط حسابي (2.87) وبانحراف معياري (0.313) ووزن نسبي (96%)، وأخيرًا حصل بعد "المتطلبات التشريعية والتنظيمية" على المرتبة الأخيرة، بتقدير "موافق"، بمتوسط حسابي (2.82) وبانحراف معياري (0.184) ووزن نسبي (94%).

وفيما يأتي عرض النتائج للأبعاد، كلٌ على حدة، وذلك على النحو الآتي:

1- بُعد المتطلبات التشريعية والتنظيمية:

جدول (4): المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية والوزن النسبي لمعرفة آراء الخبراء على فقرات بعد المتطلبات التشريعية والتنظيمية

الرقم	الفقـــــرات	الرتبة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الوزن النسبي	درجة الموافقة
2	توفير الإرشادات والإجراءات اللازمة لضمان تطبيق الذكاء الاصطناعي بطريقة آمنة.	1	3.00	0.000	100	موافق
3	تغيير الثقافة السائدة في الجامعة من خلال نشر ثقافة استخدام الذكاء الاصطناعي.	2	3.00	0.000	100	موافق
1	سن التشريعات اللازمة لضمان الذكاء الاصطناعي.	3	2.92	0.277	0.97	موافق
4	توافر القناعة لدى القيادات الجامعية بأهمية تطبيق تقنيات الذكاء الاصطناعي.	4	2.92	0.277	0.97	موافق
5	توفير الدعم القيادي والإداري للذكاء الاصطناعي.	5	2.92	0.277	0.97	موافق
7	وضع خطة استراتيجية لتحقيق الرؤية والأهداف المرغوبة.	6	2.77	0.439	0.92	موافق
6	تحديد رؤية الجامعة المستقبلية في ضوء الذكاء الاصطناعي.	7	2.69	0.480	0.90	موافق
9	تحديد وحدات إدارية تتوافق طبيعة عملها مع تطبيقات الذكاء الاصطناعي في الكليات والمراكز المختلفة.	8	2.62	0.650	0.87	موافق
8	تطوير الهيكل التنظيمي للجامعة من خلال تقليصها والبعد عن التعقيد.	9	2.54	0.660	0.85	موافق
الفقرات مجتمعة		-	2.82	0.184	%0.94	موافق

الدرجة العظمى (3) درجات.

تشير النتائج الموضحة في الجدول السابق إلى أن متوسطات درجة فقرات بعد المتطلبات التشريعية والتنظيمية تراوحت ما بين (3.00 - 2.54)، في حين بلغ المتوسط الحسابي العام لتقديرات آراء الخبراء حول درجة الموافقة للبعد ككل (2.82) بانحراف معياري (0.184)، وبوزن نسبي (94%)، بتقدير "موافق" على مستوى البعد والفقرات ككل، وبتحليل نتائج فقرات هذا البعد يتضح الآتي:

- توافق آراء الخبراء على الفقرتان (2، 3)، حيث حصلتا الترتيب الأول بنسبة توافق (100%)، وهذا يدل على موافقة الخبراء على توفير الإرشادات والإجراءات اللازمة لضمان تطبيق الذكاء الاصطناعي بطريقة آمنة، وتغيير الثقافة السائدة في الجامعة من خلال نشر ثقافة استخدام الذكاء الاصطناعي..
- موافقة الخبراء على الفقرة (8)، حيث حصلت على الترتيب الأخير بنسبة موافقة (85%)، وهذا يدل على أن تطوير الهيكل التنظيمي للجامعة من خلال تقليصها والبعد عن التعقيد يحتاج وقت وجهد؛ كون الهيكل التنظيمي للجامعات لا يتوافق مع متطلبات الذكاء الاصطناعي.

2- بعد المتطلبات البشرية:

جدول (5): المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية والوزن النسبي لمعرفة آراء الخبراء على فقرات بعد المتطلبات البشرية

الرقم	الفقـــــرات	الرتبة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الوزن النسبي	درجة الموافقة
5	إتاحة التدريب المستمر للعاملين في الجامعة لتنمية مهاراتهم التقنية.	3	3.00	0.000	100	موافق
2	استقطاب كفاءات وخبرات ببرامج الذكاء الاصطناعي.	4	3.00	0.000	100	موافق
4	تزويد المهتمين بالذكاء الاصطناعي بأحدث المعارف والمهارات التقنية المتصلة بالذكاء الاصطناعي.	5	3.00	0.000	100	موافق
1	وضع خطة لتطوير العنصر البشري في الجامعة في ضوء متطلبات الذكاء الاصطناعي.	1	2.85	0.376	0.95	موافق
3	توفير خبراء في مجال الذكاء الاصطناعي داخل الجامعات بشكل دائم	2	2.85	0.376	0.95	موافق
6	تدريب الكوادر القيادية والإدارية والتدريسية في الجامعات اليمنية على توظيف تقنيات الذكاء الاصطناعي في أعمالهم المختلفة.	6	2.85	0.376	0.95	موافق
7	ربط الممارسات الإدارية والأكاديمية في الجامعة بالذكاء الاصطناعي.	7	2.54	0.519	0.85	موافق
الفقرات مجتمعة		-	2.87	0.170	%0.96	موافق

الدرجة العظمى (3) درجات.

تشير النتائج الموضحة في الجدول السابق: إلى أن متوسطات درجة فقرات بعد المتطلبات البشرية تراوحت ما بين (3.00 - 2.54)، في حين بلغ المتوسط الحسابي العام لتقديرات آراء الخبراء حول درجة الموافقة للبعد ككل (2.87)

بانحراف معياري (0.170)، وبوزن نسبي (96%)، بتقدير "موافق" على مستوى البعد والفقرات ككل، وبتحليل نتائج فقرات هذا البعد يتضح الآتي:

توافق آراء الخبراء على الفقرات (5، 2، 4)، حيث حصلت على الترتيب الأول بنسبة توافق (100%)، وهذا يدل على موافقة الخبراء على أهمية المتطلبات البشرية في تطبيق الذكاء الاصطناعي من خلال إتاحة التدريب المستمر للعاملين في الجامعة لتنمية مهاراتهم التقنية، واستقطاب كفاءات وخبرات ببرامج الذكاء الاصطناعي، وتزويد المهتمين بالذكاء الاصطناعي بأحدث المعارف والمهارات التقنية المتصلة بالذكاء الاصطناعي.

توافق آراء الخبراء على الفقرة (7)، حيث حصلت على الترتيب الأخير بنسبة توافق (85%)، وهذا يدل على موافقة الخبراء على أهمية ربط الممارسات الإدارية والأكاديمية في الجامعة بالذكاء الاصطناعي.

3- بعد المتطلبات التقنية:

جدول (6): المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية والوزن النسبي لمعرفة آراء الخبراء على فقرات بعد المتطلبات التقنية

الرقم	الفقـــــرات	الرتبة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الوزن النسبي	درجة الموافقة
1	توفير بنية تكنولوجية (حواسيب – شاشات تفاعلية – كاميرا – أجهزة البث والنقل) تسمح بتطبيق الذكاء الاصطناعي.	1	2.92	0.277	0.97	موافق
2	توفير تطبيقات حديثة للتعامل مع البيانات.	2	2.92	0.277	0.97	موافق
4	توفير أنظمة التدريب المختصة بتطبيقات الذكاء الاصطناعي.	3	2.92	0.277	0.97	موافق
5	توفير شبكة إنترنت عالية السرعة.	4	2.92	0.277	0.97	موافق
6	تشجيع الابتكارات التقنية في مجالات تقنيات الذكاء الاصطناعي	5	2.92	0.277	0.97	موافق
7	توفير الفنيين المختصين بالصيانة والتشغيل لتقنيات الذكاء الاصطناعي	6	2.92	0.277	0.97	موافق
3	توفير تقنية الأمن السيبراني في الجامعة.	7	2.77	0.439	0.92	موافق
الفقرات مجتمعة		-	2.90	0.213	%0.97	موافق

الدرجة العظمى (3) درجات.

تشير النتائج الموضحة في الجدول السابق: إلى أن متوسطات درجة فقرات بعد المتطلبات التقنية تراوحت ما بين (2.92 - 2.77)، في حين بلغ المتوسط الحسابي العام لتقديرات آراء الخبراء حول درجة الموافقة للبعد ككل (2.90) بانحراف معياري (0.213)، وبوزن نسبي (97%)، بتقدير "موافق" على مستوى البعد والفقرات ككل، وبتحليل نتائج فقرات هذا البعد يتضح الآتي:

- توافق آراء الخبراء على الفقرات (1، 2، 4، 5، 6، 7)، حيث حصلت على نسبة توافق (97%)، وهذا يدل على موافقة الخبراء على أهمية بعد المتطلبات التقنية في تطبيق الذكاء الاصطناعي من خلال توفير بنية تكنولوجية: (حواسيب – شاشات تفاعلية – كاميرا – أجهزة البث والنقل) تسمح بتطبيق الذكاء الاصطناعي، وتوفير تطبيقات

حديثة للتعامل مع البيانات، وتوفير أنظمة التدريب المختصة بتطبيقات الذكاء الاصطناعي، وتوفير شبكة إنترنت عالية السرعة، وتشجيع الابتكارات التقنية في مجالات تقنيات الذكاء الاصطناعي، وتوفير الفنيين المختصين بالصيانة والتشغيل لتقنيات الذكاء الاصطناعي.

- توافق آراء الخبراء على الفقرة (3)، حيث حصلت على نسبة توافق (92%)، وهذا يدل على موافقة الخبراء على أن توفير تقنية الأمن السيبراني في الجامعة يُعد مهم لتطبيق الذكاء الاصطناعي.

4- بعد المتطلبات المالية:

جدول (7): المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية والوزن النسبي لمعرفة آراء الخبراء على فقرات بعد المتطلبات المالية

الرقم	الفقـــــرات	الرتبة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الوزن النسبي	درجة الموافقة
6	عقد شراكات مع القطاع الخاص بالذكاء الاصطناعي لضمان وجود داعم لتطبيقه.	6	3.00	0.000	100	موافق
1	توفير الميزانية اللازمة لتطبيق الذكاء الاصطناعي في الجامعات اليمنية .	1	2.85	0.376	0.95	موافق
2	زيادة تمويل المشاريع التحتية في الجامعات في مجال الذكاء الاصطناعي.	2	2.85	0.376	0.95	موافق
3	توفير ميزانية لصيانة الأجهزة وشبكات الاتصال المرتبطة بالإنترنت لتطبيق الذكاء الاصطناعي.	3	2.85	0.376	0.95	موافق
4	توفير ميزانية كافية لشراء البرمجيات اللازمة لتطبيق تقنيات الذكاء الاصطناعي.	4	2.85	0.376	0.95	موافق
5	الاستفادة من الدعم المالي لمؤسسات المجتمع المحلي في مجال الذكاء الاصطناعي.	5	2.85	0.376	0.95	موافق
الفقرات مجتمعة		-	2.87	0.313	%0.96	موافق

الدرجة العظمى (3) درجات.

تشير النتائج الموضحة في الجدول السابق: إلى أن متوسطات درجة فقرات بعد المتطلبات المالية تراوحت ما بين (2.87 - 3.00)، في حين بلغ المتوسط الحسابي العام لتقديرات آراء الخبراء حول درجة الموافقة للبعد ككل (2.87) بانحراف معياري (0.313)، وبوزن نسبي (96%)، بتقدير "موافق" على مستوى البعد والفقرات ككل، وبتحليل نتائج فقرات هذا البعد يتضح الآتي:

- توافق آراء الخبراء على الفقرة (6)، حيث حصلت على نسبة توافق (100%)، وهذا يدل على موافقة الخبراء على أن عقد شراكات مع القطاع الخاص بالذكاء الاصطناعي لضمان وجود داعم لتطبيقه يُعد من أهم المتطلبات المالية لتطبيق الذكاء الاصطناعي.
- توافق آراء الخبراء على الفقرات (1، 2، 3، 4، 5)، حيث حصلت على نسبة توافق (95%)، وهذا يدل على موافقة الخبراء على أهمية توفير المتطلبات المالية لتطبيق الذكاء الاصطناعي من خلال توفير الميزانية اللازمة لتطبيق

الذكاء الاصطناعي في الجامعات اليمنية، وزيادة تمويل المشاريع التحتية في الجامعات في مجال الذكاء الاصطناعي، وتوفير ميزانية لصيانة الأجهزة وشبكات الاتصال المرتبطة بالإنترنت لتطبيق الذكاء الاصطناعي، وتوفير ميزانية كافية لشراء البرمجيات اللازمة لتطبيق تقنيات الذكاء الاصطناعي، والاستفادة من الدعم المالي لمؤسسات المجتمع المحلي في مجال الذكاء الاصطناعي.

5- بعد المتطلبات الأخلاقية:

جدول (8): المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية والوزن النسبي لمعرفة آراء الخبراء على فقرات بعد المتطلبات الأخلاقية

الرقم	الفقـــــرات	الرتبة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الوزن النسبي	درجة الموافقة
1	توفير ميثاق أخلاقي ونظم للمساءلة القانونية لاستخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي في الجامعات.	1	3.00	0.000	1.00	موافق
2	توفير السياسات والتوجهات الداعمة لتمكين الاستخدام الأخلاقي لتقنيات الذكاء الاصطناعي.	2	3.00	0.000	1.00	موافق
5	تضمين القضايا الأخلاقية الرقمية في محتوى المقررات الدراسية الجامعية.	3	3.00	0.000	1.00	موافق
6	الالتزام بالمعايير الأخلاقية المهنية في استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي.	4	3.00	0.000	1.00	موافق
7	تطبيق عقوبات رادعة في حال استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي بصورة غير مشروعة.	5	3.00	0.000	1.00	
8	ضمان التزام الجامعات بأنظمة حماية البيانات والمعلومات وعدم انتهاك حقوق منتسبيها.	6	3.00	0.000	1.00	موافق
4	التوعية بقوانين الذكاء الاصطناعي التي تحفظ الأخلاق.	7	2.92	0.277	0.97	موافق
3	توفير مبادئ أخلاقية لضمان الاستخدام الأمثل لتقنيات الذكاء الاصطناعي في الجامعات.	8	2.85	0.376	0.95	موافق
الأبعاد مجتمعة		-	2.97	0.055	%0.99	موافق

الدرجة العظمى (3) درجات.

تشير النتائج الموضحة في الجدول السابق: إلى أن متوسطات درجة فقرات بعد المتطلبات الأخلاقية تراوحت ما بين (3.00 - 2.85)، في حين بلغ المتوسط الحسابي العام لتقديرات آراء الخبراء حول درجة الموافقة للبعد ككل (2.97) بانحراف معياري (0.055)، وبوزن نسبي (99%)، بتقدير "موافق" على مستوى البعد والفقرات ككل، وبتحليل نتائج فقرات هذا البعد يتضح الآتي:

- توافق آراء الخبراء على الفقرات (1، 2، 5، 6، 7، 8)، حيث حصلت على نسبة توافق (100%)، وهذا يدل على موافقة الخبراء على أهمية بعد المتطلبات الأخلاقية في تطبيق الذكاء الاصطناعي من خلال توفير ميثاق أخلاقي ونظم للمساءلة القانونية لاستخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي في الجامعات، وتوفير السياسات والتوجهات

الداعمة لتمكين الاستخدام الأخلاقي لتقنيات الذكاء الاصطناعي، وتضمين القضايا الأخلاقية الرقمية في محتوى المقررات الدراسية الجامعية، والالتزام بالمعايير الأخلاقية المهنية في استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي، وتطبيق عقوبات رادعة في حال استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي بصورة غير مشروعة، وضمان التزام الجامعات بأنظمة حماية البيانات والمعلومات وعدم انتهاك حقوق منتسبيها.

- توافق آراء الخبراء على الفقرة (4)، حيث حصلت على نسبة توافق (97%)، وهذا يدل على موافقة الخبراء على أهمية التوعية بقوانين الذكاء الاصطناعي التي تحفظ الأخلاق.
- توافق آراء الخبراء على الفقرة (3)، حيث حصلت على نسبة توافق (95%)، وهذا يدل على موافقة الخبراء على أهمية توفير مبادئ أخلاقية لضمان الاستخدام الأمثل لتقنيات الذكاء الاصطناعي في الجامعات.

التصور المقترح لتطبيق متطلبات الذكاء الاصطناعي في الجامعات اليمنية:

من خلال العرض السابق للإطار النظري للدراسة، وكذا نتائج الدراسة الميداني من وجهة نظر الخبراء، تم بناء التصور المقترح كالآتي:

أولًا: منطلقات وأسس التصور المقترح:

تم بناء التصور على عدد من المنطلقات والأسس الآتية:

- الرؤية الوطنية لبناء الدولة اليمنية الحديثة 2019م والتي أكدت على ضرورة تطوير البنية التحتية والتقنية للتعليم بأنواعه، من خلال توفير الربط الشبكي وأجهزة تقنية المعلومات والاتصالات للمؤسسات التعليمية.
- اهتمام وزارة التعليم العالي والبحث العلمي بتطبيق متطلبات الذكاء الاصطناعي في الجامعات بما يحقق جودة أداء مؤسسات التعليم العالي.
- توصيات المؤتمر الأول للتحول الرقمي في اليمن المنعقد في 14–16ربيع الأول 1444هـ الموافق 10– 12أكتوبر 2022م-صنعاء.
- توصيات المؤتمر مؤتمر المعرفة التكنولوجية والتحول الرقمي في مؤسسات التعليم العالي 21 – 22 ديسمبر 2022م.
- حاجة الجامعات اليمنية لتطبيق متطلبات الذكاء الاصطناعي في ضوء أبعاده، وذلك لتحقيق مستوى عال من الأداء وتحقيق الميزة التنافسية بين الجامعات، وهذا ما أكده توافق آراء الخبراء حول أبعاد الذكاء الاصطناعي ومتطلباته؛ ما يستدعي ضرورة تطبيق التصور المقترح لتطبيق متطلبات الذكاء الاصطناعي في الجامعات اليمنية.

ثانيًا: أهداف التصور المقترح:

يهدف التصور المقترح إلى تقديم رؤية مقترحة لتطبيق متطلبات الذكاء الاصطناعي في الجامعات اليمنية، من خلال تحقيق الأهداف الآتية:

- تحديد آليات وإجراءات تُسهم في تطبيق متطلبات الذكاء الاصطناعي في الجامعات اليمنية.
- مساعدة القائمين على مؤسسات التعليم العالي في وضع وتحديد رؤية واضحة لتطبيق متطلبات الذكاء الاصطناعي في الجامعات، بما يتناسب مع ظروف وطبيعة البيئة المحلية.

- وضع خطة لتطوير الكفاءات والقدرات – البشرية داخل الجامعات وتنميتها لتطبيق متطلبات الذكاء الاصطناعي، من خلال كفاءات وقدرات وخبرات ببرامج الذكاء الاصطناعي.
- تحديد إجراءات تطبيق متطلبات الذكاء الاصطناعي باستخدام منظومة من الأجهزة والبيانات والتخزين، والتي تضمن توفير البنية التقنية في الجامعات.

ثالثًا: أبعاد التصور المقترح:

من خلال ما توصلت إليه الدراسة الحالية من نتائج ميدانية وفق آراء الخبراء تم اقتراح أبعاد التصور الآتية:

- بعد المتطلبات التشريعية والتنظيمية: ويتضمن هذا البعد المؤشرات الآتية:
- توفير الإرشادات والإجراءات اللازمة لضمان تطبيق الذكاء الاصطناعي بطريقة آمنة.
- تغيير الثقافة السائدة في الجامعة من خلال نشر ثقافة استخدام الذكاء الاصطناعي.
- سن التشريعات اللازمة لضمان الذكاء الاصطناعي.
- توافر القناعة لدى القيادات الجامعية بأهمية تطبيق تقنيات الذكاء الاصطناعي.
- توفير الدعم القيادي والإداري للذكاء الاصطناعي.
- وضع خطة استراتيجية لتحقيق الرؤية والأهداف المرغوبة.
- تحديد رؤية الجامعة المستقبلية في ضوء الذكاء الاصطناعي.
- تحديد وحدات إدارية تتوافق طبيعة عملها مع تطبيقات الذكاء الاصطناعي في الكليات والمراكز المختلفة.
- تطوير الهيكل التنظيمي للجامعة من خلال تقليصها والبعد عن التعقيد.

بعد المتطلبات البشرية: ويتضمن هذا البعد المؤشرات الآتية:

1. إتاحة التدريب المستمر للعاملين في الجامعة لتنمية مهاراتهم التقنية.
2. استقطاب كفاءات وخبرات ببرامج الذكاء الاصطناعي.
3. تزويد المهتمين بالذكاء الاصطناعي بأحدث المعارف والمهارات التقنية المتصلة بالذكاء الاصطناعي.
4. وضع خطة لتطوير العنصر البشري في الجامعة في ضوء متطلبات الذكاء الاصطناعي.
5. توفير خبراء في مجال الذكاء الاصطناعي داخل الجامعات بشكل دائم.
6. تدريب الكوادر القيادية والإدارية والتدريسية في الجامعات اليمنية على توظيف تقنيات الذكاء الاصطناعي في أعمالهم المختلفة.
7. ربط الممارسات الإدارية والأكاديمية في الجامعة بالذكاء الاصطناعي.
8. بعد المتطلبات التقنية: ويتضمن هذا البعد المؤشرات الآتية:
9. توفير بنية تكنولوجية (حواسيب – شاشات تفاعلية – كاميرا – أجهزة البث والنقل) تسمح بتطبيق الذكاء الاصطناعي.
10. توفير تطبيقات حديثة للتعامل مع البيانات.

11. توفير أنظمة التدريب المختصة بتطبيقات الذكاء الاصطناعي.
12. توفير شبكة إنترنت عالية السرعة.
13. تشجيع الابتكارات التقنية في مجالات تقنيات الذكاء الاصطناعي
14. توفير الفنيين المختصين بالصيانة والتشغيل لتقنيات الذكاء الاصطناعي
15. توفير تقنية الأمن السيبراني في الجامعة.

بعد المتطلبات المالية: ويتضمن هذا البعد المؤشرات الآتية:

1. عقد شراكات مع القطاع الخاص بالذكاء الاصطناعي لضمان وجود داعم لتطبيقه.
2. توفير الميزانية اللازمة لتطبيق الذكاء الاصطناعي في الجامعات اليمنية.
3. زيادة تمويل المشاريع التحتية في الجامعات في مجال الذكاء الاصطناعي.
4. توفير ميزانية لصيانة الأجهزة وشبكات الاتصال المرتبطة بالإنترنت لتطبيق الذكاء الاصطناعي.
5. توفير ميزانية كافية لشراء البرمجيات اللازمة لتطبيق تقنيات الذكاء الاصطناعي.
6. الاستفادة من الدعم المالي لمؤسسات المجتمع المحلي في مجال الذكاء الاصطناعي.
7. بعد المتطلبات الأخلاقية: ويتضمن هذا البعد المؤشرات الآتية:
8. توفير ميثاق أخلاقي ونظم للمساءلة القانونية لاستخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي في الجامعات.
9. توفير السياسات والتوجيهات الداعمة لتمكين الاستخدام الأخلاقي لتقنيات الذكاء الاصطناعي.
10. تضمين القضايا الأخلاقية الرقمية في محتوى المقررات الدراسية الجامعية.
11. الالتزام بالمعايير الأخلاقية المهنية في استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي.
12. تطبيق عقوبات رادعة في حال استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي بصورة غير مشروعة.
13. ضمان التزام الجامعات بأنظمة حماية البيانات والمعلومات وعدم انتهاك حقوق منتسبيها.
14. التوعية بقوانين الذكاء الاصطناعي التي تحفظ الأخلاق.
15. توفير مبادئ أخلاقية لضمان الاستخدام الأمثل لتقنيات الذكاء الاصطناعي في الجامعات.

رابعًا: متطلبات تطبيق التصور المقترح:

لضمان تطبيق التصور المقترح يجب توفير المتطلبات الآتية:

1. وضع التشريعات والقوانين واللوائح التي تدعم تطبيق متطلبات الذكاء الاصطناعي في الجامعات.
2. نشر ثقافة تطبيق الذكاء الاصطناعي في مؤسسات التعليم العالي لزيادة وعي القيادات الأكاديمية.
3. التزام ودعم الإدارة العليا (وزارة التعليم العالي، القيادات الأكاديمية في الجامعات) واقتناعها بأهمية تطبيق التصور المقترح وتبنيه.

4. وضع خطة استراتيجية لتطبيق متطلبات الذكاء الاصطناعي في الجامعات، والتهيئة والتطوير للبنية التحتية التقنية.
5. توفير موارد مالية كافية لتطبيق التصور المقترح.
6. التأهيل والتدريب للكوادر البشرية في الجامعات على استخدام التكنولوجيا الذكية.

خامسًا: مراحل تطبيق التصور المقترح:

تمر عملية تطبيق متطلبات الذكاء الاصطناعي في الجامعات بالمراحل والخطوات الآتية:

تهيئة الجامعات:

تطبيق الذكاء الاصطناعي يتطلب تهيئة وتوعية المجتمع الجامعي، وتوافر أسس ومعايير الاستعداد الرقمي والتكنولوجيا للجامعات، ويتم ذلك من خلال الآتي:

1. توفير الإطار التشريعي وذلك من خلال وضع الإجراءات التشريعية والقانونية لتطبيق الذكاء الاصطناعي في الجامعات.
2. تكوين قناعات لدى الإدارة العليا (القيادات الأكاديمية في الجامعات) لتبني التصور المقترح.
3. توافر بنية تحتية للتكنولوجيا الذكية من خلال توافر وإتاحة الشبكات، والحاسبات، ونظم المعلومات، والبرمجيات، والتأكد من إمكانية الوصول إليها واستخدامها بسهولة، وزيادة قدرتها على تبادل المعلومات، وتوفير قنوات اتصال قوية وفعالة.
4. توفير الموارد البشرية المؤهلة والمدربة: على تكنولوجيا المعلومات والاتصالات، للقيام بتقديم الخدمات التكنولوجية وتطبيقاتها التقنية.
5. تحديد مدى زمني لتطبيق متطلبات الذكاء الاصطناعي في الجامعات.
6. اختيار التوقيت المناسب للبدء بالتنفيذ.
7. توفير الاحتياجات المالية والمادية اللازمة لتطبيق التصور المقترح.
8. عمل الورش والدورات التدريبية اللازمة لتطبيق التصور.
9. التطبيق التجريبي للتصور:

في هذه المرحلة تقوم الإدارة العليا بتبني فكرة التصور المقترح والشروع في تطبيقه على نطاق محدود ووفق برنامج زمني محدد ومعلوم من خلال الإجراءات الآتية:

أ- تحديد جامعات محددة للتطبيق التجريبي.

ب- تهيئة الجامعات المختارة، وتوفير المتطلبات والاحتياجات اللازمة للتطبيق.

ت- الشروع في التطبيق وفق خطة معدّة لذلك.

10. تقييم ومتابعة التنفيذ:

تأتي هذه الخطوة أثناء وبعد تنفيذ التطبيق التجريبي للتصور المقترح، وتعد عملية التقييم ومتابعة مراحل التنفيذ والتغذية الراجعة أهم الخطوات التي تضمن معالجة أوجه القصور، والتغلب على الصعوبات أولًا بأول، ويفترض أن تتم عملية التقييم والمتابعة في ضوء رسالة وأهداف الجامعة واستنادًا إلى المعايير التي تم أخذها في الاعتبار كأساس لقياس مدى التقدم في تطبيق التصور.

11. التطبيق الكامل للتصور المقترح:

في ضوء ما تسفر عنه عملية المتابعة والتقييم والتغذية الراجعة، ومع تزايد نجاح التطبيق الشامل يمكن تعميم التصور بعد ضمان ما يلي:

أ- نجاح التجربة المصغرة للتصور المقترح في بعض الجامعات.

ب- وجود فريق من الخبراء والمتخصصين يشرف على عملية تطبيق التصور المقترح.

ت- توفير كافة الاحتياجات اللازمة لتطبيق التصور المقترح.

ث- توفير الرقابة الداخلية والخارجية لتطبيق الذكاء الاصطناعي من خلال توفير أدوات الرقابة الداخلية والخارجية لحماية عمليات وبيانات الجامعة داخليًا وخارجيًا.

ج- الاستفادة من الأخطاء التي قد تحدث أثناء التطبيق المرحلي، والعمل على تفادي تكرار حدوثها مستقبلا.

وبعد ذلك يمكن توسيع قاعدة المشاركة في تطبيق التصور المقترح على مستوى الجامعات اليمنية الحكومية والخاصة، ووضع جائزة لأفضل جامعة طبقت التصور المقترح، وفقًا للمعايير التي يُعلن عنها وتعد خصيصًا لهذا الغرض.

سادسًا: المعوقات المحتملة أمام تطبيق التصور المقترح:

من المعوقات التي يمكن أن تحد من فاعلية التصور المقترح، وتعوق تطبيقه، ومن تلك المعوقات ما يلي:

- ضعف الاهتمام والقناعة من قبل الإدارة العليا بأهمية التصور المقترح.
- ندرة توفير مصادر التمويل اللازمة لتطبيق الذكاء الاصطناعي.
- الافتقار لوجود استراتيجيات تطبيق التكنولوجيا الذكية.
- الافتقار إلى خطة واضحة لتطبيق متطلبات الذكاء الاصطناعي على أرض الواقع.
- السياسات التقليدية، وضعف فاعلية التشريعات والإجراءات، والهياكل التنظيمية، الأمر الذي يجعلها عائقًا أمام تطبيق التصور المقترح للتحول الرقمي في الجامعات.
- قلة توفير الكوادر البشرية المؤهلة والمدربة القادرة على تطبيق التصور المقترح لتطبيق متطلبات الذكاء الاصطناعي.

سابعًا: كيفية التغلب على معوقات التصور المقترح:

يمكن التغلب على تلك المعوقات من خلال توفير متطلبات تطبيق التصور المقترح والعمل الجاد على تطبيقه. كما يمكن التغلب على المعوقات باتباع ما يلي:

- نشر ثقافة التكنولوجيا الذكية من خلال عقد الندوات والورش التوعوية حول أهمية تطبيق الذكاء الاصطناعي.

- حث الجامعات على تطبيق متطلبات الذكاء الاصطناعي فيها.
- توفير الكوادر البشرية المؤهلة والمدربة القادرة على تطبيق التكنولوجيا الذكية.
- تفعيل وتعزيز الشراكة والعلاقات مع كافة الجهات ذات العلاقة الجامعات في المجتمع والدولة والقطاعات المختلفة الخاصة والعامة داخل البلاد.
- ضرورة تبادل الخبرات في تطبيق متطلبات الذكاء الاصطناعي والاستفادة من تجارب الجامعات في هذا المجال.

التوصيات:

لضمان تحقيق النتائج المرجوة من الدراسة الحالية يوصي الباحثان القائمين على وزارة التعليم العالي والبحث العلمي والقيادة الأكاديمية في الجامعات بتطبيق التصور المقترح.

المقترحات:

- إجراء دراسة لوضع استراتيجية لتطبيق متطلبات تطبيق الذكاء الاصطناعي في الجامعات اليمنية.
- إجراء دراسة لكيفية تمويل تطبيق الذكاء الاصطناعي في الجامعات اليمنية.

المراجع:

أولًا: المراجع العربية:

الأتربي، شريف.(2019). *التعلم بالتخيل*، العربي للنشر والتوزيع.

الأحمدي، طلال أحمد فرز و القحطاني، خالد مريح.(2022). متطلبات تطبيق الذكاء الاصطناعي من وجهة نظر المعلمين بمنطقة المدينة المنورة التعليمية وفقا لمعايير الأمن السيبراني، *المجلة الدولية للعلوم التربوية والنفسية IJEPS*، ع(71)، ج (3)، 529- 579.

تره، مريم شوقي عبد الرحمن. (2019). متطلبات إدخال تكنولوجيا الذكاء الاصطناعي في التعليم قبل الجامعي المصري، *المجلة الجزائرية للدراسات الإنسانية، 1* (2)، 349- 372.

الدهشان، جمال علي.(2019). حاجة البشرية إلى ميثاق أخلاقي لتطبيق الذكاء الاصطناعي، *مجلة ابداعات تربوية، جامعة المنوفية*، 10(10)، 10- 23.

الدهشان، جمال علي؛ والسيد، سماح السيد. (2020). رؤية مقترحة لتحويل الجامعات المصرية الحكومية إلى جامعات ذكية في ضوء مبادرة التحول الرقمي للجامعات. *المجلة التربويَّة كليَّة التربية بسوهاج، 78*(78) 1249-1344.

رئاسة الجمهورية.(2019). *الرؤية الوطنية لبناء الدولة اليمنية الحديثة*.

عبد السلام، ولاء محمد حسني. (2021). تطبيقات الذكاء الاصطناعي في التعليم: المجالات، المتطلبات المخاطر الأخلاقية *مجلة كلية التربية جامعة المنوفية، 36*(4)، 385-466.

الفقيه، حليمة حسن والفرني، لينا أحمد.(2023). واقع استخدام طالبات كليَّة الدراسات العليا التربويَّة بجامعة الملك عبد العزيز لتطبيقات الذكاء الاصطناعيّ في ضوء بعض المتغيّرات، *المجلة العربية للعلوم ونشر الأبحاث، 7* (1)، 1- 20.

مركز تقنية المعلومات بوزارة التعليم العالي والبحث العلمي.(2022). *كتاب المؤتمر الثالث المعرفة التكنولوجية والتحول الرقمي في التعليم العالي للفترة 21-22/ 11/ 2022*، صنعاء.

المقيطي، سجود أحمد محمود.(2021). *واقع توظيف الذكاء الاصطناعي وعلاقته بجودة أداء الجامعات الأردنية من وجهة نظر أعضاء هيئة التدريس*، [رسالة ماجستير]، كلية العلوم التربوية، جامعة الشرق الأوسط، عمان.

مكاوي، مرام عبدالرحمن.(2018). الذكاء الاصطناعي على أبواب التعليم، مجلة القافلة،67 (6)، 22-25.

ثانيًا: المراجع الأجنبية:

Ocaña-Fernandez, Y., Valenzuela-Fernandez, L., & Garro- Aburto, L. (2019). "Artificial Intelligence and its Implications in Higher Education". Propósitos y Representations. 7(2), 536-568. http://dx.doi.org/10.20511/pyr2019.v7n2.274.

Phillips, S. P., Spithoff, S., & Simpson, A. (2022). Artificial intelligence and predictive algorithms in medicine. Canadian Family Physician, 68, 570-572. https://www.cfp.ca/content/cfp/68/8/570.full.pdf.

Pumplun, L., Tauchert, C., & Heidt, M. (2019). A New Organizational Chassis for Artificial Intelligence Exploring Organizational Readiness Factors. A paper resented at the Twenty- Seventh European Conference on Information Systems (ECIS2019), Stockholm-Uppsala, Sweden.

Raisch, S, Krakowski, S. (2021). Artificial intelligence And management: The automation—augmentation paradox, Academy of Management Review 46 (1), 192-210, 2021.

Siau, K (2018). Artificial intelligence impacts on higher education. Association for information systems conference, 17-18.

Contents

▪ Education Outcomes in Yemen Using Artificial Intelligence **Ibrahim Yahya Mohammed Al-Mahbashi, Munir Abdullah Saeed Al-Makhlafi**	9
▪ Geospatial Artificial Intelligence (GeoAI) and Satellite Imagery (EOS), and Their Applications in Agriculture in Yemen **Ahmed Mohammed Eid , Ayoub Ahmed Abdulah Al-Mahab**	22
▪ Utilizing Artificial Intelligence Applications in Higher Education **Azhar Mohamed Ghaleon, Khaled Ali Shana'a**	37
▪ Requirements for Employing Artificial Intelligence Technologies in Yemeni Universities from the Perspective of Academic Leaders **Mohammed Saleh Al-Batari, Abdulghani Ahmed Ali Al-Hawri**	48
▪ A Proposed Model for Applying Artificial Intelligence in Yemeni Universities **Khalid Saleh Yahya Al-Masajidi. Amer Saad Ahmed Jabran**	71

- **Research delivery:**

- Researchers wishing to publish their research in the Journal of Engineering and Technological Sciences - JOEATS can submit their research by e-mail: joeats-tu@tu.edu.ye
- After receiving the research by e-mail, the researcher will be notified of receiving his research by e-mail, and after the researcher has paid the publishing fees, the stage of arbitration of the research will begin by independent arbitrators of different nationalities, for more information about the method, form and size of the research, researchers will be provided with a guide to submitting research via e-mail, or it can be obtained on the following website of the journal

- **Copyrights:-**

1. Copyright of transmitted materials If the research includes excerpts from works protected by authors' rights, the author (researcher) shall obtain permission from the copyright owners and provide proof when submitting the copyright form of his research.
2. Transfer of copyright: A copyright transfer form (researcher) for all copyrights (sent to the researcher) shall be attached to the Journal of Engineering and Technological Sciences - JOEATS after being signed by the researcher. All requests to reproduce or republish the research in whole or in part, and the researcher sends them to the editor-in-chief of the journal via e-mail: joeats-tu@tu.edu.ye

Mechatronics, Computer and information technology, Environment and renewable energy and other engineering fields, In one of the two languages (Arabic or English), and the research is prepared and received electronically in MS WORD format. The guide for submitting research shows the following requirements for publication:

- **Research Components:-**

- The research must contain the following: The first paper (a title of the research - the name of the author - the writers and their titles, a summary of the research (less than 250 words) and key words). It starts from the second paper (contents of the research, which includes the introduction, the research problem, research objectives, research background, methodology, analysis, results, and recommendations, if any, and references including tables, figures, charts, and illustrations images). The entire article should not exceed (8000) words.

- **Stages of evaluation and arbitration:**

- Each research is evaluated initially by the editorial board. Suitable research is sent for publication to (two independent arbitrators) at least, and based on the recommendation of the arbitrators and in consultation with the editorial board, the editor-in-chief decides one of three decisions: Accepting publication without modification or accepting publication with secondary-fundamental modifications (requests to amend it) or refuses to publish the research. joeats-tu@tu.edu.ye

- Acceptance of publication without modification - or acceptance of publication with minor - basic modifications (required to be amended) or refusing to publish the research:
- After the author or authors make the required amendments and send them to the arbitrators and approval by the arbitrators and the acceptance of the publication of the research, the decision to accept the publication is sent to the writer along with the copyright form attached. The writer signs the copyright form and sends it back by e-mail to the editor-in-chief within 6 days.

- **Publication fee**

  - The writer and writers are required to pay the non-refundable amounts due (see the table below) as a fee for publishing the research, and this is done only after the editor-in-chief informs the writer or writers that the research is appropriate and adheres to the requirements of the journal. -Bank transfer.

Fees	Characteristics of the first researcher
20000 Y.R	Faculty members / Thamar University
30000Y.R	Yemeni faculty members / universities, bodies and organizations
150 USD	oreign researchers from countries and external organizations

- **Research submission guide:**

  - Journal of Engineering and Technological Sciences - JOEATS published by the Faculty of Engineering and the Faculty of Computers and Informatics, Thamar University JOEATS publishes Engineering and Computers and Information Systems science articles the area of Architecture, Civil, Electrical, Mechanical, Communications, Urban planning and design,

Scientific Journal

Published biannual by the Faculty of Engineering and the Faculty of Computers and Informatics, Thamar University

Steps to publish in the journal

The publishing process in the journal proceeds according to the following steps:

1. The paper should be characterized by originality and sound scientific methodology.
2. The paper should not have been previously published or submitted for any publication to another party, and the researcher has to submit a written undertaking for that.
3. Papers should be written in a sound language, taking into account the rules of punctuation and accuracy of forms - if any - in (Word) format.
4. A copy of the research to be published shall be delivered to the office of Journal of Engineering and Technological Sciences – JOEATS, Thamar University, or it shall be sent to the editor-in-chief of the journal at the e-mail: joeats-tu@tu.edu.ye
5. After receiving the research, it will be confirmed by sending an email to the first author.
6. The initial review is made of the quality of the research and whether it matches the requirements of publication and quality in the journal.
7. When the research is initially accepted for publication in the journal, a request to pay the publishing fees is sent by e-mail.
8. After receiving the non-refundable publishing fees (cash or bank transfer), the research evaluation and arbitration phase begins.
   The research is sent for evaluation and arbitration by (two arbitrators).
9. According to the decision of the arbitrators, the editor-in-chief takes the decision and it is sent to the writer - the writers**. The decision taken has three cases:**

ADVISORY BOARD

Prof. Dr. Mohammed A. Sallam - Yemen
Prof. Dr. Saleh Mubarak – Yemen
Prof. Dr. Mohammed Al Bokhaiti – Yemen
Prof. Dr. Abbas Ali Hamza– Iraq
Prof. Dr. Sahar Attia – Egypt
Prof. Dr. Hassan Abdul-Moghni - Yemen
Assoc. Prof. Dr. Maher Alsanabani - Yemen
Assoc. Prof Dr. Ashraf Ali AlKebsi - Yemen
Assoc. Prof. Dr. Mohammed M. Alhaifi - Yemen
Assoc. Prof. Dr. Abduljabar Alayani - Yemen
Assoc. Prof. Dr. Ali Amer - Yemen
Assoc. Prof. Dr. Abdulnoor Ghanim – S. A
Assoc. Prof. Dr. Fua'ad Abdulrazzak - Yemen
Assoc. Prof. Abdul-Malik Momin – Yemen
Assoc. Prof. Sabri Awad – Yemen
Dr. Abdulkawi Al-Haj - Yemen
Dr. Fouad M. Al-Jarmouzi - Yemen

EDITORIAL SECRETARY

Arch. Rayah Ahmed A'mer

Address

Faculty of Engineering
Thamar University
Thamar city, Republic of Yemen

Contacts

joeats-tu@tu.edu.ye

Tel. 777296603

مجلـة العلـوم
الهندسية والتقنية
مجلة علمية نصف سنوية محكمة - تصدر عن كلية الهندسة وكلية الحاسبات والمعلوماتية – جامعة ذمار

Journal of Engineering and Technological Sciences – JOEATS

A Scientific refereed journal issued by the Faculty of Engineering and the Faculty of Computers and Informatics, Thamar University

Journal of Engineering and Technological Sciences - JOEATS published by the Faculty of Engineering and the Faculty of Computers and Informatics, Thamar University JOEATS publishes Engineering and Computers and Information Systems science articles the area of Architecture, Civil, Electrical, Mechanical, Communications, Urban planning and design, Mechatronics, Computer and information technology, Environment and renewable energy and other engineering fields.

Chief Editor
Assoc. Prof. Dr. Ahmed Mohammed Yafa'a

Co- Chief Editor
Prof. Dr. Basheer Mohammed Almaqaleh

EDITORIAL BOARD

Dr. Khalid Taher Al-Hussaini

Prof. Dr. Najeeb Ali AlMaqtari

Dr. Mohammed Ismail Faya

Dr. Ahmed Mohammed AL- Gunaid

JOURNAL OF ENGINEERING AND TECHNOLOGICAL SCIENCES - JOEATS

Scientific Journal Biannual

issued by the Faculty of Engineering and the Faculty of Computers and Informatics, Thamar University

- Enhancing Higher Education Outcomes in Yemen Using Artificial Intelligence
- Geospatial Artificial Intelligence (GeoAI) and Satellite Imagery (EOS)، and Their Applications in Agriculture in Yemen
- Utilizing Artificial Intelligence Applications in Higher Education
- Requirements for Employing Artificial Intelligence Technologies in Yemeni Universities from the Perspective of Academic Leaders
- A Proposed Model for Applying Artificial Intelligence in Yemeni Universities

Volume: 2، Issue: I