وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

جامعة الشهيد حمه لخضر – الوادي–

كلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير

مذكرة مقدمة ضمن متطلبات نيل شهادة الماستر في ميدان العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير

شعبة: العلوم الاقتصادية

تخصص: تسيير واقتصاد المؤسسات

بعنـوان:

أهمية الذكاء الاصطناعي في تحقيق التنمية الزراعية

دراسة حالة الصين (2005/2023)

إعداد الطلبة:

عمار سعيد

فريد كروش

رقية ثابت

تحت اشراف:

أ.د . ريم بن عيسى

لجنة المناقشة:

د. أحمد بن خليفة	رئيسا	جامعة الشهيد حمه لخضر الوادي
أ.د . ريم بن عيسى	مقررا ومشرفاً	جامعة الشهيد حمه لخضر الوادي
د. زكريا مسعودي	مناقشا	جامعة الشهيد حمه لخضر الوادي

الموسم الجامعي:2025/2024

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

جامعة الشهيد حمه لخضر – الوادي–

كلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير

مذكرة مقدمة ضمن متطلبات نيل شهادة الماستر في ميدان العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير

شعبة: العلوم الاقتصادية

تخصص: تسيير واقتصاد المؤسسات

بعنـوان:

أهمية الذكاء الاصطناعي في تحقيق التنمية الزراعية

دراسة حالة الصين (2005/2023)

إعداد الطلبة:

✍ عمار سعيد

✍فريد كروش

✍ رقية ثابت

تحت اشراف:

أ.د . ريم بن عيسى

لجنة المناقشة:

د. أحمد خليفة	رئيسا	جامعة الشهيد حمه لخضر الوادي
أ.د . ريم بن عيسى	مقررا ومشرفاً	جامعة الشهيد حمه لخضر الوادي
د. زكريا مسعودي	مناقشا	جامعة الشهيد حمه لخضر الوادي

الموسم الجامعي:2025/2024

بسم الله الرحمن الرحيم
١٤٢٠

شكر وعرفان

اللهم إنا نشهدك ان سلكنا طريقاً نبتغي فيه علماً ، فسهل لنا به طريقاً إلى الجنة

نحمد الله عز وجلى حمداً يليق بجلاله على توفيقه إيانا لإتمام هذا العمل المتواضع

ومدنا بالقوة والعون لإنجاز مشروع هذا العمل

كما نتقدم بجزيل الشكر والعرفان ، وكل التقدير إلى المشرفة

أ.د ريم بن عيسى

على ما قدمته لنا من توجيهات قيمة ، و إرشادات نيرة ودفعنا

قدماً لإتمام هذا البحث المتواضع فجزاها الله عنا خير الجزاء

كما نشكر كل من ساعدنا ، ومد لنا يد العون من قريب أو بعيد

الملخص:

هدفت الدراسة إلى قياس أثر الإستثمار في الذكاء الاصطناعي على التنمية الزراعية، من خلال دراسة حالة الصين في الفترة بين 2005 إلى غاية 2023، حيث عرفت الصين عدة تحولات كبيرة في القطاع الزراعي، فلجأت إلى تقنيات الذكاء الاصطناعي لمواجهة التحديات المتعلقة بالإجهاد الزراعي، مثل ندرة المياه وتغير المناخ وتناقص الأراضي الصالحة للزراعة. ركزت الدراسة على أساليب المستعملة من أجل الاستثمار في الذكاء الاصطناعي لتحسين الإنتاجية، وإدارة الموارد والتنبؤ بالمخاطر الزراعية مما ساهم في دعم النمية المستدامة للقطاع الزراعي، وتبرز التجربة الصينية كنموذج رائد في دمج التكنولوجيا الذكية لتحقيق أمن غذائي طويل الأمد وتقليل آثار الإجهاد الزراعي.

الكلمات المفتاحية: ذكاء اصطناعي- تنمية زراعية - إجهاد زراعي - صين

Abstract

The study aimed to measure the impact of investment in artificial intelligence on agricultural development, through a case study of China during the period from 2005 to 2023. China has undergone significant transformations in the agricultural sector and turned to artificial intelligence technologies to address challenges related to agricultural stress, such as water scarcity, climate change, and the decline of arable land. The study focused on the methods used to invest in artificial intelligence to improve productivity, manage resources, and predict agricultural risks, which contributed to supporting the sustainable development of the agricultural sector. The Chinese experience stands out as a leading model in integrating smart technologies to achieve long-term food security and reduce the effects of agricultural stress.

Keywords: Artificial Intelligence – Agricultural Development – Agricultural Stress – China

قائمة الرموز

المصطلح بالعربية	الرمز في الدراسة
الذكاء الاصطناعي	AI
حجم الاستثمار في الذكاء الاصطناعي	AI_Invest
التنمية الزراعية	Q_Agrucult
طريقة المربعات الصغرى	OLS
نموذج تصحيح الخطأ	ECM

قائمة المصطلحات

المصطلح بالعربية	المصطلح بالإنجليزية
الذكاء الاصطناعي	Artificial Intelligence
حجم الاستثمار في الذكاء الاصطناعي	Investment in Artificial Intelligence
التنمية الزراعية	Agricultural Development
النموذج الانحداري الخطي البسيط	Simple Linear Regression Model
طريقة المربعات الصغرى	Ordinary Least Squares Method
السلاسل الزمنية	Time Series
اختبار التكامل المشترك	Cointegration Test
نموذج تصحيح الخطأ	Error Correction Model
مؤشر الإجهاد الزراعي	Agricultural Stress Index System
بوابة WaPOR	WaPOR Platform (FAO)
البنك الدولي	World Bank
منظمة الأغذية والزراعة	Food and Agriculture Organization (FAO)
منظمة التجارة العالمية	World Trade Organization (WTO)

فهرس المحتويات

شكر وعرفان I

الملخص: II

فهرس المحتويات VI

قائمة الجداول IX

قائمة الأشكال X

مقـــدمة ..... أ

الفصل الأول: الأدبيات النظرية والدراسات السابقة

المبحث الاول: مفهوم الذكاء الاصطناعي 7

المطلب الأول: تعريف الذكاء الاصطناعي وخصائصه 7

الفرع الأول: تعريف الذكاء الاصطناعي 7

الفرع الثاني: خصائص الذكاء الاصطناعي 8

المطلب الثاني: أهمية الذكاء الاصطناعي واهدافه 9

الفرع الأول: أهمية الذكاء الاصطناعي 9

الفرع الثاني: أهداف الذكاء الاصطناعي 10

المطلب الثالث: أنواع الذكاء الاصطناعي وتطبيقاته 11

الفرع الأول: أنواع الذكاء الاصطناعي 11

الفرع الثاني: تطبيقات الذكاء الاصطناعي 12

المطلب الرابع: ميزات الذكاء الاصطناعي و استعمالاته 13

الفرع الاول: ميزات الذكاء الاصطناعي وقدراته 13

الفرع الثاني: استعمالات الذكاء الاصطناعي في القطاع الزراعي 14

المبحث الثاني: التنمية الزراعية 16

المطلب الاول: مفهوم وأهمية التنمية الزراعية 16

الفرع الأول: مفهوم التنمية الزراعية 16

الفرع الثاني: أهمية التنمية الزراعية 16

المطلب الثاني: مقومات التنمية الزراعية 17

الفرع الأول : الأراضي الزراعية 17

الفرع الثاني: الموارد المائية..... 18
الفرع الثالث : الثروة النباتية:..... 18
المطلب الثالث: استراتيجيات التنمية الزراعية..... 19
الفرع الاول: في مجال توجيه الإنتاج نحو الأسواق المحلية والتصدير..... 19
الفرع الثاني: في مجال تشجيع الصادرات:..... 19
الفرع الثالث: في مجال تطوير أداء الأسواق المحلية..... 20
الفرع الرابع: في مجال تطوير البنى التحتية والخدمات التسويقية..... 20
الفرع الخامس: في مجال التشريعات والتنظيمات المؤسسية..... 20
المبحث الثالث: الدراسات السابقة 21
المطلب الأول: الدراسات العربية..... 21
الفرع الأول: دراسة جودي آمنة، 21
الفرع الثاني: دراسة بوعبدلي ياسين وغربي..... 22
الفرع الثالث: دراسة سامي عبد الرحمن..... 23
المطلب الثاني: الدراسات الاجنبية 25
الفرع االأول: دراسة:.NazishAijaz et al., Artificial Intelligence in Agriculture
25 .....
الفرع الثاني: دراسة :NazishAijaz et al., Artificial Intelligence in Agriculture
26 .....
المطلب الثاني: التعقيب على الدراسات السابقة 28
الفصل الثاني: الدراسة التطبيقية
المبحث الأول : الطريقة والأدوات المستخدمة..... 31
المطلب الأول : الطريقة المستخدمة في الدراسة..... 31
الفرع الاول : الزراعة في الصين..... 31
الفرع الثاني: الذكاء الاصطناعي في الصين..... 34
الفرع الثالث : متغيرات الدراسة وكيفية قياسها 38
الفرع الرابع : الأدوات المستخدمة في الدراسة 38
المبحث الثاني : عرض ومناقشة نتائج الدراسة القياسية..... 39
المطلب الاول : عرض النماذج الإحصائية الخاصة بالدراسة 39

الفرع الأول: دراسة إستقرارية السلاسل :..... 39
الفرع الثاني: اختبار الاستقرار 39
الفرع الثالث: اختبارات التكامل المشترك :..... 41
الفرع الرابع: إختبار انجل – غرانجل Engel et Granger : 41
المطلب الثاني : مناقشة نتائج الدراسة القياسية..... 42
الفرع الاول : مناقشة نتائج استقراريه السلاسل الزمنية محل الدراسة..... 42
الفرع الثاني : مناقشة نتائج إختبار التكامل المشترك حسب Engle et Granger..... 44
المبحث الثالث: الزراعة الذكية في الجزائر ومدى استفادتها من التجربة الصينية 47
المطلب الأول :واقع الزراعة في الجزائر..... 47
الفرع الأول :تحديات الزراعة في الجزائر 47
الفرع الثاني :جهود الدولة في دعم القطاع الزراعي 47
الفرع الثالث :فرص تبني الذكاء الاصطناعي في الزراعة الجزائرية..... 47
المطلب الثاني :أوجه الاستفادة من التجربة الصينية 48
الفرع الأول :سياسات التحفيز والاستثمار..... 48
الفرع الثاني :تطوير البنية التحتية الرقمية 48
الفرع الثالث :التكوين والبحث العلمي..... 48
المطلب الثالث :توصيات لتطبيق التجربة الصينية في الجزائر..... 48
الفرع الأول :إعداد استراتيجية وطنية للزراعة الذكية..... 48
الفرع الثاني :تمويل الابتكار الزراعي 49
الفرع الثالث :تبادل الخبرات مع الصين..... 49
الخاتمة 52
قائمة المراجع 55

قائمة الجداول

رقم الجدول	العنـــوان	رقم الصفحة
01	التعقيب على الدراسات السابقة	28
02	تطور حجم الاستثمار في التنمية الزراعية من 2005 الى 2023 (الوحدة–مليار)	32
03	حجم الاستثمار في الذكاء الاصطناعي من 2005الى 2023 (الوحدة–مليار)	36
04	نتائج اختبارات جذر الوحدة لسكون السلاسل الأصلية (عند المستوى(	42
05	نتائج اختبارات جذر الوحدة لسكون السلاسل الأصلية (الفروق من الدرجة الأولى)	43
06	نتائج اختبارات جذر الوحدة لسكون سلسلة البواقي(E_agrucult) عند المستوى	45

قائمة الأشكال

رقم الشكل	العنـــوان	رقم الصفحة
01	أنواع الذكاء الاصطناعي	12
02	التمثيل البياني للتنمية الزراعية في الصين	33
03	التمثيل البياني لحجم الاستثمار في الذكاء الاصطناعي	37
04	نموذج متغيرات الدراسة	38
05	بواقي معادلة انحدار التكامل المشترك للتنمية الزراعية	45
06	التمثيل البياني لـ : نتائج اختبارات جذر الوحدة لسكون سلسلة البواقي (E_agrucult)	46

مقـــــدمة

مقدمة

تواجه الدول اليوم تحديات متزايدة في مجال الأمن الغذائي نتيجة التغيرات المناخية، شح الموارد المائية، وتنامي الطلب على الغذاء، في هذا المجال برز الذكاء الاصطناعي كأداة واعدة يمكن أن تُحدث تحولًا جذريًا في القطاع الزراعي، سواء من حيث رفع الإنتاجية، تحسين إدارة الموارد، أو التنبؤ بالكوارث الزراعية. ولأن بعض الدول تسعى إلى بناء أنظمة زراعية ذكية مستدامة، فإن دراسة تطبيقات الذكاء الاصطناعي في هذا المجال تكتسي أهمية علمية وعملية بالغة.

وتكمن أهمية الذكاء الاصطناعي في قدرته على تحليل كميات ضخمة من البيانات الزراعية (بيانات التربة، الطقس، الأمراض النباتية، استهلاك المياه...) من أجل تقديم توصيات دقيقة وفورية للفلاحين والمهندسين الزراعيين. كما يساهم في التنبؤ بالمحاصيل، تقليل استخدام المبيدات، وتوجيه الري بشكل ذكي، ما يؤدي إلى تحسين الإنتاجية الزراعية وجودة المحاصيل، مع الحفاظ على البيئة وتقليل التكاليف.

إن اعتماد الذكاء الاصطناعي في المجال الزراعي لا يُعتبر رفاهًا تكنولوجيًا، بل خيارًا استراتيجيًا لتحقيق التنمية الزراعية المستدامة، ووسيلة فعالة لتحديث القطاع الزراعي ودمجه ضمن الاقتصاد الرقمي الحديث، خاصة في الدول التي تعتمد بشكل كبير على الزراعة كمصدر أساسي للدخل والتشغيل.

1-إشكالية الدراسة

1-1-التساؤل الرئيسي:

ما أثر حجم للاستثمار في الذكاء الاصطناعي على التنمية الزراعية ؟

1-2-التساؤلات الفرعية:

- ✓ ما العلاقة بين حجم الإستثمار في الذكاء الاصطناعي وزيادة الإنتاجية الزراعية؟
- ✓ هل تؤثر النظم الذكية في تحسين جودة المحاصيل الزراعية وتوقع الأمراض النباتية مبكرًا؟
- ✓ هل تساهم أدوات الذكاء الاصطناعي في تقليل التكاليف وزيادة الإنتاجية الزراعية.

2-فرضية الدراسة

2-1-الفرضية الرئيسية

للذكاء الاصطناعي أثر في تحقيق التنمية الزراعية في الصين ؟

2-2-الفرضيات الفرعية

- ✓ يوجد أثر إيجابي لتطبيق الذكاء الاصطناعي في إدارة الموارد المائية الزراعية .
- ✓ تؤثر النظم الذكية في تحسين جودة المحاصيل الزراعية وتوقع الأمراض النباتية مبكرًا .
- ✓ تساهم أدوات الذكاء الاصطناعي في تقليل التكاليف وزيادة الإنتاجية الزراعية.

3-أهمية الدراسة

لكل دراسة أهمية نظرية وتطبيقية ودراستنا الحالية لها أهمية تتمثل في:

- تساهم دراستنا الحالية في سد فجوة بحثية في أدبيات الاقتصاد الزراعي والذكاء الاصطناعي.
- تقدم نموذجًا يمكن الاستفادة منه في بلدان مشابهة من حيث المناخ والإمكانات.
- تساعد صناع القرار على فهم الأثر الحقيقي للتقنيات الذكية على الأمن الغذائي.

4-أهداف الدراسة

تهدف دراستنا الحالية إلى تحقيق مجموعة من الأهداف العلمية والعملية، من أبرزها:

- التعرف على مفاهيم الذكاء الاصطناعي وتطبيقاته الحديثة في المجال الزراعي، مع توضيح آليات عمله وأدواته التكنولوجية المستخدمة في الزراعة الذكية.
- تحليل دور الذكاء الاصطناعي في تحسين الإنتاجية الزراعية، من خلال تقنيات التنبؤ بالمحاصيل، الكشف المبكر عن الأمراض النباتية، وإدارة الموارد الطبيعية (مثل المياه والتربة) بكفاءة أكبر.
- الغوص في فكرة تعزيز الاستثمار في الذكاء الاصطناعي لتحقيق التنمية الزراعية.
- قياس أثر تطبيقات الذكاء الاصطناعي في الصين على القطاع الزراعي .

5-أسباب اختيار الموضوع

- أهمية الأمن الغذائي للصين بالنظر للكثافة السكانية
- التحولات الرقمية المتسارعة في المجال الزراعي العالمي.
- حاجة الصين إلى حلول ذكية بسبب الطلب المحلي والعالمي على المنتجات الزراعية.

- ندرة الدراسات المقارنة التي تجمع بين الذكاء الاصطناعي والتنمية الزراعية .

6-حدود الدراسة:

- **الحدود الزمنية:**

تمتد الدراسة خلال الفترة من سنة 2005 إلى سنة 2023، وهي فترة تم اختيارها بناءً على توفر بيانات رسمية موثوقة حول حجم الاستثمار في الذكاء الاصطناعي ومؤشرات التنمية الزراعية، إضافة إلى كونها فترة شهدت تحولات رقمية متسارعة خاصة في القطاع الزراعي الصيني.

- **الحدود المكانية:**

رغم أن الدراسة اعتمدت على بيانات رسمية موثوقة، واستخدمت أدوات قياسية حديثة، إلا أنها واجهت بعض التحديات، من بينها نقص البيانات المفصلة في بعض السنوات، واعتمادها على حالة واحدة فقط (الصين)، مما قد يحد من قابلية تعميم النتائج على بلدان أخرى .كما أن بعض مؤشرات الذكاء الاصطناعي الزراعي لا تزال قيد التطوير، ما قد يؤثر على دقة القياسات.

6-نموذج الدراسة

يعتمد نموذج الدراسة على الربط بين متغير مستقل هو درجة استخدام الذكاء الاصطناعي في القطاع الزراعي، ومتغير تابع هو مستوى التنمية الزراعية، مع إدخال متغيرات وسيطة مثل: طبيعة السياسات الحكومية، المناخ، وحجم الاستثمارات في التكنولوجيا الزراعية.

نوع المتغير	اسم المتغير في النموذج	الرمز المستخدم في الدراسة
المتغير المستقل	حجم الاستثمار في الذكاء الاصطناعي	**AI_Invest**
المتغير التابع	مستوى التنمية الزراعية	**Q_Agrucult**

7-صعوبات الدراسة:

من بين الصعوبات التي واجهتنا في الدراسة حاولنا تطبيق دراستنا في الجزائر في بادئ الامر ، لكن استحال الامر لعدم وجود معلومات كافية، فالتجأنا الى تطبيق الدراسة على دول الخليج قطر والامارات وكذلك وقعنا في قلة المعلومات المتوفرة من البنك الدولي، فغيرنا دراستنا الى جمهورية الصين، وكذلك قلة المعلومات عن التنبؤ وتوقع الأمراض النباتية مبكرًا.

8- تقسيمات الدراسة:

جاءت هذه الدراسة موزعة على فصلين أساسيين، بهدف الجمع بين الجانب النظري والتحليل التطبيقي، حيث تناولنا في الفصل الأول الإطار النظري والأدبيات السابقة، وتضمن ثلاثة مباحث رئيسية: المبحث الأول خُصّص للتعريف بالذكاء الاصطناعي، خصائصه، أهدافه، أنواعه، وتطبيقاته في المجال الزراعي؛ أما المبحث الثاني فتناولنا مفهوم التنمية الزراعية، أهميتها، مقوماتها، واستراتيجياتها؛ في حين استعرضنا في المبحث الثالث أهم الدراسات السابقة العربية والأجنبية ذات الصلة بموضوع البحث، مع تحليلها ومقارنتها بنتائج الدراسة الحالية.

أما الفصل الثاني، فقد خُصّص للدراسة التطبيقية، وتضمن بدورهم بحثين: الأول تناولنا الطريقة المعتمدة والأدوات الإحصائية المستخدمة، مع عرض لمتغيرات الدراسة ومصادر البيانات؛ بينما خُصّص المبحث الثاني لعرض ومناقشة النتائج القياسية باستخدام النماذج الإحصائية الملائمة، وصولًا إلى اختبار الفرضيات واستخلاص أهم الاستنتاجات.

الفصل الأول: الأدبيات النظرية والدراسات السابقة

تمهيد:

يعرف العالم عدة استخدامات وتحولات في المجال التكنولوجي، حيث أصبح الذكاء الاصطناعي أداة أولية لإعادة تشكيل مختلف القطاعات من بينها القطاع الزراعي، وذلك بتوفير حلول مبتكرة لتحديات الزراعة التقليدية، مثل محدودية الموارد، وتغير المناخ، وضعف الإنتاجية، الشيء الذي أعطى للذكاء الاصطناعي دورا أكبر في تحقيق تنمية زراعية مستدامة، وتُعتبر التنمية الزراعية هدفا استراتيجيا لكل الدول الساعية لتحقيق الأمن الغذائي. وعليه أصبح من الضروري إدماج تقنيات الذكاء الاصطناعي في ظل ما توفره من إمكانيات في جمع البيانات وتحليلها والتنبؤ بالمحاصيل وإدارة الموارد بكفاءة. وفي هذا الفصل سنتطرق إلى:

- ✓ المبحث الاول: مفهوم الذكاء الاصطناعي
- ✓ المبحث الثاني: التنمية الزراعية ومقوماتها
- ✓ المبحث الثالث: الدراســـات السابقـة

المبحث الاول: مفهوم الذكاء الاصطناعي

يعد الذكاء الاصطناعي أحد أبرز التكنولوجيات الحديثة التي فرضت وجودها في مختلف مجالات الحياة، حيث أصبح وسيلة فعالة لتحسين الأداء واتخاذ القرار، بفضل قدرته على محاكاة السلوك البشري من خلال الخوارزميات والبيانات الضخمة، وقد بات استخدامه في القطاع الزراعي ضرورة ملحّة لمواجهة التحديات المناخية والديمغرافية المتزايدة.

المطلب الأول: تعريف الذكاء الاصطناعي وخصائصه

الفرع الأول: تعريف الذكاء الاصطناعي

يعتبر الذكاء الاصطناعي- أو كما يسمّيه البعض بذكاء الآلات أو البرمجيات- فرعاً من فروع علوم الحاسوب الحديثة المعنية ببناء الآلات والأنظمة الذكية لمحاكاة السلوك والذكاء البشري، وقد أشار كثير من الباحثين إلى العديد من التعريفات حول مفهوم الذكاء الاصطناعي، والتي تتفق في مضمونها وأهدافها ولكن تختلف في صياغتها، فمصطلح الذكاء الاصطناعي صاغه JohnMcCarthy في عام 1955 وعرَّفه بأنه «علم وهندسة صُنع الآلات الذكية.[1]

التعريف الأول: فقد عرف الذكاء الاصطناعي بأنه: سلوك وخاصيات معينة تتسم بها البرامج الحاسوبية تجعلها تحاكي القدرات الذهنية البشرية وأنماط عملها، من أهم الخاصيات القدرة على التعلم والاستنتاج ورد الفعل على أوضاع لم تبرمج في الآلة.[2]

التعريف الثاني: حيث عرف كذلك بأنه: عملية محاكاة القدرات العقلية والادراكية والحسية للبشر عبر أنظمة الكمبيوتر، فهي محاولة لتقليد ومحاكاة لعدة قدرات بشرية أهمها القدرة على التعلم واستيعاب المعرفة وتمثيلها واستدعائها وتحليل اللغة والادراك الكل للأصوات والصور والفيديو وحل المشكلات والابداع والتفاعل الاجتماعي وغيرها من القدرات البشرية، ومن ثم محاولة محاكاتها عبر أنظمة كمبيوتر معقدة اعتماد على التطور الاستثنائي في تصنيع المعالجات والحواسب الآلية.[3]

---

[1] طلال رجا العازمي وآخرون، **اتجاهات طلبة قسم دراسات المعلومات في كلية التربية الأساسية بالكويت نحو استخدام تقنية ChatGPT في إعداد الأبحاث الأكاديمية**، مجلة كيوسانس، جامعة حمد خليفة للنشر، 2024، ص3

[2] عفيفي جهاد أحمد، **الذكاء الاصطناعي والأنظمة الخبيرة**، ط 01، دار أمجد للنشر والتوزيع، عمان، 2014.، ص24

[3] هالة أحمد الحسيني، **دعاء هشام جمعة، الذكاء الاصطناعي وتوظيفه في المؤسسات الإعلامية**، العربي للنشر والتوزيع، القاهرة، 2024.ص 10.

التعريف الثالث: وعرف كذلك أيضا بأنه: هو تطوير أجهزة الكمبيوتر لتكون قادرة على محاكاة العقل البشري، وأداء المهام التي تتطلب الذكاء البشري مثل التعلم والاستنتاج والاستفادة من المعلومات السابقة والادراك البصري والتعرف على الكلام وصنع القرار.[1]

مما سبق يمكن تعريف الذكاء الاصطناعي بأنه: هو جزء من علوم الحاسب الالي يهتم بإنشاء نظم تكنولوجيه حديثه تمكننا من القيام بمهام بمساعده الذكاء البشري من خلال جمله من المعطيات من تفاعل وتفكير واتخاذ القرارات، الهدف من استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي هو محاكاه السلوك البشري الذكي من اجل تطوير انظمة وبرامج تقوم على البيانات والتجارب لتحسين وتطوير اداء المهام.

الفرع الثاني: خصائص الذكاء الاصطناعي

من أهم خصائص الذكاء الاصطناعي نذكر ما يلي[2][3]:

- استخدام الذكاء الاصطناعي في حل المشاكل المعروضة مع غياب المعلومات الكاملة؛
- القدرة على التفكير والإدراك؛
- القدرة على اكتساب المعرفة وتطبيقاتها؛
- القدرة على التعلم والفهم من التجارب والخبرات السابقة؛
- القدرة على استخدام الخبرات القديمة وتوظيفها في مواقف جديدة؛
- القدر على استخدام التجربة أو الخطأ لاكتشاف الأمور المختلفة؛
- القدر على الاستجابة السريعة للمواقف والظروف الجديدة؛
- القدر على التعامل مع الحالات الصعبة والمعقد؛
- القدرة على التعامل مع المواقف الغامضة مع غياب المعلومات؛
- القدرة على تميز الأهمية النسبية لعناصر الحالات المعروضة؛
- القدرة على التصور والإبداع وفهم الأمور المرئية وادراكها؛
- القدرة على تقديم المعلومات لدعم إتخاذ القرارات الإدارية؛
- معالجة الكم الهائل من المعلومات التي يتعرض لها؛

[1] عفيفي جهاد أحمد، المرجع السابق، ص22

[2] (Russell & Norvig, 2020, p. 36; Pickover, 2021, p. 45).

[3] (Kose et al., 2022; Gupta et al., 2024).

- التعرف على الأصوات والكلام والقدرة على تحريك الأشياء.

المطلب الثاني: أهمية الذكاء الاصطناعي واهدافه

الفرع الأول: أهمية الذكاء الاصطناعي

تتمثل أهمية الذكاء الاصطناعي في: [1]

- بسبب الذكاء الاصطناعي سيتمكن الإنسان من استخدام اللغة الإنسانية في تعامل الآلات عوضاً عن لغات البرمجة الحاسوبية مما يجعل الآلات واستخدامها في متناول كل شرائح المجتمع حتى من ذوي الاحتياجات الخاصة بعد أن كان التعامل المتقدمة حكر على المختصين وذوي الخبرات. سيلعب الذكاء الاصطناعي دوراً مهماً في الكثير من الميادين الحساسة كالمساعدة في تشخيص الأمراض ووصف الأدوية والاستشارات القانونية والمهنية، والتعليم التفاعلي، والمجالات الأمنية والعسكرية؛
- ستسهم الأنظمة الذكية في المجالات التي يصنع فيها القرار، فهذه الأنظمة تتمتع بالاستقلالية والدقة والموضوعية، وبالتالي تكون قراراتها بعيدة عن الخطأ والانحياز والعنصرية أو الأحكام المسبقة أو حتى التدخلات الخارجية أو الشخصية؛
- استخدام روبوتات الدردشة (Chatbots) لتوفير دعم فوري للعملاء على مدار الساعة.
- تحسين محركات البحث (SEO) عبر تحليل الكلمات المفتاحية واقتراح محتوى مناسب.
- ستخفف الآلات الذكية عن الإنسان الكثير من المخاطر والضغوطات النفسية، وتجعله يركز على أشياء أكثر أهمية وأكثر إنسانية، ويكون ذلك بتوظيف هذه الآلات للقيام بالأعمال الشاقة والخطرة واستكشاف الأماكن المجهولة والمشاركة في عمليات الإنقاذ أثناء الكوارث الطبيعية.

كما تتمثل أهمية الذكاء الاصطناعي في:[2]

- يؤدي دوراً مهماً في كثير من المجالات التخصصية كالتعليم العام والمجالات العسكرية وتشخيص الامراض وإيجاد الحلول لها وكذلك يمكن الاستفادة منه في الاستشارات القانونية والمهنية انشاء آلات قادرة على القيام بأعمال مرهقة غير خاضعة للمشاعر البشرية كالتعب والارهاق او القلق لأنها صممت لتقليل الجهد والكلفة التي تقع على الكاهل البشري؛

---

[1] https://www.art4muslim.com 15/05/2025 . 19:35

[2] عمار فرحان جبر وآخرون، **الذكاء الاصطناعي وتأثيره في جودة الخدمة التعليمية**، مجلة كلية الكوت الجامعة– محافظة واسط – العراق، عدد خاصة لبحوث المؤتمر العلمي الخامس الدولي للعلوم الإدارية والاقتصادية: نحو الاتجاهات حديثة وإدارة متطورة في بناء اقتصاد يواكب العصر، للفترة من 26-27 آذار 2022.، ص28

- خلق نظم تطويرية تساعد على تغيير نوعية الحياة الاجتماعية والتنظيمية مما يعزز ذلك التقدم والابتكار في جميع المجالات الحياة؛
- يحقق الذكاء الاصطناعي عدة مزايا تعود بالنفع للإنسان في المجالات كافة، من خلال قيام الآلات الحاسوبية بمحاكاة عملية الذكاء التي تتم داخل عقل الانسان بحيث يصبح لدى الحاسوب صورة متكاملة حول المشكلات المعقدة لإيجاد حلول لها واتخاذ قرارات صحيحة وسريعة بأسلوب وبتفكير العقل البشري نفسه.

الفرع الثاني: أهداف الذكاء الاصطناعي

ثمة أهداف للذكاء الاصطناعي تتنوع وتتطور باستمرار وتشتمل على ما يلي:

- تحسين أداء العمليات والمهام من خلال التحليل الذكي والتقني التلقائي للبيانات مما يساعد ذلك في توفير الوقت والجهد؛
- تحسين اتخاذ القرار مستند الى البيانات والتنبؤات لزيادة دقة وفاعلية القرارات؛
- تمكين الأنظمة من التعلم الآلي لمعرفة وتحسين اداءها مع مرور الوقت بناء على تعلم الآلة نفسها؛
- تطوير التطبيقات الذكية وانشاء تطبيقات وخدمات تتفاعل مع المستخدمين وتلبي احتياجاتهم؛
- تحسين الأمان واكتشاف ومكافحة التهديدات الأمنية وكذلك كشف طرق الاحتيال والتهرب؛
- توسيع البحث العلمي من خلال تقديم أدوات تحليل بيانات تساعد الباحثين في استكشاف الأمور المعقدة والاكتشافات الجديدة؛
- أن استخدام الذكاء الاصطناعي يهدف الى تحقيق التنمية المستدامة من خلال تطوير الأساليب التكنولوجية الحديثة وتطوير أساليب تدعم الاستدامة وحماية الموارد الطبيعية؛
- تعزيز آلية التفاعل البشري مع الآلات من خلال تعزيز التفاعل السلس والذكي بين البشر والأنظمة الذكية.

تعتبر هذه الأهداف عامة للذكاء الاصطناعي ويمكن توجيهها بتطوير جهود البحث والتطبيق نحو تحقيق هذه الأهداف في مجموعة متنوعة من الصناعات ولكافة المجالات.[1]

[1] محمد سالم صالح النجار، **الذكاء الاصطناعي ودوره في مكافحة الإرهاب**، المجلة العلمية لجهاز مكافحة الإرهاب، المجلد 03، العدد 06، 2023.

المطلب الثالث: أنواع الذكاء الاصطناعي وتطبيقاته

الفرع الأول: أنواع الذكاء الاصطناعي

يمكن تقسيم الذكاء الاصطناعي إلى ثلاثة أنواع رئيسية، والتي تبدأ من رد فعل البسيط وصولا إلى الإدراك والتفاعل الذاتي وذلك على النحو التالي[1]:

- **الذكاء الاصطناعي الضيق أو الضعيف:** وهو أبسط أشكال الذكاء الاصطناعي وتتم برمجة الذكاء الاصطناعي للقيام بوظائف معينة داخل بيئة محددة، ويعتبر تصرفه بمثابة رد فعل على موقف معين ولا يمكن له العمل إلا في الظروف البيئية الخاصة به، ومن الأمثلة على الروبوت ديب بلو والذي صنفته الشركة أي.بي.أم (IBM) والذي هزم غاري كاسباروف بصل الشطرنج العالمي؛
- **الذكاء الاصطناعي القوي أو العام** ويتميز بالقدرة على جميع المعلومات وتحليلها وعمل تراكم خبرات من المواقف التي يكتسبها والتي تؤهله لأن يتخذ قرارات مستقلة وذاتية، ومن الأمثلة على ذلك السيارات ذاتية القيادة، وروبوتات الدردشة الفورية، وبرامج المساعدة الذاتية الشخصية؛
- **الذكاء الاصطناعي الخارق:** هذا النوع لا يزال على قيد التجربة ويسعى لمحاكاة الإنسان ويمكن هنا التمييز بين نمطين أساسين وهما النمط الأول: يحاول فهم الأفكار البشرية، والانفعالات التي تؤثر على سلوك الإنسان ويملك قدرة محدودة على التفاعل الاجتماعي، أما النمط الثاني: هو نموذج النظرية العقل، حيث تستطيع هذه النماذج التعبير عن حالتها الداخلية، وأن تتنبأ بمشاعر الآخرين ومواقفهم، وأن تتفاعل معها، إنها الجيل المقبل من الآلات فائقة الذكاء.

كما انه هناك من يقسم الذكاء الاصطناعي تبعا للوظائف التي يقوم بها، وهي كالتالي[2]:

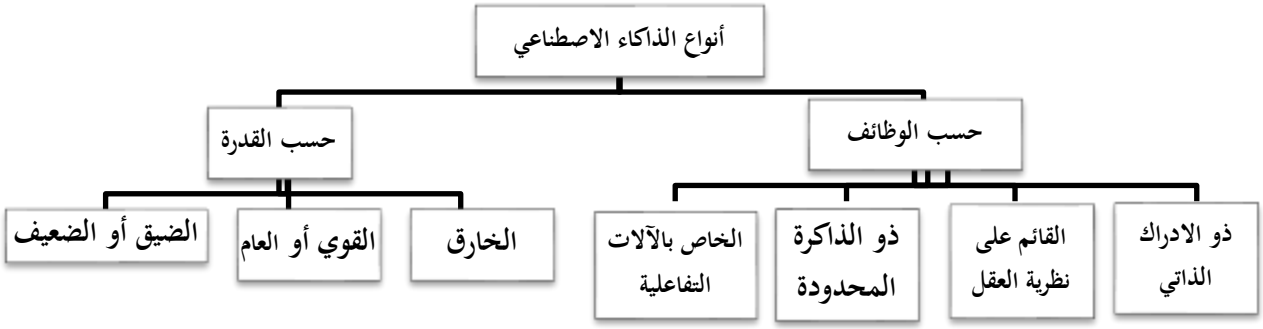
- **الذكاء الاصطناعي الخاص بالآلات التفاعلية Reactive Machines** هو أبسط أنواع الذكاء الاصطناعي؛ لافتقاره القدرة على التعلم من الخبرات السابقة أو التجارب الماضية لتطوير الأعمال المستقبلية، واكتفائه التعامل مع التجارب الحالية لإخراجها بأفضل شكل ممكن من مثل أجهزة Deep Blue التي تم تطويرها من شركة IBM ونظام AlphaGo التابع لشركة جوجل؛

[1] جيلالي سارة وآخرون، **تطبيقات الذكاء الاصطناعي في إدارة المكتبات الجامعية: المكتبة المركزية لجامعة ابن خلدون تيارت نموذجا**، مذكرة لنيل شهادة الماستر في علم المكتبات، تخصص تكنولوجيا وهندسة المعلومات، جامعة ابن خلدون، تيارت، 2022/2021، ص ص 22-23.

[2] المرجع نفسه، ص ص22-23

- **الذكاء الاصطناعي ذو الذاكرة المحدودة Limited Memory** الذي يستطيع تخزين بيانات التجارب السابقة لفترة زمنية محدودة، من مثل نظام القيادة الذاتية حيث يتم تخزين السرعة الأخيرة للسيارات الأخرى، ومقدار بعد السيارة عن السيارات الأخرى، والحد الأقصى للسرعة، وغيرها من البيانات الأخرى اللازمة للقيادة عبر الطرق؛[1]
- **الذكاء الاصطناعي القائم على نظرية العقل Theory of Mind** والذي يستطيع فهم الآلة للمشاعر الإنسانية، والتفاعل مع الأشخاص والتواصل معهم، حتى وإن لم توجد أية تطبيقات عملية له حاليا؛
- **الذكاء الاصطناعي ذو الإدراك الذاتي Self-Awareness** الذي يشير إلى كثير من التوقعات المستقبلية التي يصبو إليها، بحيث يتكون لدى الآلات وعي ذاتي ومشاعر خاصة تجعلها أكثر ذكاءً من الكائن البشري، وهو غير موجود واقعيا.[2]

الشكل رقم 1: أنواع الذكاء الاصطناعي



الفرع الثاني: تطبيقات الذكاء الاصطناعي

روبوتات الدراسة الذكية:chatgpt : هي برامج حاسوبية مصممة لمحاكاة ذكاء المحادثات البشرية، وتوفر شكلاً من أشكال التفاعل بين المستخدم والبرنامج، ويتم التفاعل من خلال النص (Text) أو الصوت (Voice)

- **الواقع المعززAugmented Reality** : تقنية تفاعلية زمانية، تقوم بإضافة طبقة معلوماتية (نص، صورة، صوت، فيديو...) وأشكال متعددة للأبعاد، على الواقع الحقيقي المشاهد؛ بحيث **يتحول**

[1] جيلالي سارة وآخرون، **المرجع السابق**، ص ص22-23

[2] **المرجع نفسه**، ص ص 22-28

النص أو الصور، أو الأشكال الثانية الخاصة بمحتوى المقرر الدراسي، إلى واقع ينضاف بالحياة بمجرد تسليط كاميرا الهاتف الذكي عليها، عبر تطبيقات الواقع المعزز.[1]

- **الواقع الافتراضي Virtual Reality** :محاكاة حاسوبية للواقع الحقيقي، تُتيح للمتعلم فرصة التفاعل والانغماس والتحكم داخلها، لإجراء التجارب العملية الخطرة، أو المشاركة في زيارة أماكن معينة وهو جالس في بيئة مختلفة، مثل: المنزل، الصف، والتنقل داخلها والتفاعل معها، ويتطلب ذلك استخدام أدوات خاصة مثل: الخوذات الواقية، والقفازات، والنظارات مع استشعار المكان والحركة.[2]

المطلب الرابع: ميزات الذكاء الاصطناعي و استعمالاته

الفرع الاول: ميزات الذكاء الاصطناعي وقدراته

يتوافر الذكاء الاصطناعي على مجموعة من الميزات التي توفر له مقدرات عديدة، وتتمثل أبرز تلك الميزات والمقدرات بما يأتي:

- تتيح تقنيات الذكاء الاصطناعي اكتساب المعلومات، وتوفر مقدرة التعلم والفهم عن طريق التطبيقات العملية والممارسات الفعلية على أرض الواقع؛
- توفر تقنيات الذكاء الاصطناعي خبرة مكتسبة عن طريق التمييز الدقيق بين الأمور المختلفة واستبعاد المعلومات غير المناسبة؛
- تتيح تقنيات الذكاء الاصطناعي الاختيار من بين مجموعات متعددة؛
- توفر تقنيات الذكاء الاصطناعي الاستجابة السريعة للمتغيرات المختلفة بمرونة تامة وبوقت قياسي؛
- توفر تقنيات الذكاء الاصطناعي اتخاذ القرارات الصائبة عن طريق مهارة الإدراك الحسي والعقلي للجوانب المختلفة من الموقف أو المشكلة؛
- تتيح تقنيات الذكاء الاصطناعي دراسة مجموعة الاحتمالات الواردة والتعرف السريع على نتيجة كل احتمال، إضافة إلى إمكانية معرفة النتائج المطلوبة لكل احتمال؛
- توفر تقنيات الذكاء الاصطناعي الاختيار الأفضل للقرارات التي تؤدي إلى النتائج المرجوة؛

[1] صباح عيد رجاء، **واقع استخدام أعضاء هيئة التدريس بجامعة جازان لتطبيقات الذكاء الاصطناعي**، مجلة كلية التربية – جامعة عين شمس، العدد الرابع والأربعون ، 2000 ص340.

[2] المرجع نفسه، ص340

- تتيح تقنيات الذكاء الاصطناعي استنباط القوانين العامة عن طريق مجموعة من الأمثلة الواردة أمام الجهاز الآلي؛
- تتيح تقنيات الذكاء الاصطناعي التعرف على جوهر الأشياء عن طريق التمييز بين أنواع المعلومات المختلفة؛
- توفر تقنيات الذكاء الاصطناعي اكتساب المعرفة وتوظيفها لحل المشكلات التي تواجه الآلة عن طريق الخبرات المخزنة داخل هذه الآلة؛
- تتيح تقنيات الذكاء الاصطناعي المتنوعة نقل الخبرة الذاتية والخبرة إلى مواقف ومجالات أخرى للتعريف بأوجه التشابه فيما بين هذه المواقف وآلية التعامل معها؛
- توفر تقنيات الذكاء الاصطناعي المقدرة على اكتشاف الأخطاء ورصدها وتتبعها ومن ثم تصحيحها ومعرفة أسبابها؛
- تتيح تقنيات الذكاء الاصطناعي المختلفة الوصول إلى التحسينات المختلفة في المستقبل وفي الآلات الأكثر تحديثا؛
- توفر تقنيات الذكاء الاصطناعي فهم المواقف الغامضة وغير المألوفة وتحليلها؛ عن طريق استخدام أسلوب الاستنتاج المنطقي واتباع أسلوب الربط فيما بين المواقف المتشابهة والمتعددة.[1]

الفرع الثاني: استعمالات الذكاء الاصطناعي في القطاع الزراعي

يؤدي الذكاء الاصطناعي دوراً هاماً في تعديل النظم الغذائية والمساعدة على معالجة مسألة انعدام الأمن الغذائي. ويمكن تحقيق ذلك في القطاعات الزراعية بطرق متعددة، من بينها التفعيل الأمثل للأنشطة البشرية أو حتى القيام ببعضها، على غرار الزرع والحصاد، وبالتالي زيادة الإنتاجية وتحسين ظروف العمل من خلال خفض الوقت والمجهود، وزيادة كفاءة استخدام الموارد الطبيعية، بما في ذلك من خلال إدارة المعارف والتخطيط.[2]

وفي ظل التقدم السريع في مجال تكنولوجيا الزراعة الإلكترونية، يبرز الذكاء الاصطناعي في الزراعة في مجالات رئيسية ثلاثة هي: الروبوتية الزراعية، ومرئيات المحاصيل والتحليل لأغراض التنبؤ.[3]

[1] صباح عيد رجاء، **المرجع السابق**، ص340

[2] كاميلاريس، أندرياس، وبرينافيتا-بولدو، فرانسيسك. (2018). Deep learning in agriculture: A survey. مجلة Computers and Electronics in Agriculture، العدد147 ، ص 90–70. (مقال في مجلة علمية محكمة)

[3] غرفة التجارة والزراعة والصناعة، استخدام الذكاء الاصطناعي في الزراعة ،بيروت، 2023، ص14.

ومن شأن التقدم في هذه المجالات، في ظل تغير المناخ والنمو السكاني واستنزاف الموارد الطبيعية، أن يساهم إلى حدٍّ كبير في حفظ التربة والمياه، وهي أمور تكتسي أهمية متزايدة من أجل تحقيق الأمن الغذائي على نحو مستدام.

وكمثال على الاستخدامات نذكر:

1- بوابة WaPOR الخاصة بمنظمة الأغذية والزراعة:

لرصد إنتاجية المياه المستخدمة في الزراعة ورفع التقارير عنها في أفريقيا والشرق الأدنى. ويمكن من خلالها الاطلاع دومًا وفي وقتٍ على قاعدة بيانات إنتاجية المياه في الطبقات الكاملة ضمنها، إضافة إلى إمكانية توجيه طلبات مباشرة للحصول على بيانات وإجراء تحليلات السلاسل الزمنية وإحصاءات مكانية وتنزيل البيانات عن المتغيرات الرئيسية المتصلة بعمليات تقييم إنتاجية المياه والأراضي.

2- نظام مؤشر الإجهاد في الزراعة:

يعدّ نظام مؤشر الإجهاد في الزراعة مؤشراً سريعاً ومنتظماً لرصد الإجهاد الزراعي المائي لأغراض الرصد المبكر للمناطق الزراعية التي يُحتمل حدوث إجهاد مائي فيها على المستويات العالمية والإقليمية والقطرية، وذلك باستخدام تكنولوجيا الأقمار الاصطناعية. ويطال عددًا أكبر من الأشخاص أكبر من أي نوع آخر من الكوارث الطبيعية وهو الأشدّ تأثيرًا بسبل العيش، خاصةً في البلدان النامية[2].[1]

تناولنا في هذا المبحث الجوانب النظرية المرتبطة بالذكاء الاصطناعي من حيث التعريفات والخصائص والأهداف، كما استعرضنا أبرز أنواعه وتطبيقاته خاصة في المجال الزراعي، وتبيّن أن للذكاء الاصطناعي قدرة هائلة على دعم الإنتاج، تقليل التكاليف، وتحقيق استدامة الموارد من خلال أدوات مثل الروبوتات الزراعية والتحليلات التنبئية، مما يجعل منه رافدًا استراتيجيًا للتنمية.

[1] (Ali et al., 2025; Eli-Chukwu, 2019). (Ali et al., 2025; Gupta et al., 2024)

[2] غرفة التجارة والزراعة والصناعة، **المرجع السابق**، ص 15 -16

المبحث الثاني: التنمية الزراعية ومقوماتها

تعدّ التنمية الزراعية أحد المكونات الأساسية للتنمية الاقتصادية المستدامة، خاصة في الدول ذات الكثافة السكانية العالية. ويعتمد تحقيقها على حسن استغلال الموارد الطبيعية والتقنية، إلى جانب اعتماد استراتيجيات فعالة تهدف إلى زيادة الإنتاج وتحسين دخل العاملين في القطاع الزراعي.

المطلب الاول: مفهوم وأهمية التنمية الزراعية

تقوم التنمية الزراعية على مجموعة متجانسة من المفاهيم ما جعلها ذات أهمية بالغة.

الفرع الأول: مفهوم التنمية الزراعية

تطرق العديد من المفكرين الاقتصاديين إلى مفهوم التنمية الزراعية ومن أبرز تلك التعاريف ما يلي:

- التنمية الزراعية هي مجموعة من السياسات والإجراءات المتبعة لتغيير بنيان وهيكل القطاع الزراعي، مما يؤدي إلى أحسن استخدام ممكن للموارد الزراعية المتاحة، وتحقيق الارتفاع في الإنتاجية وزيادة الإنتاج الزراعي[1]
- تعتبر التنمية الزراعية أحد جوانب التنمية الاقتصادية، فقد عرفت على أنها "كافة الإجراءات التي من شأنها زيادة الإنتاج الزراعي المتاح لعملية التنمية الاقتصادية فهي عملية إدارة لمعدلات النمو حيث تهدف إلى زيادة الدخل الفردي الحقيقي على المدى الطويل في المناطق الريفية، إما من خلال زيادة رقعة الأراضي المزروعة أو من خلال تكثيف رأس المال وضخ جرعات من التقدم التكنولوجي[2]

الفرع الثاني: أهمية التنمية الزراعية

تُعد التنمية الزراعية ركيزة أساسية من ركائز التنمية الاقتصادية، خاصة في الدول التي تعاني من معدلات فقر مرتفعة وتعتمد على الزراعة كمصدر رئيسي للدخل والتشغيل .وتكمن أهميتها في دورها المحوري في تحقيق الأمن الغذائي، زيادة الإنتاج الزراعي، وتحسين المستوى المعيشي للسكان في المناطق الريفية.

يُلاحظ أن العلاقة بين التنمية الزراعية والنمو الاقتصادي تزداد وضوحًا في البلدان النامية، حيث لا تزال نسبة

---

[1] عامر أسامة، **استدامة الأمن الغذائي في الوطن العربي، ورقة بحث مقدمة الى الملتقى الدولي التاسع حول دور التأمين في دعم التنمية الزراعية – دراسة حالة الجزائر خلال الفترة 2002/2013** ،كلية العلوم الاقتصادية والعلوم التجارية وعلوم التسيير، جامعة حسيبة بن بوعلي، الشلف يومي 23-24نوفمبر

[2] سفيان عمراني **ترقية القطاع الفلاحي كمدخل لتحقيق التنمية المستدامة – دراسة حالة ولاية قالمة**، أطروحة دكتوراه مقدمة لنيل شهادة دكتوراه الطور الثالث في العلوم التجارية، كلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير جامعة 8 ماي 1945، قالمة 2015،ص .66

كبيرة من القوى العاملة تنشط في القطاع الزراعي، ما يجعل أي تحسين في هذا القطاع ينعكس بشكل مباشر على تخفيض مستويات الفقر والبطالة .كما أن التنمية الزراعية تساهم في تقليل فجوة التفاوت بين المناطق الحضرية والريفية، من خلال دعم سبل العيش وتعزيز الاستقرار الاجتماعي.[1]

وعلى الصعيد العالمي، أظهرت التجارب أن النمو في الإنتاجية الزراعية كان أحد المحركات الرئيسية للتنمية الاقتصادية، وذلك بفضل إدخال أساليب وتقنيات جديدة، وتحسين استخدام الموارد .كما أن الزراعة المستدامة باتت عنصرًا حيويًا في مواجهة التغيرات المناخية والتحديات البيئية، خاصة من خلال الاستخدام الأمثل للمياه، والحفاظ على خصوبة التربة، وتنويع الإنتاج الزراعي.

إجمالًا، فإن التنمية الزراعية لا تقتصر على زيادة الإنتاج فحسب، بل تشمل أيضًا تحسين جودة الحياة، تحقيق العدالة الاجتماعية، وتمكين الفلاحين من الوصول إلى الموارد والخدمات والتقنيات الحديثة، ما يعزز من قدرتهم على الصمود أمام الأزمات وتحقيق التنمية المستدامة.[2]

المطلب الثاني: مقومات التنمية الزراعية

تعد مقومات التنمية الزراعية من أهم العناصر الواجب التعرف عليها على النحو التالي:

إضافة إلى مقومات التنمية الاقتصادية والمتمثلة في خلق الإطار الملائم للتنمية، وتراكم رؤوس الأموال والموارد الطبيعية، والتكنولوجيا والتقدم التكنولوجي، الزراعية تحتاج إلى مقومات أخرى خاصة بها منها ما هو مرتبط بالموارد الطبيعية والمتمثل في الأراضي الزراعية والموارد المائية، والظروف المناخية، ومنها ما هو حيوي يتمثل في توفر الثروة النباتية والحيوانية وهو ما نتطرق إليه فيما يلي:[3]

الفرع الأول : الأراضي الزراعية

تعتبر الأرض العنصر الأساسي لأي إنتاج زراعي وعلى أساس نوعيتها تتحدد نوعية وحجم الإنتاج الزراعي، لابد من العمل على حمايتها وتنميتها بالوسائل المتاحة من خلال العمل على تحسينها وتوسيعها عن طريق تزويدها بالمحسنات العضوية، والقيام باستصلاح الأراضي والحد من التوسع العمراني والانجراف والتصحر والتملح، وهو ما يجعل ممارسة النشاط الزراعي عليها يهدف إلى زيادة الإنتاج عن طريق ثلاثة محاور هي:[4]

---

[1] FAO. The State of Food and Agriculture 2021. Rome: Food and Agriculture Organization, 2021.

[2] تودارو، مايكل .التنمية الاقتصادية في العالم الثالث .ترجمة :كمال الدسوقي، بيروت :دار النهضة العربية،2010 .

[3] عياش خديجة،**سياسة التنمية الزراعية في الجزائر– دراسة حالة المخطط الوطني للتنمية الفلاحية 2000–2007**، مذكرة لنيل شهادة الماجستير في العلوم السياسية والعلاقات الدولية كلية العلوم السياسية والإعلام جامعة الجزائر 3، 2011، ص ص24–29.

[4] **عياش خديجة**، المرجع السابق، ص24–29

- محور زيادة الإنتاج بزيادة مساحة الأراضي المزروعة (التوسع الأفقي)؛
- محور زيادة الإنتاج بزيادة المساحة المحصولية (التكثيف المحصولي)؛
- محور زيادة الإنتاج بزيادة إنتاجية وحدة المساحة (التوسع الرأسي).

ويختلف تطبيق هذه المحاولة من دولة إلى أخرى، فنجد أن الدول المتقدمة تركز على المحور الثاني والثالث وذلك لاعتمادها على التقدم التقني في زيادة الإنتاجية، أما الدول النامية لا تزال تعتمد على المحور الأول، مما يجعلها تحتاج إلى استثمارات ضخمة، ليس فقط لاستصلاح الأراضي بل كذلك لتوفير البنية التحتية(طرق، شبكات الري، توصيل الكهرباء، بناء الجسور،... الخ)، لذا على هذه الدول أن تحذوا حذو الدول المتقدمة بتطبيقها المحور الثاني والثالث الذي يتيح لها أكبر إنتاجية وأحسن كفاءة لاستخدام الأراضي الزراعية وبأقل تكلفة.

الفرع الثاني: الموارد المائية

يمثل الماء أهم عناصر الحياة، كما أنه يعتبر من العناصر الأساسية التي تتحكم في الإنتاج الزراعي و تكثيف الزراعة كما أن تطور هذا القطاع وتنميته مرتبطان بحجم المياه المعبئة له، التي تستغل في الري الفلاحي وتوسيع المساحة المسقية، كما أن الظروف المناخية لها دور فعال في التحكم في حجم المساحة المسقية ضئيلة مقارنة مع حجم الأراضي الصالحة للزراعة وتنقسم إلى ثلاثة موارد هي:[1]

- الموارد المائية المطرية؛
- الموارد المائية السطحية؛
- الموارد المائية الجوفية.

الفرع الثالث : الثروة النباتية:

يشكل الإنتاج النباتي المقياس الأساسي و الجزء الكبير لمعرفة مدى مساهمة القطاع الفلاحي في الناتج الداخلي الخام وعليه كانت كل السياسات المطبقة في المجال الزراعي تهدف إلى زيادة حجم الإنتاج النباتي وترقيته.

رابعا : الثروة الحيوانية تعتبر الثروة الحيوانية القسم الثاني في القطاع الزراعي بعد الإنتاج النباتي، وتمثل إحدى أهم مصادر الإنتاج الفلاحي، لما لها من أهمية في توفير الاحتياجات الغذائية إذ تعتبر عنصرا أساسيا لنمو جسم الإنسان وتزويده بالطاقة اللازمة، كما يوفر المواد الأولية للعديد من الصناعات و له أهمية اقتصادية باعتباره مجال من مجالات الاستثمار الفلاحي حيث يتميز بنوع من الاستقرار في الإيرادات على خلاف الإنتاج النباتي، و لهذا

[1] عياش خديجة، **المرجع السابق**، ص24-29

هناك اهتمام كبير بتربية الحيوانات وتطويرها ضمن أهداف المخططات التنموية وهذا بإنشاء الحظائر وتزويدها بالمستلزمات الضرورية.

المطلب الثالث: استراتيجيات التنمية الزراعية

لا يمكن دراسة استراتيجيات التنمية الزراعية وهي منعزلة إذ يجب أن تدرس وهي تتكامل مع **خطط بقية** قطاعات الاقتصاد الوطني، وهذا الوضع يملي الحاجة إلى التوازن بين تدفقات السلع ورأس المال والعمل وبين القطاعات المختلفة ومناطق الاقتصاد الوطني، والتوازن في التدفق بين الاقتصاد الوطني وبقية العالم، وتتمثل أهم الاستراتيجيات فيما يلي[1]:

الفرع الاول: في مجال توجيه الإنتاج نحو الأسواق المحلية والتصدير

- تشجيع ودعم تأسيس اتحادات نوعية.
- إعداد دراسات دورية للاتفاقيات والأسواق المحلية والإقليمية وللأسواق الأجنبية، بواسطة:

  إنشاء قاعدة بيانات زراعية وطنية؛

  إعداد دراسة تحليلية للبيانات والمعلومات؛

  إعداد دراسة تحليلية موسعة لتقييم الآثار الجانبية والسلبية للاتفاقيات الدولية؛

  تقديم الدعم الفني والحوافز المادية للتوسع في إنتاج السلع ذات المردود المرتفع.
- توجيه برامج البحوث ونقل التكنولوجيا لإعطاء اهتمام خاص للمحاصيل التصديرية.
- إعداد برامج تدريبية للمزارعين والمتعاملين بهذه المحاصيل.

الفرع الثاني: في مجال تشجيع الصادرات:

- تنمية الصادرات من المنتجات الزراعية بواسطة:
- توفير تمويل بشروط ميسرة للمصدرين.
- برامج الترويج الوطنية في الخارج.
- إعادة النظر في الاتفاقيات المتعلقة بالسلع والنقل والجمارك.
- إنشاء أسواق متخصصة لعرض وبيع المنتجات الزراعية المعدة للتصدير وإعفاءها من الرسوم
- تفعيل تشريعات الرقابة على استخدام المبيدات.
- إلغاء الضرائب على مدخلات الإنتاج الزراعية وكافة النشاطات المرتبطة بتسويق المنتجات الزراعية.

[1] جواد سعد عارف، **التخطيط والتنمية الزراعية**، دار الراية للنشر والتوزيع ، عمان، الطبعة الأولى ، 2010، ص ص103-106.

- مراجعة المواصفات القياسية المعتمدة للمنتجات الزراعية وعبواتها وتطبيقها على السلع الواردة للأسواق المحلية وتلك المعدة للتصدير.[1]

الفرع الثالث: في مجال تطوير أداء الأسواق المحلية

- إنشاء هيئة مركزية للإشراف على أسواق الجملة؛
- منح القطاع الخاص حق إقامة وإدارة أسواق الجملة داخل حدود البلديات.

الفرع الرابع: في مجال تطوير البنى التحتية والخدمات التسويقية

- توفير البيئة الاستثمارية الملائمة للقطاع الخاص لامتلاك أو المشاركة في امتلاك وإدارة البنى التحتية الخاصة بالتسويق وذلك من خلال:

إقامة البنى التسويقية، مسلخ مركزي للحيوانات سوق مركزي للأغنام والأبقار والحيوانات الحية.

الاستثمار في الصناعات الزراعية من خلال تخصيص الأراضي المطلوبة فإقامة هذه الصناعات بدلا من إيجارات رمزية وتوفير الخدمات الأساسية لمواقع هذه الصناعات من مياه وكهرباء ومنحها الإعفاءات الضرورية.

امتلاك وإدارة أسطول نقل حديث وتوفير التسهيلات الضرورية للمصدرين في هذا المجال.

تنظيم المهن في مجال تسويق المنتجات الزراعية.

الفرع الخامس: في مجال التشريعات والتنظيمات المؤسسية

مراجعة التشريعات الحالية المرتبطة بتسويق المنتجات الزراعية ومؤسساتها وتعديلها لتتلاءم مع المتطلبات المستجدة في السوق المحلي والأسواق الخارجية.[2]

استعرضنا في هذا المبحث المفاهيم المتعلقة بالتنمية الزراعية، أهميتها، مقوماتها (كالأراضي، المياه، الثروة الحيوانية والنباتية)، إضافة إلى استراتيجيات تطويرها. وقد ظهرت أن التنمية الزراعية لا تتحقق فقط بتوسيع المساحات، بل أيضًا بتحسين الأداء التقني والإداري وتعزيز البنى التحتية والتسويق، وكل ذلك يتعزز بإدماج التكنولوجيا الحديثة مثل الذكاء الاصطناعي.

[1] جواد سعد عارف،**المرجع السابق**، ص ص103-106.

[2] المرجع نفسه، ص ص103-106.

المبحث الثالث: الدراسات السابقة

من الضروري الرجوع إلى أدبيات ودراسات سابقة لفهم السياق البحثي وتحديد الثغرات التي قد تسدها الدراسة الحالية. وتتيح هذه المقارنة تقييم مدى تطور استخدام الذكاء الاصطناعي في خدمة القطاع الزراعي.

المطلب الأول: الدراسات العربية

تنوّعت الدراسات العربية التي تناولت موضوع الذكاء الاصطناعي والتنمية الزراعية، وركّزت على العلاقة بين التكنولوجيا والأمن الغذائي .من أبرزها:

الفرع الأول: دراسة جودي آمنة،

هدف الدراسة

هدفت الدراسة إلى تحليل مساهمة القطاع الزراعي في الجزائر في تحقيق الأمن الغذائي، من خلال رصد الإمكانيات المتاحة وتحديد العوائق التي تحول دون تطويره .اعتمد الباحثان على المنهج التاريخي والوصف التحليلي والكمي، باستخدام بيانات للفترة .(2012–2000) وقد بيّنت النتائج أن مساهمة القطاع الزراعي لا تزال دون المستوى المطلوب، وأن السياسات المنتهجة لم تُحقق أمنًا غذائيًا فعّالًا، مما يستدعي إصلاحات هيكلية معمقة.[1]

منهج الدراسة

اعتمدت الدراسة على المناهج التالية:

- المنهج التاريخي :تتبع تطور القطاع الزراعي في الجزائر.
- المنهج الوصفي التحليلي :لتحليل المفاهيم والتعريفات وواقع الأمن الغذائي.
- المنهج التحليلي الكمي :في دراسة البيانات والإحصائيات المتعلقة بالإنتاج الزراعي والاستهلاك الغذائي.

أدوات الدراسة

استخدمت الدراسة الأدوات التالية:

- جمع بيانات وإحصائيات زراعية من الفترة 2000 إلى 2012
- تحاليل كمية للميزان التجاري الغذائي، والإنتاج النباتي والحيواني

[1] جودي، آمنة، وبودور، نوال" .مساهمة القطاع الزراعي في تحقيق الأمن الغذائي في الجزائر"، مجلة دراسات اقتصادية وإدارية وقانونية، جامعة العربي بن مهيدي – أم البواقي، الجزائر، العدد10 ،2015 ، ص.96–83 .

- مراجعة الدراسات السابقة حول الأمن الغذائي في الجزائر والعالم العربي.

فرضيات الدراسة

- يلعب القطاع الزراعي دورًا محوريًا في تحقيق الأمن الغذائي في الجزائر باعتباره المموّل الأول للغذاء.
- الأمن الغذائي هو القدرة على حصول كل الناس في كل الأوقات على الغذاء الكافي والصحي.
- يحتل القطاع الزراعي مكانة بالغة الأهمية في توفير الغذاء.
- تمتلك الجزائر إمكانيات زراعية وطاقات بشرية غير مستغلة يمكن أن تسهم في تحقيق أمن غذائي مستدام.

نتائج الدراسة

- رغم الإمكانيات الكبيرة المتوفرة، لم تنجح السياسات المنتهجة في إنعاش القطاع الزراعي بشكل يسمح بتحقيق أمن غذائي فعّال.
- مساهمة القطاع الزراعي في التنمية الاقتصادية لا تزال ضعيفة، ما زاد من تبعية الجزائر للمواد الغذائية المستوردة.
- تشير الإحصائيات إلى **اتساع الفجوة الغذائية** وارتفاع معدلات الاستهلاك مقارنة بالإنتاج الوطني، ما يؤكد الحاجة إلى إصلاحات هيكلية عميقة.

الفرع الثاني: دراسة بوعبدلي ياسين وغربي

هدف الدراسة

تناولت هذه الدراسة أهمية الزراعة الذكية كخيار استراتيجي لتحقيق الأمن الغذائي المستدام في الجزائر، من خلال تحليل تقارير محلية ودولية وبيانات منصة .FAOSTAT توصلت الدراسة إلى أن الجزائر لا تزال تعتمد على الاستيراد في تغطية حاجاتها الغذائية، وأوصت بضرورة تبني سياسات تدعم رقمنة الزراعة وتعزيز البحث العلمي[1].

منهج الدراسة

اعتمدت الدراسة على **المنهج الوصفي التحليلي**، حيث تم تقديم المفاهيم النظرية المتعلقة بالزراعة الذكية والأمن الغذائي، وتحليل العلاقة بينهما، وتوصيف واقع الأمن الغذائي في الجزائر.

[1] بوعبدلي، ياسين، وغربي، رشيد" .الزراعة الذكية كخيار استراتيجي لتحقيق الأمن الغذائي المستدام في الجزائر"، المجلة الجزائرية للتنمية الاقتصادية، جامعة ورقلة، العدد1 ،2023 ، ص.159–142 .

أدوات الدراسة

اعتمد الباحثان على:

- تحليل وثائق وتقارير وطنية ودولية.
- عرض جداول إحصائية (الإنتاج، الاستيراد، الاكتفاء الذاتي.
- استخدام مصادر من **FAOSTAT** وبيانات رسمية جزائرية.

فرضيات الدراسة

- الزراعة الذكية تقوم على استخدام تقنيات المعلومات والاتصال الحديثة في المجال الزراعي.
- الأمن الغذائي يعني قدرة الدولة على إنتاج غذائها اعتمادًا على مواردها المحلية.
- الجزائر من الدول التي تعاني من عجز غذائي رغم الإمكانيات المتاحة.
- الجزائر تملك قدرات مادية وبشرية تمكنها من تبني الزراعة الذكية لتحقيق الأمن الغذائي المستدام.

نتائج الدراسة

- لا تزال الجزائر تعتمد بشكل كبير على الاستيراد لتلبية احتياجاتها الغذائية، خاصة في مادتي القمح والبقوليات.
- رغم وفرة الموارد، فإن الإنتاج الوطني لا يغطي الطلب المحلي بشكل كافٍ في معظم المنتجات.
- الزراعة الذكية تمثل خيارًا استراتيجيا فعالًا لتقليص الفجوة الغذائية وتحقيق الاكتفاء الذاتي، خصوصًا في منتجات مثل البطاطا واللحوم البيضاء التي أظهرت مؤشرات إيجابية.
- هناك ضرورة لإرساء سياسات وطنية تدعم الرقمنة، وتشجع الشباب والاستثمار الخاص، وتطور البحث العلمي في المجال الفلاحي.

الفرع الثالث: دراسة سامي عبد الرحمن

هدف الدراسة:

تطرقت إلى دور الذكاء الاصطناعي في تحديث الزراعة وتعزيز استدامتها .اعتمدت الدراسة على مراجعة تحليلية مقارنة شملت أكثر من 25 مرجعًا علميًا وبيانات من FAO وITU، بالإضافة إلى أمثلة تطبيقية مثل

Taranisو .Plantixوأظهرت النتائج أن الذكاء الاصطناعي قادر على تحسين الإنتاجية الزراعية وكفاءة الموارد.[1]

منهج الدراسة:

اعتمدت الدراسة على **المنهج الوصفي التحليلي**، مع التركيز على عرض تطبيقات الذكاء الاصطناعي في الزراعة، ومناقشة نتائج تجريبية وتقارير دولية. كما تم استخدام **دراسات مقارنة** بين دول نامية ومتقدمة في اعتماد تقنيات الزراعة الذكية.

أدوات الدراسة:

- مراجعة تحليلية لأكثر من 25 مصدرًا علميًا (دراسات، تقارير، مؤتمرات).
- تحليل بيانات من FAO و ITUو World Bank.
- استعراض منصات تطبيقية مثل.(**PrecisionHawk**, **Taranis**, **Plantix**)
- جداول مقارنة لتقنيات الزراعة التقليدية مقابل الزراعة المدعومة بالذكاء الاصطناعي.

فرضيات الدراسة:

- يمثل الذكاء الاصطناعي أداة محورية في الانتقال من الزراعة التقليدية إلى الزراعة الذكية.
- يؤدي استخدام الذكاء الاصطناعي إلى رفع الإنتاج الزراعي وتقليل الفاقد والاعتماد على اليد العاملة.
- يمكن للزراعة الذكية أن تساهم في التكيف مع تغير المناخ وضمان الأمن الغذائي.
- الدول التي تستثمر في الذكاء الاصطناعي الزراعي تحقق نتائج أفضل في الأمن الغذائي واستدامة الإنتاج.

نتائج الدراسة:

- أدى استخدام الذكاء الاصطناعي في المزارع الذكية إلى **زيادة المحاصيل بنسبة 20–30٪** وتقليص الهدر بنسبة تصل إلى 40٪.
- توفر المنصات الذكية القدرة على تحليل التربة والتنبؤ بالأمراض ومراقبة الري بدقة متناهية.
- أظهرت تجارب دول مثل هولندا والهند نجاحاً كبيراً في خفض التكاليف وزيادة الأرباح عبر الذكاء الاصطناعي الزراعي.

[1] عبد الرحمن، سامي" .أثر الذكاء الاصطناعي في تحديث الزراعة واستدامتها :مراجعة تحليلية"، المجلة العربية للذكاء الاصطناعي وتكنولوجيا الزراعة، المجلد5 ، العدد2 ،2024 ، ص.61–45 .

- في المقابل، تعاني الدول النامية من ضعف البنية التحتية الرقمية، ما يعيق الاستفادة القصوى من هذه التقنيات.
- توصي الدراسة بوضع **استراتيجيات وطنية للرقمنة الزراعية**، تشمل دعم الابتكار، تدريب الفلاحين، وتشجيع الشراكات بين القطاعين العام والخاص.

المطلب الثاني: الدراسات الاجنبية

تناولت الدراسات الأجنبية الذكاء الاصطناعي من منظور تقني وتطبيقي، خاصة في الدول المتقدمة .ومن أبرزها:

الفرع االأول: دراسة:.NazishAijaz et al., Artificial Intelligence in Agriculture

هدف الدراسة:

تهدف الدراسة إلى استكشاف تأثير الذكاء الاصطناعي على الزراعة الحديثة، مع التركيز على كيفية تحسين إنتاجية المحاصيل، استخدام الموارد بشكل أكثر كفاءة، وتحقيق الاستدامة في أنظمة الزراعة الذكية.[1]

منهج الدراسة:

اعتمدت على **منهج مراجعة تحليلية شاملة** (Systematic Review)لعدد كبير من الدراسات السابقة، التجارب الميدانية، والابتكارات التقنية المستخدمة في الزراعة المعتمدة على الذكاء الاصطناعي.

أدوات الدراسة:

- مراجعة الأدبيات العلمية الحديثة.
- تحليل دراسات حالة لمزارع وشركات مثل John Deere, The Climate Corporation, و.Plantix
- تقييم الأدوات المستخدمة: الكاميرات الحرارية، الطائرات بدون طيار، المستشعرات الذكية، والتعلم العميق.(Deep Learning)

فرضيات الدراسة:

- تطبيق الذكاء الاصطناعي في الزراعة يزيد من إنتاجية المحاصيل ويقلل من استهلاك الموارد.
- الزراعة الذكية تساهم في التكيف مع التغيرات المناخية.

1Aijaz, Nazish, et al. "Artificial Intelligence in Agriculture: Advancing Crop Productivity and Sustainability", Journal of Agriculture and Food Research, Vol. 20, 2025, pp. 1–12.

- هناك فجوة بين الدول النامية والمتقدمة في تطبيق الذكاء الاصطناعي الزراعي.
- الاستثمار في الذكاء الاصطناعي يعزز الأمن الغذائي العالمي على المدى الطويل.

نتائج الدراسة:

- استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي ساعد في تقليل استخدام المياه بنسبة تصل إلى **25٪**، وزيادة الإنتاج بنسبة **30-20٪** في بعض التجارب.
- توقع الأعطال في الآلات الزراعية قبل وقوعها، وتحسين قرارات الزراعة والتسميد.
- الأدوات الذكية تمكّن من الكشف المبكر عن الآفات والأمراض، مما يقلل الحاجة للمبيدات بنسبة ملحوظة.
- تواجه الدول النامية تحديات مثل ضعف البنية التحتية الرقمية، نقص التكوين التقني، والتكلفة العالية للابتكار.

الفرع الثاني: دراسة NazishAijaz et al., Artificial Intelligence in Agriculture:

هدف الدراسة:

تهدف الدراسة إلى استكشاف الدور المتزايد للذكاء الاصطناعي في الزراعة، مع التركيز على تحسين إنتاجية المحاصيل واستدامتها، من خلال مراجعة شاملة للتقنيات الحالية مثل الزراعة الدقيقة، التعلم الآلي، والروبوتات الزراعية، إضافةً إلى تحليل التحديات والفرص المستقبلية لاعتماد الذكاء الاصطناعي على نطاق واسع في أنظمة الزراعة العالمية.[1]

منهج الدراسة:

تعتمد الدراسة على **المنهج التحليلي الاستعراضي** (review-based analytical approach)، حيث تقوم بتحليل الأدبيات العلمية، والتقارير التقنية، والدراسات التطبيقية الحديثة المتعلقة بتطبيقات الذكاء الاصطناعي في الزراعة.

أدوات الدراسة:

تحليل الأدبيات العلمية والدراسات السابقة.

[1] Aijaz المرجع نفسه، ص.7.

أمثلة تطبيقية (دراسات حالة حقيقية) من شركات مثل **John Deere**, **Plantix**, و **The Climate Corporation**.

مراجعة بيانات من تجارب ميدانية وتقنيات حديثة مثل الاستشعار عن بعد، أنظمة الري الذكية، والروبوتات الزراعية.

فرضيات الدراسة:

- الذكاء الاصطناعي قادر على تعزيز إنتاجية المحاصيل من خلال الزراعة الدقيقة والتنبؤ الذكي.
- يمكن للذكاء الاصطناعي أن يسهم في الاستدامة البيئية من خلال تحسين استخدام الموارد وتقليل الهدر.
- توجد حواجز متعددة (تكنولوجية، اجتماعية، تنظيمية، واقتصادية) تعيق الانتشار الواسع للذكاء الاصطناعي في الزراعة.
- مستقبل الأمن الغذائي العالمي يعتمد على دمج الذكاء الاصطناعي في جميع مراحل الإنتاج الزراعي.

نتائج الدراسة:

- الذكاء الاصطناعي يحسن قرارات إدارة المحاصيل من خلال التنبؤ، المراقبة الآنية، وتحليل البيانات الضخمة.
- تقنيات الزراعة الذكية (مثل الروبوتات والطائرات بدون طيار) تزيد الإنتاج وتقلل من الاعتماد على اليد العاملة.
- هناك نتائج ملموسة لدمج الذكاء الاصطناعي مثل زيادة الغلة بنسبة 25٪ وتقليل استخدام المياه بنسبة 20٪ في بعض الحالات.
- التحديات تشمل التكلفة العالية، قلة البنية التحتية، مقاومة التغيير من قبل المزارعين، ومخاوف الخصوصية.
- توصي الدراسة بضرورة دعم السياسات، التدريب، وتعاون أصحاب المصلحة لتوسيع نطاق تطبيق الذكاء الاصطناعي وتحقيق أمن غذائي مستدام عالميًا.

المطلب الثاني: التعقيب على الدراسات السابقة

الجدول رقم 1: التعقيب على الدراسات السابقة

عنوان الدراسة	هدف الدراسة	منهج الدراسة	أدوات الدراسة	نتائج الدراسة
دور القطاع الزراعي في تحقيق الأمن الغذائي في الجزائر (جودي آمنة، بودور نوال، 2015)	تحليل مساهمة القطاع الزراعي في تحقيق الأمن الغذائي في الجزائر، وتحديد المعوقات والفرص	تاريخي + وصفي تحليلي + كمي	إحصائيات إنتاج غذائي (2000–2012)، الميزان التجاري الغذائي، مراجعة دراسات	السياسات الزراعية لم تحقق الأمن الغذائي الفعال، الإنتاج الوطني لا يغطي الاستهلاك، الحاجة لإصلاحات هيكلية واضحة
الزراعة الذكية كخيار إستراتيجي لتحقيق الأمن الغذائي في الجزائر (بوعبدلي ياسين وغربي رشيد، 2023)	إبراز أهمية الزراعة الذكية في تحقيق أمن غذائي مستدام باستخدام التقنيات الحديثة	وصفي تحليلي	تقارير وطنية ودولية، بيانات FAOSTAT، جداول إنتاج واستيراد	الجزائر ما زالت تعتمد على الاستيراد، الزراعة الذكية خيار استراتيجي، ضرورة سياسات لدعم الرقمنة والبحث العلمي
الذكاء الاصطناعي كرافد استراتيجي لتحديث الزراعة (سامي عبد الرحمن، 2024)	تقييم فعالية الذكاء الاصطناعي في تطوير الزراعة وتحقيق الاستدامة	وصفي تحليلي + مقارن	مراجعة 25 مرجع علمي، بيانات FAO وITU، أمثلة تطبيقية (Taranis,Plantix)	زاد المحاصيل 30% AI ، النجاح 40% وقلل الهدر في دول متقدمة، التوصية بتبني استراتيجيات رقمية وطنية
Artificial Intelligence in Agriculture (Nazish Aijaz et al., 2025)	تحليل تأثير الذكاء الاصطناعي على الإنتاجية الزراعية والاستدامة	مراجعة تحليلية شاملة (ystematic Revie)	دراسات حالة (John Deere، Plantix)، أدوات ذكية، تقنيات الزراعة الدقيقة	

استعرضت الدراسة عددًا من الدراسات العربية والأجنبية التي تناولت العلاقة بين الذكاء الاصطناعي والتنمية الزراعية .ورغم القيمة العلمية لهذه الدراسات، إلا أنها غالبًا ما اقتصرت على التحليل الوصفي، دون تقديم نموذج قياسي يوضح قوة العلاقة وتأثير المتغيرات .كما أنها لم تركز بشكل كافٍ على سياق الدول النامية، ما يمنح هذه الدراسة خصوصية في تحليل الواقع الزراعي الرقمي في الصين كنموذج قابل للاستفادة منه.

الفصل الثاني: الدراسة التطبيقية

تمهيد :

بعد التطرق إلى الأسس النظرية والدراسات السابقة في الفصل الأول سنسعى في هذا الفصل إلى تقديم نموذجًا ل حول الدراسة التطبيقيَّة لقياس أثر الاستثمار في الذكاء الاصطناعي على التنمية الزراعية في دولة نامية من خلال دراسة حالة الصين .وتكمن الإضافة العلمية في الدمج بين الجانب النظري المتعلق بتطبيقات الذكاء الاصطناعي في الزراعة، والجانب القياسي الكمي الذي يسمح بقياس هذه العلاقة إحصائيًا .بخلاف الدراسات السابقة التي ركزت في معظمها على الدول المتقدمة أو اكتفت بالوصف دون تحليل قياسي، تقدم هذه الدراسة نموذجًا تحليليًا قابلاً للتطبيق في سياقات مشابهة.

وبالتالي سنتطرق إلى :

- ✓ المبحث الأول : الطريقة والأدوات المستخدمة
- ✓ المبحث الثاني : عرض ومناقشة نتائج الدراسة القياسية
- ✓ المبحث الثالث: الزراعة الذكية في الجزائر ومدى استفادتها من التجربة الصينية

المبحث الأول : الطريقة والأدوات المستخدمة

هذا المبحث خاص بالطريقة التي تم الإعتماد عليها في دراستنا وكذا الأدوات والبرامج الإحصائية المستخدمة لمعالجة الإشكالية و إختبار الفرضيات.

المطلب الأول : الطريقة المستخدمة في الدراسة

نحاول في دراستنا هذه بناء نموذج الإنحدار الخطي البسيط حيث يتمثل المتغير المفسر (المستقل) في حجم الاستثمار في الذكاء الاصطناعي (AI_INVEST) والمتغير التابع في التنمية الزراعية للصين(Q_agrucult) ويتم تقدير معالم هذا النموذج بإستخدام طريقة المربعات الصغرى ordinary least squares (OLS) لانها تتميز (ببساطة تطبيقها و انها شائعة الاستخدام و تسمح بتحليل تأثير المتغير المستقل بطريقة سهلة وبسيطة)، وقبل بناء ذلك سنحاول في هذا الجزء تقديم مجتمع الدراسة وعينة الدراسة ، مصادر جمع البيانات، وكذا متغيرات الدراسة و كيفية قياسها .

يتمثل مجتمع الدراسة في الدول التي تستخدم الذكاء الاصطناعي في تنميتها الزراعية اما عينة الدراسة فكانت تتمثل في دولة الصين من 2005 حتى 2023 ، وقد إعتمدنا في جمع البيانات اللازمة لهذه الدراسة بالاعتماد على البنك الدولي ومنظمة التجارة العالمية.

الفرع الاول : الزراعة في الصين

تُعتبر الصين من أبرز القوى الزراعية العالمية، إذ فللزراعة دورًا استراتيجيًا في تحقيق الأمن الغذائي لما يزيد عن 1.4 مليار نسمة، وتُشكّل ركيزة أساسية في السياسات الاقتصادية والاجتماعية للدولة. ورغم محدودية الأراضي الصالحة للزراعة – التي لا تتجاوز 10% من المساحة الكلية – تمكنت الصين من تحقيق اكتفاء غذائي شبه تام، بفضل سياسات تنموية طويلة الأمد، وتحديثات مؤسساتية وتقنية واسعة النطاق.

لقد شهد القطاع الفلاحي الصيني، منذ انطلاق سياسة الإصلاح والانفتاح في أواخر سبعينيات القرن الماضي، تحوّلات هيكلية عميقة تمثّلت في الانتقال من نمط الإنتاج التقليدي إلى نماذج زراعية حديثة، تعتمد على المكننة، التنوع البيولوجي، الزراعة الذكية، والاستغلال الأمثل للموارد الطبيعية. هذا التحوّل جاء مدفوعًا بضرورة الاستجابة للتحديات المعاصرة، مثل الضغط الديمغرافي، التغير المناخي، نقص اليد العاملة في المناطق الريفية، وعدم التوازن بين العرض والطلب الغذائي.

برز الذكاء الاصطناعي كعنصر محوري في دعم التنمية الزراعية المستدامة، من خلال قدرته على تحليل البيانات الزراعية الضخمة، والتنبؤ بالأمراض والآفات، وترشيد استعمال المياه والأسمدة، فضلاً عن تحسين سلسلة التوريد والإنتاج. وتُعد الصين من الدول الرائدة في توظيف الذكاء الاصطناعي في القطاع الفلاحي، مستفيدة من تطورها التكنولوجي المتسارع، ودعم الدولة للاستثمار في الابتكار الزراعي.

بناءً عليه، تهدف هذه الدراسة إلى تحليل ملامح التنمية الزراعية في الصين، مع التركيز على الأدوار المتعددة التي يلعبها الذكاء الاصطناعي في تحسين المردودية، تعزيز الاستدامة البيئية، وتحقيق الأمن الغذائي على المدى الطويل. و في ما يلي نستعرض التنمية الزراعية في الصين من سنة 2005 إلى 2023 :

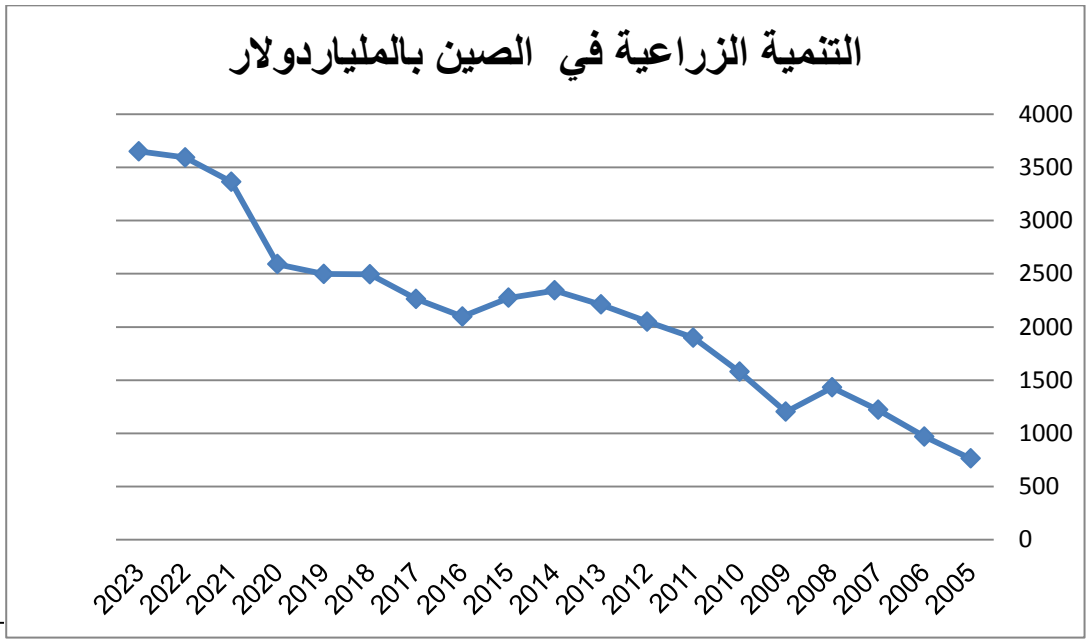
الجدول رقم 2: تطور حجم الاستثمار في التنمية الزراعية من 2005الى 2023 (الوحدة– مليار)

السنة	التنمية الزراعية بالمليار	نسبة التغير في حجم الاستثمار
2005	762	-
2006	969	27.17
2007	1220	25.91
2008	1430	17.21
2009	1202	15.91
2010	1578	31.20
2011	1898	20.28
2012	2049	7.95
2013	2210	7.36
2014	2342	5.98
2015	2274	2.90
2016	2097	7.78
2017	2263	7.91
2018	2494	10.22
2019	2498	0.16
2020	2590	3.68
2021	3364	29.88
2022	3593	6.81
2023	3650	1.59

المصدر: البنك الدولي

ولتحليل التمية الزراعية تم تمثيله بيانيا كما يلي :

الشكل رقم 2: التمثيل البياني للتنمية الزراعية في الصين



من إعداد الطلبة بالاعتماد علىEXCEL2007

من خلال التمثيل البياني يظهر تطور حجم الاستثمار في التنمية الزراعية في الصين بين عامي 2005 و 2023 تباينًا ملحوظًا بين فترات النمو السريع والانكماش النسبي، بما يعكس تأثره بالتحولات الاقتصادية والسياسات العامة.

فقد شهدت الفترة الممتدة من 2005 إلى 2008 نموًا سريعًا في الاستثمار، مدفوعًا بجهود الدولة في تحديث القطاع الزراعي، حيث سجلت نسب نمو مرتفعة 27.17 %) في2006 ، و 25.91%في2007 ، و 17.21% في 2008 إلا أن عام 2009 عرف تراجعًا بنسبة 15.91% نتيجة التأثير المباشر للأزمة المالية العالمية، ما أدى إلى إعادة ترتيب أولويات الإنفاق الحكومي.

أما في الفترة ما بين 2014 و2016، فقد شهدت انخفاضًا ملحوظًا في حجم الاستثمار 2.90% في 2015 و 7.78% في 2016 ، وذلك بسبب مراجعة شاملة لبرامج الاستثمار الزراعي، وتركيز الحكومة الصينية على ضبط الإنفاق، خصوصًا مع التباطؤ الاقتصادي العالمي وتراجع أسعار السلع الزراعية .كما ساهمت التحولات في السياسات الزراعية، والقيود المفروضة على استخدام الأراضي، في كبح جماح التوسع الاستثماري في تلك المرحلة.

عقب ذلك، عادت الفترة من 2016 إلى 2018 لتُظهر تحسنًا تدريجيًا في الاستثمار، مع نسب نمو إيجابية 7.91%) في 2017 و 10.22% في (2018 ، بفعل بداية تنفيذ سياسات الزراعة الذكية وتوظيف تقنيات الذكاء الاصطناعي.

أما الفترة من 2018 إلى منتصف2020 ، فقد اتسمت بنوع من الركود النسبي، حيث لم تتجاوز نسبة النمو 0.16 % في 2019 و 3.68 % في 2020 ويُفسر ذلك باستقرار نسبي في المشاريع الجارية ، وتداعيات الحرب التجارية مع الولايات المتحدة، إضافة إلى آثار جائحة كوفيد 19 في بدايتها.

لكن في المقابل، عرفت سنة 2021 قفزة نوعية في حجم الاستثمار بنسبة 29.88 %، وهي الأعلى خلال الفترة المدروسة .ويرجع هذا النمو الاستثنائي إلى السياسات الاستباقية التي تبنتها الصين لتعزيز الأمن الغذائي، وتكثيف الاعتماد على التكنولوجيات الذكية في إدارة الموارد الزراعية.

ورغم القفزة القوية في حجم الاستثمار الزراعي في سنة2021 ، والتي بلغت29.88 ٪، فقد شهدت الفترة التالية (2022–2023) تباطؤًا واضحًا في النمو، حيث بلغت نسبته6.81% في 2022 ثم انخفضت إلى 1.59% فقط في .2023 ويُفسر هذا التباطؤ بعدة عوامل، منها الوصول إلى ذروة استثمارية بعد الجائحة، والتحول من التوسع الكمي إلى تحسين الكفاءة التشغيلية، إضافة إلى اعتماد الحكومة الصينية سياسة مالية أكثر تحفظًا لإعادة التوازن المالي .كما ساهم استقرار أسعار المنتجات الزراعية وإعادة توزيع الموارد نحو قطاعات أخرى استراتيجية في خفض وتيرة النمو الاستثماري في القطاع الزراعي.

الفرع الثاني: الذكاء الاصطناعي في الصين

تمهيد : الذكاء الاصطناعي (AI) له تأثير كبير على التمية الزراعية في الصين، مما يعزز الكفاءة والنمو في هذا المجال، ولقد اعتمد الصين على بعض تطبيقات الذكاء الاصطناعي لتعزيز التنمية الزراعية نذكر منها:

1– تحسين الإنتاجية: من خلال استخدام تقنيات مثل الزراعة الذكية (Smart Farming)، يمكن مراقبة حالة التربة، الري، الطقس، والمحاصيل بدقة عالية، ما يسمح بتقليل الهدر وزيادة الغلة.

2. تقليل التكاليف: الروبوتات الزراعية المدعومة بالذكاء الاصطناعي يمكنها القيام بعمليات الزرع، الحصاد، والرش تلقائيًا، ما يقلل الحاجة لليد العاملة ويخفض التكاليف.

3. الوقاية من الأمراض والآفات: تستخدم الكاميرات والطائرات بدون طيار مع تقنيات التعلم الآلي للكشف المبكر عن أمراض النباتات والآفات، مما يسمح بتدخل سريع وفعال.

4. تحسين سلاسل التوريد: من خلال تحليل البيانات الضخمة، يمكن تحسين التنبؤ بالطلب، تنظيم التخزين، والتوزيع، وتقليل الفاقد في سلسلة التوريد الزراعية.

5. إدارة الموارد بشكل مستدام: الذكاء الاصطناعي يساعد في الاستخدام الأمثل للمياه والأسمدة، مما يدعم الزراعة المستدامة ويقلل من الأثر البيئي.

6- الروبوتات الزراعية الذكية ما تقوم به: في الصين، يُعد استخدام الروبوتات الزراعية من أبرز مظاهر توظيف الذكاء الاصطناعي في القطاع الفلاحي، حيث طُوّرت أنظمة آلية تقوم بمهام الحصاد، والري، والرصد البيئي دون تدخل بشري مباشر، ما ساهم في زيادة الكفاءة وتقليل الهدر في الموارد .وتبرز الدراسات الحديثة أن هذه الروبوتات تُدار عبر أنظمة ذكية تُمكنها من التكيف مع مختلف البيئات الزراعية.[1]

أثرها: تقليل الاعتماد على اليد العاملة في المناطق الريفية التي تعاني من نقص في القوى العاملة.

مثال: طورت شركة "DJI" الصينية روبوتات زراعية تعمل بالذكاء الاصطناعي وتستخدم في حقول الأرز والشاي.

7– الكشف المبكر عن الأمراض والآفات التقنية: من الابتكارات المتقدمة التي تعتمد عليها الصين في زراعتها الذكية، استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي في الكشف المبكر عن الأمراض النباتية والتنبؤ بإنتاج المحاصيل بدقة عالية .تعتمد هذه الأنظمة على معالجة الصور الزراعية وتحليل البيانات المناخية والتربة لتوفير قرارات استباقية تساعد في تجنّب الخسائر وتحقيق أقصى إنتاجية ممكنة.[2]

ومن الأمثلة على ذلك: مشروع حكومي في مقاطعة "خنان" يستخدم الذكاء الاصطناعي لتحليل صور من الطائرات بدون طيار لتحديد بقع الأمراض في محاصيل القمح.

والفائدة هي أن التدخل المبكر يقلل الخسائر ويقلل استخدام المبيدات.

8. التنبؤ بالإنتاج والأسعار: الذكاء الاصطناعي يمكنه تحليل بيانات الطقس، السوق، والزراعة السابقة للتنبؤ بالإنتاج السنوية ، ومن فوائده أنه يساعد الفلاحين على اتخاذ قرارات تسويقية، وتساعد الحكومة على ضبط العرض والطلب.

ومن الأمثلة على ذلك أن وزارة الزراعة الصينية تعتمد على نماذج AI للتنبؤ بإنتاج الأرز والذرة وتنظيم عمليات الاستيراد والتصدير.

1 شمشيري، رضا، وآخرون .(2018). Advances in greenhouse automation and controlled environment agriculture. مجلة International Journal of Agricultural and Biological Engineering، المجلد11 ، العدد1 ، ص .22–1 .(مقال علمي محكم)

2 عايجاز، نزيش، وآخرون .(2025). AI-powered early disease detection and crop yield prediction in smart farming systems. مجلة Journal of Agricultural Informatics ، المجلد16 ، العدد 2، ص.68–55 . (مقال بحثي حديث في مجلة علمية متخصصة)

9. **إدارة المياه والموارد الطبيعية الذكاء الاصطناعي** يستخدم لنمذجة استخدام المياه وتحسين أنظمة الري الذكي.

الفائدة: تقليل إهدار المياه، وهو أمر مهم في المناطق الجافة أو التي تعاني من التغير المناخي، وتشير نتائج دراسات مقارنة إلى أن استخدام الذكاء الإصطناعي في هذه المجالات أدى إلى تقليص استخدام المياه بنسبة تصل إلى 25%، وتحسين الإنتاج بنسبة 20 إلى 30% في بعض التجارب.[1]

مثال: مشروع "Digital Village" في مناطق شمال الصين يستخدم الذكاء الاصطناعي لتوزيع المياه حسب حاجة المحاصيل.

وعليه وجب على الحكومة الصينية زيادة حجم الاستثمار في الذكاء الاصطناعي كما هو معروض في الجدول التالي :

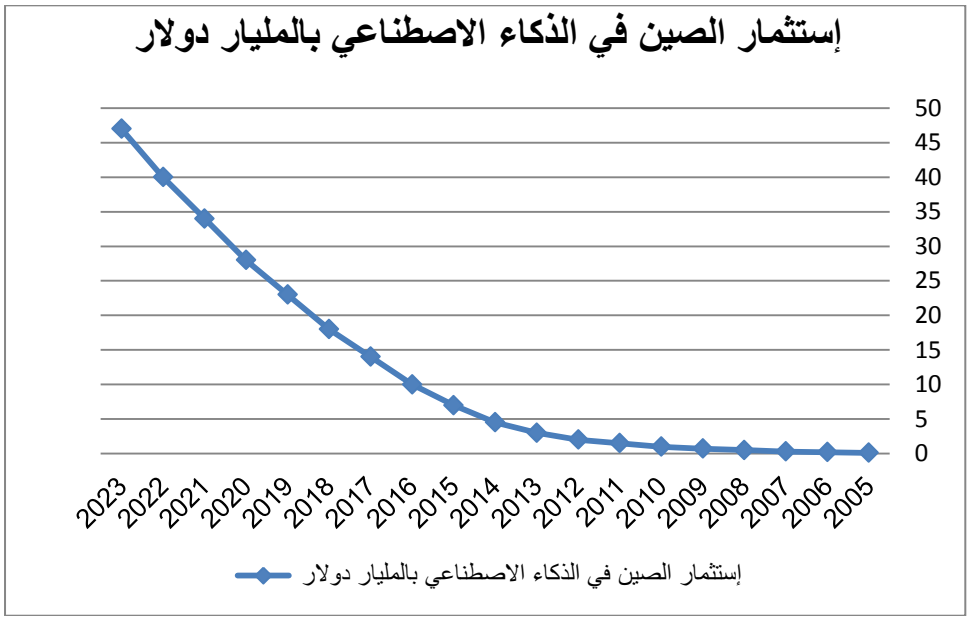
الجدول رقم 3:حجم الاستثمار في الذكاء الاصطناعي من 2005الى 2023 (الوحدة–مليار)

السنة	حجم الاستثمار في الذكاء الاصطناعي
2005	0.1
2006	0.2
2007	0.3
2008	0.5
2009	0.7
2010	1
2011	1.5
2012	2
2013	3
2014	4.5
2015	7
2016	10
2017	14
2018	18
2019	23
2020	28
2021	34
2022	40
2023	47

1. Swett, D. (2023). Artificial Intelligence in Agriculture: How AI is Transforming Agriculture in 2023: Precision Farming, Yield Prediction, and More. The Intelligent Future Series.

ولتحليل معطيات حجم الاستثمار في الذكاء الاصطناعي تم تمثيله بيانيا كما يلي :

الشكل رقم 3: التمثيل البياني لحجم الاستثمار في الذكاء الاصطناعي



من إعداد الطلبة : بالاعتماد على برنامج Excel 2007

نلاحظ من خلال الجدول والتمثيل البياني أنه من سنة 2005 حتى سنة 2016 نمو حجم الاستثمار في الذكاء الاصطناعي بطيء حيث بلغ 10 مليار دولار سنة 2016 ، وفي تلك الفترة إزداد الاستهلاك نحو الاسواق الالكترونية والتجارة الالكترونية ، كما لعبت جائحة كورونا دورا كبيرا في ذلك وهو ما يعكس الزيادة السريعة في حجم الاستثمار في الذكاء الاصطناعي بعد 2016 حتى بلغ سنة 2023 ما قدره 47 مليار دولار

الفرع الثالث : متغيرات الدراسة وكيفية قياسها

تتضمن هذه الدراسة والمتمثلة في دور الذكاء الاصطناعي على التنمية الزراعية في الصين على متغيرين أحدهما تابع والآخر مستقل ويمكن توضيح متغيرات الدراسة بالشكل التالي :

الشكل رقم 4:نموذج متغيرات الدراسة

المصدر : من إعداد الطلبة

وعلى حسب المعطيات التي تم جمعها و من أجل توحيد وتجانس معطيات الدراسة تم ما يلي :

التعبير عن المتغير التابع بـ : التنمية الزراعية Q_agrocul

التعبير عن المتغير المستقل بـ : حجم الاستثمار في الذكاء الاصطناعي بـ : AI_invest

الفرع الرابع : الأدوات المستخدمة في الدراسة

من أجل الإجابة على السؤال الرئيسي واختبار الفرضيات تم التطرق في هذا الفرع إلى الأدوات التي تم الاعتماد عليها وهي تتمثل في :

- اختبار التكامل المشترك لـ :engle et granger : لدراسة العلاقة بين المتغير التابع (حجم الاستثمار في الذكاء الاصطناعي) والمتغير المستقل (التنمية الزراعية)
- نموذج تصحيح الخطا ECM لتقدير العلاقة قصير الأجل
- اعتمدنا على معالجة البيانات على كل من البرامج الإحصائية والمتمثلة في : Microsoft Office Excel) 2007 و(Eviews 10)

المبحث الثاني : عرض ومناقشة نتائج الدراسة القياسية

هذا المبحث خاص بطرح جزأين رئيسيين في دراستنا ويتمثلان في :

المطلب الاول: خاص بعرض النماذج الاحصائية الخاصة بالدراسة

المطلب الثاني : خاص بمناقشة النتائج وعرض الاستنتاجات المتوصل إليها .

المطلب الاول : عرض النماذج الإحصائية الخاصة بالدراسة

الفرع الأول: دراسة إستقرارية السلاسل :

– الخصائص الإحصائية لصفة إستقرار السلسلة الزمنية

نقول عن سلسلة زمنية أنها ذات معنى واسع للاستقرار(widesensestationarity)، او ذات تباين مشترك مستقر إذا كانت أوساطها ،تبايناتها المشتركة ثابتة عبر الزمن [1]

- تذبذب حول متوسط حسابي ثابت عبر الزمن $E(y_t) = E(y_{t+k}) = \mu$
- ثبات التباين عبر الزمن :

$$var(y_t) = E[Y_t - E(y_t)]^2 = var(y_{t+k}) = E[Y_{t+k} - E(y_{t+k})]^2 = \delta^2$$

- أن يكون التغاير بين اي قيمتين لنفس المتغير معتمدا على الفجوة الزمنية بين القيمتين ، وليس على القيمة الفعلية للزمن الذي يحسب عند التغاير ، أي على الفرق بين الفترة t_1 و t_2 وليس على t_2 أو t_1

$$cov(y_t, y_{t+k}) = E[(Y_t - \mu)\,(y_{t+k}; \mu)] = cov(Y_{t+k}, y_{t+k})$$

الفرع الثاني: اختبار الاستقرار

– اختبار ديكي – فولر Dickey –Fuller (DF) test

أصبح إخضاع المتغيرات المستخدمة في أي دراسة تحليلية لإختبار الإستقرار le test de stationnaritè من المسلمات في الدراسات التطبيقية لما لموضوع إستقرار المتغيرات من أهمية قصوى في دقة نتائج التحليل ، ولفحص خواص السلاسل الزمنية والتأكد من مدى إستقرارها وتحديد رتية تكاملها فإن ذلك يتطلب اختبار جذر الوحدة le test de racine unitaire .

ومن اشهر اختبارات جذر الوحدة إختبار ديكي فولر المطور (ADF ,1981) : [1]

[1]– سعيد هتهات، دراسة اقتصادية وقياسية لظاهرة التضخم في الجزائر ، مذكرة ماجستير غير منشورة ، علوم اقتصادية ، جامعة قاصدي مرباح ،2006، ص ص 137-138

إقترح العالمان ديكي و فولر ثلاثة نماذج لتمثيل أو توصيف السلسلة الزمنية موضوع البحث (X_t)

- النموذج الأول : هو نموذج بدون ثابت (sans constante) وبدون إتجاه عام (sans tendance)

$$\nabla X_t = \emptyset X_{t-1} + \sum_{j=1}^{p} \gamma_j \Delta X_{t-j} + n_t \ldots\ldots\ldots\ldots (01)$$

حيث : $(\Delta X_{t-j} = X_t - X_{t-1})$ مستوى الفرق الأول للمتغير X_t و n_t هو حد الخطأ العشوائي .

- النموذج الثاني : هو نموذج مع ثابت (avec constante)(μ) وبدون إتجاه عام (sans tendance)

$$\nabla X_t = \emptyset X_{t-1} + \mu + \sum_{j=1}^{p} \gamma_j \Delta X_{t-j} + n_t \quad \ldots\ldots\ldots (02)$$

- النموذج الثالث : هو نموذج مع ثابت (avec constante)(ρ) ومع إتجاه عام (sans tendance)(t)

$$\nabla X_t = \emptyset X_{t-1} + \rho + \delta_t + \sum_{j=1}^{p} \gamma_j \Delta X_{t-j} + n_t \ldots\ldots\ldots (03)$$

في النماذج الثلاثة السابقة قمنا بإضافة عدد مناسب من حدود الفرق المبطأ$\left(\sum_{j=1}^{p} \gamma_j \Delta X_{t-j}\right)$ للتخلص من الإرتباط الذاتي (Autocorrelation) لحد الخطأ وبالتالي تصبح (n)غير مرتبطة ذاتيا وتتميز بالخصائص المرغوبة للضجة البيضاء (bruit blanc) ، ولتحديد عدد الفجوات الزمنية p يتم عادة استخدام معايير (Schwarz , Ackaike) .

نطبق طريقة المربعات الصغرى الإعتيادية(MCO) لتقدير معلمات النموذج الثلاثة السابقة ونقارن قيمة إحصائية (t) المقدرة للمعلمة مع القيمة الجدولية لـ(ADF) بواسطة Mackinnon

وفي كل صيغة من الصيغ تكون الفرضيات من الشكل التالي :

يوجد جذر وحدوي (فرضية عدم الإستقرار) $H_0: (\emptyset = 1)$

لا يوجد جذر وحدوي (فرضية الإستقرار) $H_0: (\emptyset \neq 1)$

- اختبار فيليبس وبيرون[2] (1988) Phillips and perron test :

يعتبر هذا الإختبار غير المعلمي فعالا ، حيث يأخذ بعين الإعتبار التباين الشرطي للأخطاء ، فهو يسمح بإلغاء التحيزات الناتجة عن المميزات الخاصة للتذبذبات العشوائية حيث اعتمد Phillips and perron (1988) نفس التوزيعات المحدودة لإختباريDF و ADF ويجرى هذا الإختبار في أربعة مراحل

- تقدير بواسطة OLS النماذج القاعدية الثلاثة لاختبار DF ، مع حساب الاحصائيات المرفقة .
- تقدير التباين قصير المدى : $\hat{\sigma}^2 = \frac{1}{T}\sum_{i=1}^{T} \hat{\varepsilon}_t^2$ حيث $\hat{\varepsilon}_t$ تمثل البواقي .

[1] – د. شفيق عريش و آخرون ، اختبارات السببية والتكامل المشترك في تحليل السلاسل الزمنية ، مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية ، سلسلة العلوم الاقتصادية و القانونية ، المجلد (33) ، العدد (5) ، 2011، ص ص 83 – 84

[2] – د .شيخي محمد ، طرق القياس الإقتصادي ، الطبعة الأولى دار الحامد للنشر والتوزيع ، الأردن ، الطبعة الأولى ص 2012

- تقدير المعامل المصحح s_1^2 المسمى التباين طويل المدى والمستخرج من خلال التباينات المشتركة لبواقي النماذج السابقة حيث:

$$s_t^2 = \frac{1}{T}\sum_{i=1}^{T}\hat{\varepsilon}_t^2 + 2\sum_{i=1}^{t}\left(1-\frac{i}{i+1}\right)\frac{1}{T}\sum_{t=i+1}^{T}\widehat{\varepsilon_t\hat{\varepsilon}_{t-1}}$$

من أجل تقدير هذا النموذج يجب من الضروري إيجاد عدد التباطؤات لـ Newey-Westl ، المقدر بدلالة عدد المشاهدات الكلية T على النحو التالي $l = 4\left(1-\frac{T}{100}\right)^{2/9}$:

- حساب إحصائية فيليبس و بيرون : $\hat{\sigma}_{\hat{\emptyset}}t_{\hat{\emptyset}}^* = \sqrt{k}\times\frac{(\hat{\emptyset}-1)}{\hat{\sigma}_{\hat{\emptyset}}} + \frac{T(k-1)\hat{\sigma}_{\hat{\emptyset}}}{\sqrt{k}}$ مع $k = \frac{\hat{\sigma}^2}{{S_1}^2}$، والذي يساوي 1- في الحالة التقاربية (asymptotic) عندما تكون $\hat{\varepsilon_t}$ تشويشا أبيض .هذه الإحصائية تقارن مع القيمة الحرجة لجدول MacKinnon

الفرع الثالث: اختبارات التكامل المشترك :

يمكن ان يقال أن التكامل المشترك يشير إلى طريقة الحصول على توازن او علاقة طويلة المدى بين متغيرات غير مستقرة او انها تعني وجود طريقة تعديل تمنع الزيادة في خطأ علاقة المدى الطويل .

وتتلخص فكرة التكامل المشترك بين سلسلتين زمنيتين Y_t و X_t في أنه اذا كانت السلسلتين متكاملتين من نفس الدرجة (d) أي :[1] $X_t \sim I(d)$, $Y_t \sim I(d)$

واذ يوجد علاقة بين هذين المتغيرين مثل: $Y_t = a_0 + a_1X_t + U_t$

وهذه العلاقة متكاملة من الدرجة (b)حيث $(b < d)$ ففي هذه الحالة يوجد تكامل مشترك بين Y_t و X_t من الدرجة (b,d) ونكتب : $X_t, Y_t \sim CI(b,d)$

وتسمى الدالة $Y_t = a_0 + a_1X_t + U_t$ بدالة انحدار التكامل المشترك ، ويمكن أن تعمم الفكرة الى اكثر من متغييرين وفي هذه الحالة فإن شرط تساوي السلاسل في التكامل قد لا ينطبق وإنما يشترط أن تكون درجة تكامل المتغير التابع لا تتجاوز درجة تكامل أي من المتغيرات المستقلة .

ومن بين الإختبارات للكشف عن علاقة التكامل المشترك بين السلاسل الزمنية :

الفرع الرابع: إختبار انجل – غرانجل Engel et Granger :

حيث إقترح العالمان أنجل و غرانجر سنة 1987 طريقة لإختبار علاقة التكامل المتزامن ترتكز على مرحلتين أساسيتين و هما :

[1] – دكنعان عبد اللطيف واخرون . دراسة مقارنة في طرائق تقدير انحدار التكامل المشترك ، المجلة العراقية للعلوم الاقتصادية ، العدد33،2012،ص154

- تقدير العلاقة المعنية بطريقة المربعات الصغرى العادية ، بحيث نحصل على معادلة إنحدار التكامل المشترك ، ثم الحصول على بواقي المقدرة ε_t وهي المزيج الخطي المتولد من إنحدار العلاقة التوازنية طويلة المدى .

أما المرحلة الثانية فيتم مدى إختبار سكون البواقي المتحصل عليها من الخطوة الأولى وفق الأتي :

$$\Delta\varepsilon_t = a + \delta\varepsilon_{t-1} + \Delta\varepsilon_{t-1}\varepsilon_t \dots\dots IN(0)$$

فاذا كانت إحصائية t لمعلمة ε_{t-1} معنوية فإننا نرفض الفرض العدم $\Delta\varepsilon_t \to I(1)$ ، بوجود جذر وحدة في البواقي و نقبل ونقبل الفرض البديل بسكون البواقي أو $\Delta\varepsilon_t \to I(0)$

وبالتالي نستنتج بأن متغيرات النموذج بالرغم من أنها سلاسل زمنية غير ساكنة في المستوى ، و أن العلاقة المقدرة في الخطوة الأولى هي علاقة صحيحة وغير مضللة . أما اذا كانت سلسلة البواقي غير ساكنة في المستوى فإنه لاتوجد علاقة توازنية طويلة الأجل بين المتغيرين و أن العلاقة مضللة ولا يمكن الركون إليها.

المطلب الثاني : مناقشة نتائج الدراسة القياسية

الفرع الاول : مناقشة نتائج استقراريه السلاسل الزمنية محل الدراسة

الجدول رقم 4: نتائج اختبارات جذر الوحدة لسكون السلاسل الأصلية (عند المستوى)

نوع الإختبار	نوع النموذج	Ai_invest القيمة المحسوبة القيمة الحرجة الاحتمال الحرج	Q_agrucult القيمة المحسوبة القيمة الحرجة الاحتمال الحرج
اختبار ديكي فولر المطور(ADF)	None	-1.159451 -1.964418 0.0635	1.683811 -1.961409 0.9965
	Intercepte	-1.726804 -3.065585 0.0401	-3.25887 -3.040391 0.0136
	Tred and intercepte	-1.731193 -3.733200 0.0091	-1.896508 -3.690814 0.0147
إختبار فيليب بيرون p.p	None	8.502585 -8.961409 1.0000	3.864535 -3.961409 0.9997
	Intercepte	7.131007 -3.040391 1.0000	-3.078668 -3.040391 0.9380
	Tred and intercepte	2.780958 -3.690814 1.0000	-2.049786 -3.690814 0.5369

المصدر : إعداد الطلبة ، بناء على مخرجات برنامج Eviews10

من خلال نتائج اختبار جذر الوحدة لسكون السلاسل الزمنية الأصلية (في المستوى) يتضح أن القيم المحسوبة بالقيمة المطلقة بالنسبة للسلاسل ai_investQ_agrucul أقل تماما من القيم الحرجة لـ Mackinnon في النموذج الأول وذلك في اختبار ADF والعكس بالنسبة لاختبارPP وما، يعزز هذه النتيجة هو قيم الاحتمال الحرج الأكبر من 5 % بالنسبة للنموذج الأول في اختبار ADF واقل من5 % في النموذجين الثاني والثالث اما بالنسبة لـ PP فقيمة الاحتمال الحرج أكبر من 5 % بالنسبة للنماذج الثلاثة ،. وهذا يقود إلى أن السلاسل غير مستقرة، وتحتوي على جذر وحدوي..،

نطبق الان الاختبارات السابقة عند الفروق من الدرجة الاولى للسلاسل المعنية، و الجدول التالي يبين النتائج الاحصائية التي تم الحصول عليها .

الجدول رقم 5 نتائج اختبارات جذر الوحدة لسكون السلاسل الأصلية (الفروق من الدرجة الأولى)

نوع الإختبار	نوع النموذج	Ai_invest القيمة المحسوبة القيمة الحرجة الاحتمال الحرج	Q_agrucult القيمة المحسوبة القيمة الحرجة الاحتمال الحرج
اختبار ديكي فولر المطور(ADF)	None	-3.722308 -3.081002 0.0117	-2.803215 -1.962813 0.0081
	Intercepte	-2.447584 -1.966270 0.03017	-3.788083 -3.052169 0.0122
	Tred and intercepte	-3.771433 -3.759743 0.049572	-3.695352 -3.710482 0.0500
إختبار فيليب بيرون p.p	None	3.445009 -1.962813 0.00924	-2.774563 -1.962813 0.0085
	Intercepte	3.750061 -3.052169 0.002176	-3.989900 -3.052169 0.0082
	Tred and intercepte	-4.141227 -3.710482 0.00885	-4.219134 -3.710482 0.0204

المصدر : من إعداد الطلبة بالاعتماد على مستخرجات برنامج Eviwes10

من خلال نتائج اختبار جذر الوحدة لسكون السلاسل الزمنية الأصلية (في الفر وقات من الدرجة 1) يتضح أن القيم المحسوبة بالقيمة المطلقةبالنسبة للسلسلتين ai_investوQ_agrucult أكبر تماما من القيم الحرجة لـ Mackinnon لجميع النماذج وذلك في كل من اختباري ADF و PP وهو ما يبين إستقرارية السلاسل محل الدراسة عند الفروق من الدرجة الاولى وبالتالي نرفض الفرضية H_0 في كل السلاسل محل الدراسة أي أنها كلها مستقرة ومتكاملة من الدرجة الأولى ، ويمكن تلخيص نتائج إستقرارية السلاسل الزمنية على النحو التالي :

$$AI_{invest} \sim I(1) \text{ ، } Q_agrucult \sim I(1)$$

الفرع الثاني : مناقشة نتائج إختبار التكامل المشترك حسب Engle et Granger

- **اختبار التكامل المشترك حسب طريقة (Engle et Granger)**

بما أن السلاسل المدروسة Q_agrucult , AI_invest متكاملة من نفس الرتبة، من الممكن تمثيل العلاقة بينهما في شكل نموذج تصحيح الخطأ، و لدراسة هذه العلاقة نتبع الخطوات التالية :

الخطوة الأولى :

سنقوم بتقدير علاقة الانحدار الخطي البسيط على النحو التالي :

$$Q_agrucult = \alpha + ai_{invest} + \varepsilon_t$$

و بعد التقدير تحصلنا على النموذج التالي :

$$Q_agrucult = 1523.24898978 + 49.1536166703 * AI_INVEST + \varepsilon_t$$

ننتقل إلى المرحلة الثانية :

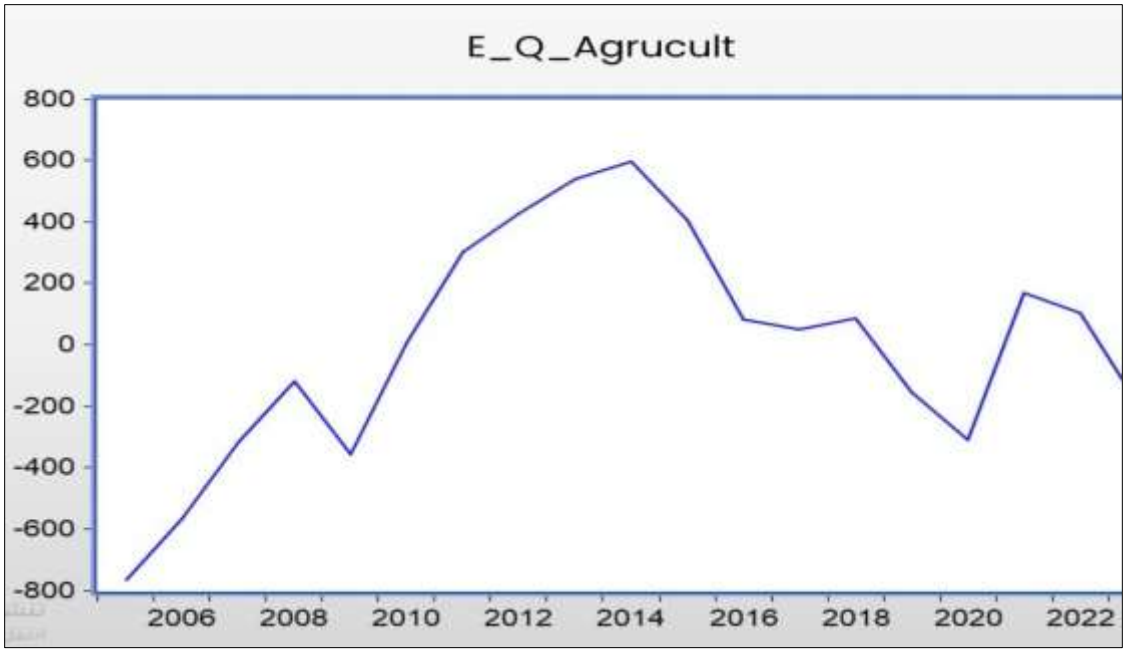
الخطوة الثانية:

الان نبحث في إمكانية وجود علاقة توازنية طويلة المدى بين حجم الاستثمار في الذكاء الاصطناعي والتنمية الزراعية في الصين ، وكما رأينا في خطوات إختبار أنجل و غرانجر ، وبعد تقدير النموذج نستخرج سلسلة البواقي الخاصة بهذا النموذج ثم نقوم بالتأكد من مدى سكونها وذلك بإستخدام إختبارات جذور الوحدة لكل منADF و PP ويمكن وضع معادلة البواقي على النحو التالي :

$$E_Q_agrucult = Q_agrucult - \widehat{Q_agrucult}$$

وقبل ذلك سنقوم بعرض الرسم البياني الخاص بسلسلة بواقي التقدير للتنمية الزراعية كما يلي :

الشكل رقم 5: بواقي معادلة انحدار التكامل المشترك للتنمية الزراعية



المصدر: من إعداد الطلبة بالاعتماد على برنامج eviews10

يتضح من خلال الرسم البياني أن سلسلة بواقي انحدار التكامل المشترك غير مستقرة ذلك أنها لا تتذبذب حول متوسط حسابي ثابت مع تباين غير مرتبط بالزمن ويمكن تأكيد ذلك من خلال تطبيق اختباري ديكي فولر (ADF) و فيليبس بيرون (PP) على بواقي التقدير والجدول التالي لنتائج اختبار جذر الوحدة لسكون سلسلة البواقي E_agrucultt يوضح ذلك :

الجدول رقم 6: نتائج اختبارات جذر الوحدة لسكون سلسلة البواقي E_agrucult (عند المستوى)

نوع النموذج	النموذج (1): بدون ثابت وإتجاه		النموذج (2): مع ثابت		النموذج (3): مع ثابت وإتجاه	
نوع الإختبار	ADF	PP	ADF	PP	ADF	PP
القيمة المحسوبة	−1.3779	−1.3825	−2.3622	−2.3624	−1.7131	−1.5400
القيمة الحرجة	−1.9614	−1.9614	−3.0403	−3.0403	3.6908	−3.6908
الإحتمال الحرج	0.0506	0.0504	0.1652	0.1651	0.7029	0.7759

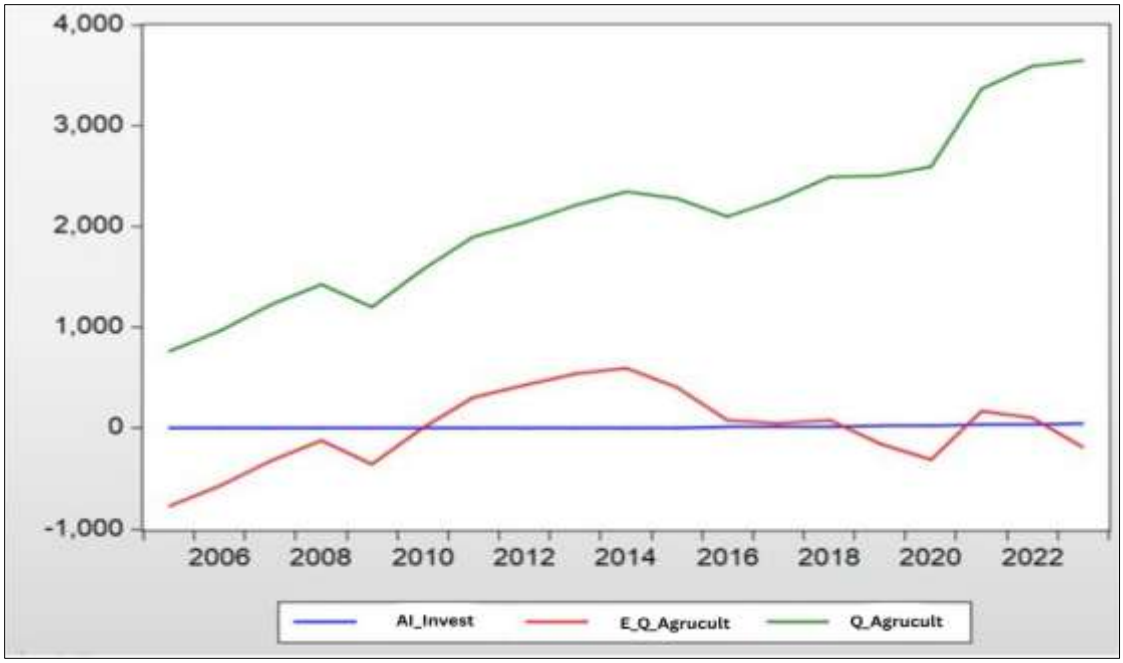
المصدر : من إعداد الطلبة بالاعتماد على مستخرجات برنامج Eviwes10

نلاحظ من خلال الجداول أعلاه عدم إستقرارية بواقي معادلة انحدار التكامل المشترك، بحيث أن احصائية **t-statistique** المحسوبة بالقيمة المطلقة أقل من القيم الحرجة بالقيمة المطلقة لكل من اختبار**ADF** و**PP**

وذلك في جميع النماذج، و ما يعزز ذلك هو قيم الاحتمال الحرج الاكبر من 5 ، وعليه نقبل فرضية العدم التي تنص على وجود جذر وحدوي في سلسلتي البواقي ، و هذا يعني عدم وجود علاقة تكامل مشترك طويلة الاجل بين كل من حجم الاستثمار في الذكاء الاصطناعي و التنمية الزراعية في الصين و بالتالي لا يمكن تمثيل هذه العلاقة في شكل نموذج تصحيح الخطأ **ECM** أي أن ما يطرأ من تغيرات على التنمية الزراعية للصين لا يعتمد على حجم الاستثمار في الذكاء الاصطناعي وهو ما يؤكده التمثيل البياني التالي :

الشكل رقم (..) التمثيل البياني لسلستي حجم الاستثمار في الذكاء الاصطناعي واالتنمية الزراعية والبواقي.

الشكل رقم 6:التمثيل البياني لـ : نتائج اختبارات جذر الوحدة لسكون سلسلة البواقي E_agrucult



المصدر : من إعداد الطلبة بالاعتماد على مستخرجات Eviews10

المبحث الثالث: الزراعة الذكية في الجزائر ومدى استفادتها من التجربة الصينية

المطلب الأول :واقع الزراعة في الجزائر

صنّف آخر تقرير لبرنامج الأمن الغذائي العالمي الصادر عن الأمم المتحدة، الجزائر في المرتبة الأولى إفريقيًا من ناحية الأمن الغذائي، حيث حصلت على تقييم 63.9%، مما يجعلها ضمن الدول القادرة على دعم جهود برنامج الأمم المتحدة الطامح لتحقيق صفر جوع "بحلول عام 2030، كما أن الجزائر تتجه أكثر فأكثر نحو الزراعة الذكية المقاومة للتغير المناخي، وهي زراعة مستدامة تأخذ بعين الاعتبار الجانب الإيكولوجي مع الحفاظ على توازن النظم البيئية للمناطق المختلفة.[1]

الفرع الأول :تحديات الزراعة في الجزائر

تواجه الزراعة في الجزائر عدة تحديات هيكلية ومناخية، أبرزها الاعتماد الكبير على الأمطار، وضعف البنية التحتية الفلاحية، وتراجع الاستثمار في التكنولوجيا الحديثة. كما أن الإنتاجية الزراعية لا تزال منخفضة بسبب الاستخدام الواسع للأساليب التقليدية وغياب ميكنة واسعة في القطاع. وتشير تقارير وزارة الفلاحة إلى أن نسبة استعمال التكنولوجيا في القطاع لا تتعدى 10 فقط.[2]

الفرع الثاني :جهود الدولة في دعم القطاع الزراعي

قامت الجزائر بإطلاق عدة مبادرات لدعم الفلاحة، مثل "مخطط التنمية الفلاحية والريفية المستدامة"، وبرامج دعم الفلاحين بالأسمدة والبذور، بالإضافة إلى تمويل المشاريع الصغيرة والمتوسطة. كما تم إطلاق بوادر لرقمنة القطاع من خلال منصات إلكترونية لتسجيل الإنتاج، لكن هذه المبادرات لا تزال جزئية ولم تصل بعد إلى إدماج الذكاء الاصطناعي بصورة فعلية[3].

الفرع الثالث :فرص تبني الذكاء الاصطناعي في الزراعة الجزائرية

رغم التحديات، تتيح البنية التحتية البحثية في الجزائر (مثل المعاهد التكنولوجية للزراعة، ومراكز البحث الزراعي) فرصًا لتطوير تقنيات ذكية تتماشى مع البيئة المحلية. كما أن التوجهات الحكومية الحديثة لتعزيز الرقمنة تشكل أساسًا لتبني حلول تعتمد على الذكاء الاصطناعي[4]

[1] محضري دليلة، جامعة حسيبة بن بوعلي الشلف – الجزائر تاريخ النشر: مارس 2023
[2] وزارة الفلاحة والتنمية الريفية الجزائرية، تقرير.2023
[3] الموقع الرسمي لوزارة الفلاحة الجزائرية www.minagri.dz
[4] المركز الوطني للبحث في التكنولوجيا الفلاحية، الجزائر،2022

المطلب الثاني :أوجه الاستفادة من التجربة الصينية

الفرع الأول :سياسات التحفيز والاستثمار

قامت الصين بإدراج الزراعة الذكية ضمن أولويات سياستها الفلاحية، عبر توفير حوافز ضريبية وتمويل المشاريع الناشئة وتأسيس مناطق تجريبية لتقنيات الذكاء الاصطناعي. يمكن للجزائر الاستفادة من هذا النموذج من خلال تخصيص سياسات تحفيزية مشابهة ودعم القطاع الخاص المحلي في الاستثمار في هذا المجال.[1]

الفرع الثاني :تطوير البنية التحتية الرقمية

طورت الصين شبكات اتصالات متقدمة في المناطق الريفية، مما سمح بنشر تقنيات الزراعة الذكية، مثل أنظمة الري المؤتمتة، والمراقبة بالدرون، ومعالجة البيانات الزراعية. الجزائر بحاجة إلى تعميم تغطية الإنترنت عالي السرعة في المناطق الفلاحية حتى تتمكن من إطلاق مشاريع مماثلة[2].

الفرع الثالث :التكوين والبحث العلمي

اعتمدت الصين على الجامعات ومراكز البحوث في تطوير نماذج الزراعة الذكية، من خلال برامج تكوين للفلاحين ومهندسي الزراعة، وهو ما يمكن للجزائر استنساخه عبر إدماج الذكاء الاصطناعي في البرامج الأكاديمية للفلاحة وإقامة شراكات دولية في هذا المجال.[3]

المطلب الثالث :توصيات لتطبيق التجربة الصينية في الجزائر

الفرع الأول :إعداد استراتيجية وطنية للزراعة الذكية

من الضروري أن تعتمد الجزائر خارطة طريق وطنية تشمل أهدافًا مرحلية لتبني الزراعة الذكية، وتحديد أولويات الاستثمار، وتكوين الكفاءات، بالشراكة بين الحكومة والقطاع الخاص والجامعات.

فقد أطلقت الجزائر عدة مبادرات ذكية في المجال الزراعي، من بينها اعتماد الزراعة المائية، الري الذكي، الزراعة شبه المكثفة، وإنشاء 502 سد لحصاد المياه، إلى جانب محطات لتحلية مياه البحر ومعالجة الصرف الصحي. كما جرى دمج تقنيات الذكاء الاصطناعي وإنترنت الأشياء لمراقبة العوامل البيئية داخل المزارع مثل الرطوبة والحرارة والإضاءة، مع إمكانية التحكم عن بعد عبر تطبيقات الهاتف، وقد استُهدفت المؤسسات الناشئة

[1] Zhang, Q., & Wang, H. (2021). Smart Agriculture in China: Policy and Practice. Journal of Agricultural Technology.
[2] FAO. (2022). Digital Agriculture in China. Food and Agriculture Organization of the United Nations.
[3] Chen, Y., et al. (2020). AI and Precision Farming in China: An Emerging Model. International Journal of Agricultural Science

والشباب لدعم هذا التحول الرقمي، من خلال مشاريع مبتكرة تشمل التسيير الذكي للطاقة، والمعلومات الزراعية، والبلاستيك الزراعي.[1]

الفرع الثاني :تمويل الابتكار الزراعي

ينبغي إنشاء صندوق وطني لدعم الابتكار الزراعي، مع توفير قروض منخفضة الفائدة للفلاحين لاقتناء معدات ذكية، ودعم مشاريع التكنولوجيا الزراعية الناشئة **(AgriTech Startups).**

الفرع الثالث :تبادل الخبرات مع الصين

يمكن توقيع اتفاقيات تعاون بين الجزائر والصين في مجال الزراعة الذكية، تشمل تبادل الخبرات، تكوين الموارد البشرية، وتمويل مشترك لمشاريع البحث والتطوير في المجال الفلاحي الرقمي.

[1] محضري دليلة، مرجع سابق، مارس 2023

خلاصة الفصل :

خلال هذا الفصل قمنا بتقديم متغيرات الدراسة و التطور التاريخي لها، وكذا إستعراض الخلفيات النظرية للتكامل المشترك الذي يقتضي أن تكون السلاسل مستقرة للكشف عن العلاقة التوازنية قصيرة أو طويلة الأجل حسب التقنية المستخدمة في ذلك.

توصلنا في هذه الدراسة إلى استقرارية سلسلتي التنمية الزراعية وحجم الاستثمار في الذكاء الاصطناعي عند نفس الدرجة، لكن بعد تطبيق منهجية التكامل المشترك توصلنا الى أنه لا يوجد علاقة توازنية في المدى الطويل بينهم .

الخاتمـة

الخاتمة

في الختام يعتبر الذكاء الاصطناعي أداة إستراتيجية بالغة الأهمية في تعزيز التنمية الزراعية للصين من خلال الاستثمار في هذه التكنولوجيا وتبني تطبيقاتها بشكل موسع ، و يمكن للصين أن تحقق تقدما كبيرا في تحسين جودة وحجم انتاجها الفلاحي ، تحسين قدراتها التنافسية وتحقيق تكامل أفضل مع الاقتصاد العالمي مما يدعم النمو الاقتصادي المستدام على المدى الطويل ، ولقد حاولنا من خلال دراستنا دراسة أثر حجم الاستثمار في الذكاء الاصطناعي على التنمية الزراعية للصين من 2005 حتى 2023 حيث كانت إشكالية بحثنا تتمثل في ما يلي : **هل توجد علاقة توازنية طويلة الأجل بين حجم الاستثمار في الذكاء الاصطناعي و التنمية الزراعية للصين؟**

و للإجابة على ذلك حاولنا إختبار الفرضيات التي تقودنا إلى الإجابة عى إشكالية بحثنا من خلال النتائج المتوصل إليها ثم التوصيات و اخيرا أفاق البحث .

نتائج البحث وإختبار الفرضيات

أولا : النتائج النظرية

من خلال ما تم تقديمه في الجانب النظري خلصنا بالإستنتاجات التالية :

- أن هناك تسارع في النمو الزراعي للصين من 2005 حتى 2023 رغم الازمات والتوترات التي حدثت
- هناك نمو في حجم الاستثمار في الذكاء الاصطناعي وخاصة بعد سنة 2015

ثانيا : النتائج التطبيقية

بعد الدراسة التطبيقية خلصنا بالاستنتاجات التالية :

- لا يوجد علاقة طويلة الأجل بين حجم الاستثمار في الذكاء الاصطناعي و التنمية الزراعية للصين .

ومن خلال هذه النتائج نستنتج بأن حجم الاستثمار في الذكاء الاصطناعي لا يؤثر في التنمية الزراعية للصين بشكل مباشر ، وعليه نكون قد أجبنا على السؤال الرئيسي المتمثل في إشكالية بحثنا المتمثلة في :

هل توجد علاقة توازنية طويلة الأجل بين حجم الاستثمار في الذكاء الاصطناعي والتنمية الزراعية للصين ، و لكن يمكن أن يكون لحجم الاستثمار في الذكاء الاصطناعي تأثير غير مباشر على التنمية الزراعية للصين نظرا لتوجه العديد من سياسات الدول للاعتماد عليه في كثير من الأمور وعليه نقدم التوصيات التالية لاستغلال أفضل للذكاء الاصطناعي.

أهم التوصيات :

- ضرورة تعزيز الاستثمار في مشاريع الرقمنة الزراعية خاصة في الدول النامية،
- تطوير سياسات داعمة لتبني الذكاء الاصطناعي في الزراعة،
- توفير برامج تعليمية وتدريبية متخصصة في الذكاء الاصطناعي لرفع مستوى المعرفة والمهارات لدى العاملين في قطاع الفلاحة .
- إتاحة الموارد: توفير الدعم المالي والتقني للشركات الصغيرة والمتوسطة لتبني تطبيقات الذكاء الاصطناعي.
- تشجيع الشراكات بين مراكز البحث والقطاع الزراعي لتطوير حلول محلية فعالة ومستدامة.
- يجب على الصين زيادة استثماراتها في تطوير البنية التحتية للذكاء الاصطناعي مثل مراكز البيانات، شبكات الاتصالات المتقدمة، ومنصات البيانات الضخمة، الروبوتات وما إلى ذلك .

بتنفيذ هذه التوصيات، يمكن لأي دولة (الصين) تعزيز دور الذكاء الاصطناعي في التنمية الزراعية لتحقيق نمو اقتصادي مستدام وزيادة قدرتها التنافسية على الصعيد العالمي.

آفاق الدراسة :

نظرا لأهمية القطاع الزراعي ودوره الكبير في تحقيق الأمن الغذائي يمكن التوسع في دراستنا باقتراح بعض المواضيع التي خوض البحث فيها والمتمثلة في الآتي:

- كيف يمكن للذكاء الاصطناعي أن يؤثر في النمو الفلاحي للصين .
- دراسة دور حجم الاستثمار في الذكاء الاصطناعي على القطاع الفلاحي لدول أخرى غير الصين
- يمكن إجراء دراسات مفصلة حول كيفية تأثير الذكاء الاصطناعي على قطاعات معينة مثل الزراعة، والخدمات اللوجستية. هذا سيساعد في فهم التغيرات القطاعية وكيفية تحسين الكفاءة والإنتاجية في كل قطاع.
- يمكن للباحثين تقييم السياسات الحكومية المتعلقة بالذكاء الاصطناعي والقطاع الفلاحي .
- تحليل الأثر الاجتماعي والاقتصادي لتبني الذكاء الاصطناعي في الفلاحة يمكن أن يساعد في فهم التحديات والفرص المرتبطة به. هذا يتضمن دراسة تأثيره على التوظيف، الدخل، والفوارق الاقتصادية.

قائمة المراجع

قائمة المراجع

❖ المراجع باللغة العربية

أولا: الكتب

1. جواد سعد عارف، التخطيط والتنمية الزراعية، دار الراية للنشر والتوزيع ، عمان، الطبعة الأولى ، 2010.
2. شيخي محمد ، طرق القياس الإقتصادي ، الطبعة الأولى دار الحامد للنشر والتوزيع ، الأردن ، الطبعة الأولى ص 2012
3. عفيفي جهاد أحمد، الذكاء الاصطناعي والأنظمة الخبيرة، ط 01، دار أمجد للنشر والتوزيع، عمان، 2014.
4. هالة أحمد الحسيني، دعاء هشام جمعة، الذكاء الاصطناعي وتوظيفه في المؤسسات الإعلامية، العربي للنشر والتوزيع، القاهرة، 2024.
5. تودارو، مايكل .التنمية الاقتصادية في العالم الثالث .ترجمة :كمال الدسوقي، بيروت :دار النهضة العربية، 2010.

ثانيا: المجلات

6. أساور شتيوي عبد، واقع المحاسبة في ظل الذكاء الاصطناعي في العراق، مجلة تكريت للعلوم الإدارية والاقتصادية، المجلد 19، العدد 63، 2023.
7. شفيق عريش وآخرون، اختبارات السببية والتكامل المشترك في تحليل السلاسل الزمنية، مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية، سلسلة العلوم الاقتصادية والقانونية، المجلد (33) ،العدد (5) ، 2011.
8. صباح عيد رجاء، واقع استخدام أعضاء هيئة التدريس بجامعة جازان لتطبيقات الذكاء الاصطناعي، مجلة كلية التربية – جامعة عين شمس، العدد الرابع والأربعون، 2000 ص340.
9. طلال رجا العازمي وآخرون، اتجاهات طلبة قسم دراسات المعلومات في كلية التربية الأساسية بالكويت نحو استخدام تقنيةChat GPT في إعداد الأبحاث الأكاديمية، مجلة كيوسانس، جامعة حمد خليفة للنشر، 2024.
10. عمار فرحان جبر وآخرون، الذكاء الاصطناعي وتأثيره في جودة الخدمة التعليمية، مجلة كلية الكوت الجامعة، عدد خاصة لبحوث المؤتمر العلمي الخامس الدولي للعلوم الإدارية والاقتصادية: نحو الاتجاهات حديثة وإدارة متطورة في بناء اقتصاد يواكب العصر، للفترة من 26-27 آذار 2022.

11. كنعان عبد اللطيف واخرون . دراسة مقارنة في طرائق تقدير انحدار التكامل المشترك، المجلة العراقية للعلوم الاقتصادية، العدد 33، 2012.

12. محمد سالم صالح النجار، الذكاء الاصطناعي ودوره في مكافحة الإرهاب، المجلة العلمية لجهاز مكافحة الإرهاب، المجلد 03،العدد 06، 2023.

13. غرفة التجارة والزراعة والصناعة، استخدام الذكاء الاصطناعي في الزراعة ،بيروت: منشورات الغرفة، 2023

ثالثا: المذكرات

14. بوذراع نادر، بوذراع عبد العالي، تطبيقات الذكاء الاصطناعي وتأثيرها على تجربة العملاء والخدمات البنكية: دراسة حالة بنك بايبالPayPal الالكتروني، مذكرة لنيل شهادة الماستر في العلوم الاقتصادية، تخصص اقتصاد نقدي وبنكي، جامعة الشهيد الشيخ العربي تبسي، تبسة، 2023/2022.

15. جيلالي سارة وآخرون، تطبيقات الذكاء الاصطناعي في إدارة المكتبات الجامعية: المكتبة المركزية لجامعة ابن خلدون تيارت نموذجا، مذكرة لنيل شهادة الماستر في علم المكتبات، تخصص تكنولوجيا وهندسة المعلومات، جامعة ابن خلدون، تيارت، 2022/2021.

16. سعيد هتهات ، دراسة اقتصادية وقياسية لظاهرة التضخم في الجزائر ، مذكرة ماجستير غير منشورة ، علوم اقتصادية ، جامعة قاصدي مرباح ،2006.

17. سفيان عمراني ترقية القطاع الفلاحي كمدخل لتحقيق التنمية المستدامة – دراسة حالة ولاية قالمة، أطروحة دكتوراه مقدمة لنيل شهادة دكتوراه الطور الثالث في العلوم التجارية، كلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير جامعة 8 ماي 1945، قالمة 2015.

18. عياش خديجة سياسة التنمية الزراعية في الجزائر – دراسة حالة المخطط الوطني للتنمية الفلاحية 2000-2007، مذكرة لنيل شهادة الماجستير في العلوم السياسية والعلاقات الدولية كلية العلوم السياسية والإعلام جامعة الجزائر 3، 2011.

رابعا: الملتقيات

19. عامر أسامة، استدامة الأمن الغذائي في الوطن العربي، ورقة بحث مقدمة الى الملتقى الدولي التاسع حول دور التأمين في دعم التنمية الزراعية — دراسة حالة الجزائر خلال الفترة 2002/2013 ، كلية العلوم الاقتصادية والعلوم التجارية وعلوم التسيير، جامعة حسيبة بن بوعلي، الشلف يومي 23-24نوفمبر.

20. منظمة الأغذية والزراعة للأمم المتحدة، حالة انعدام الأمن الغذائي في العالم، روما 2013.

❖ المراجع باللغة الأجنبية

21. Pickover, C. A. (2021). *La fabuleuse histoire de l'intelligence artificielle: Des automates aux robots humanoïdes*. Paris: Dunod.

22. Russell, S., & Norvig, P. (2020). *Artificial Intelligence: A Modern Approach* (4th ed.). Pearson.

23. FAO. The State of Food and Agriculture 2021. Rome: Food and Agriculture Organsation, 2021.

24. Ali, Z., Muhammad, A., Lee, N., Waqar, M., & Lee, S. W. (2025). Artificial Intelligence for Sustainable Agriculture: A Comprehensive Review of AI-Driven Technologies in Crop Production. Sustainability, 17(5), 2281. https://doi.org/10.3390/su17052281

25. Eli-Chukwu, N. C. (2019). Applications of Artificial Intelligence in Agriculture: A Review. Engineering, Technology & Applied Science Research, 9(4), 4377–4383. https://doi.org/10.48084/etasr.2756

26. Gupta, S., Hasan, W., Singh, S., Kumar, D., Ansari, M. J., & Nisar, S. (2024). Agriculture 4.0: Smart Farming with IoT and Artificial Intelligence. CRC Press.

27. Khan, M. A., Khan, R., & Praveen, P. (2022). Artificial Intelligence Applications in Agriculture and Food Quality Improvement. IGI Global.

28. Kose, U., Prasath, V. B., Mondal, M., Podder, P., & Bharati, S. (2022). Artificial Intelligence and Smart Agriculture Technology. Auerbach Publications.

29. Swett, D. (2023). Artificial Intelligence in Agriculture: How AI is Transforming Agriculture in 2023: Precision Farming, Yield Prediction, and More. The Intelligent Future Series.

30.

-1وزارة الفلاحة والتنمية الريفية الجزائرية، تقرير.2023

-2الموقع الرسمي لوزارة الفلاحة الجزائريةwww.minagri.dz :

-3المركز الوطني للبحث في التكنولوجيا الفلاحية، الجزائر،.2022

4- Zhang, Q., & Wang, H. (2021). Smart Agriculture in China: Policy and Practice. Journal of Agricultural Technology.

5- FAO. (2022). Digital Agriculture in China. Food and Agriculture Organization of the United Nations.

6- Chen, Y., et al. (2020). AI and Precision Farming in China: An Emerging Model. International Journal of Agricultural Science.

الملاحق

الملحق رقم1: طائرات الدرون والمكافحة الكيميائية (الرش)

الملحق رقم2: تحليل البيانات والكشف عن الامراض المبكرة

الملحق رقم3:استعمال الروبوتات الذكية في الزراعة