مجلة الإقتصاد والتجارة الدولية
المجلد.6 العدد.1 ص ص.164-177 (2024)
ISSN: 2800-1699 E-ISSN: 2830-8662

الزراعة الذكية كخيار استراتيجي لتطوير القطاع الزراعي في المناطق الجافة
ـ الامارات العربية المتحدة أنموذجا ـ

Smart agriculture as a strategic option for developing the agricultural sector in dry areas-The United Arab Emirates is a model-

خليد بوداود*
جامعة إبراهيم سلطان شيبوط الجزائر3 (الجزائر): khelid09@yahoo.fr
ORCID:https://orcid.org/0009-0009-0481-1699
خليد عائشة
جامعة لونيسي علي البليدة 2 (الجزائر): khelidaicha@gmail.com
ORCID:https://orcid.org/0000-0002-0397-4471

Received: 18/05/2024 Accepted: 29/09/2024 Published: 31/12/2024

الملخص:
تهدف هذه الدراسة لإبراز دور الزراعة الذكية وتقنياتها الحديثة في تطوير القطاع الزراعي خصوصا في المناطق الجافة والصحراوية، كما تهدف كذلك لتوضيحتوليفة النموذج الاماراتي للنظم الزراعة الذكية، المتمثلة في المسرعات الحكومية لتبني التكنولوجيا الزراعية الحديثة، ومن أجل ذلك تم الاعتماد على المنهج الوصفي ودراسة حالة بالتطرق لتجربة الامارات في مجال الزراعة الذكية. وبعد تحليل مختلف مؤشرات نموذج الزراعة الذكية للإمارات، وكمحصلة نهائية أكدت أهمية تبني أنماط مستدامة وذكية مناخيا تستند في مجملها على التقنيات والحلول المبتكرة للنهوض بالقطاع، وهذا ما بينته المراتب المتقدمة عالميا للإمارات في مؤشرات الزراعة الذكية والتي تتأثر بمدى استعمال هندسة التكنولوجيا الزراعية، وبدرجةالمعرفة، البحث والتطوير، والأداء اللوجستي.

الكلمات المفتاحية: الزراعة الذكية، هندسة التكنولوجيا الزراعية، مؤشر GII، مؤشر GKI، مؤشر LPI.
تصنيف JEL: Q16، Q19، O31، C43.

Abstract:
This study aims to highlight the role of smart agriculture and its modern technologies in developing the agricultural sector, especially in dry and desert areas. It also aims to clarify the combination of the Emirati model for smart agricultural systems, represented by government accelerators for adopting modern agricultural technology. For this purpose, the descriptive approach and a case study were relied upon to address For the UAE's experience in the field of smart agriculture. After analyzing the various indicators of the smart agriculture model for the Emirates, and as a final result, it emphasized the importance of adopting sustainable and climate-smart patterns that are based in their entirety on innovative technologies and solutions to advance the sector. This is what was demonstrated by the advanced global ranks of the Emirates

*المؤلف المرسل.

Ce(tte) œuvre est mise à disposition selon les termes de la Licence Creative Commons Attribution - Pas d'Utilisation Commerciale 4.0 International.

in smart agriculture indicators, which are affected by the extent of the use of agricultural technology engineering, and the degree of knowledge, Research and development, and logistics performance.
Keywords: smart agriculture, agro-tech engineering, GII index, GKI index, LPI index.
Jel Classification Codes : Q16, Q19. O31.C43.

1. مقدمة:

تواجه العديد من الدول العربية ومن بينها الامارات العربية المتحدة تحديات هيكلية متعددة تتصل بمستقبل حجم الانتاج الزراعي والاكتفاء الذاتي، ويصبح هذا التحدي أكثر إلحاحا بسبب تغير المناخ الذي يتوقع أن يكون له تأثير كبير على الإنتاج الزراعي مستقبلا، خصوصا في المناطق التي تتسم بالجفاف كالمناطق الصحراوية إضافة الى أن المنطقة تعاني من محدودية الأراضي الصالحة للزراعة والموارد المائية التي تتزايد بصورة سريعة، وكذلك الزيادة المستمرة في النمو السكاني، مما انجر عنه الزيادة في الطلب على السلع الغذائية، وستتطلب مواجهة هذه التحديات استحداث ونشر تكنولوجيات جديدة وتقنيات في إدارة المحاصيل. فمن من الضروري أنلا يتخلف المزارعون من ذوي الحيازات الصغيرة والموارد عن ركب التقدم التكنولوجي، لتشجيع استخدام التكنولوجيات التي تحسن الانتاجية وتقلل من التكاليف مما يؤدي الى زيادة الدخول الزراعية وجعلها أكثر صمودا أمام عوامل الاجهاد الحيوية مثل الامراض وعوامل الاجهاد غير الحيوية مثل حالات الجفاف والظروف الطبيعية الأخرى، من خلال تطبيقات الزراعة الذكية على نطاق واسع وتبنيها كاستراتيجية طويلة المدى لزيادة القدرة على الصمود في وجه الصدمات العالمية.

وهذا ما يبعث على طرح الاشكالية التالية:

هل يمكن اعتماد الزراعة الذكية كخيار استراتيجيفي تطويرالزراعة في المناطق الجافة لدولة الامارات العربية؟

ونتج عن هذا التساؤل الرئيسي تساؤلات فرعية تمثلت فيما يلي:

- ما هي أهم تقنيات الزراعة الذكية المتبعة لتطوير القطاع الزراعي في دولة الامارات؟
- كيف يمكن أن تساهم المؤسسات التي تنشط في قطاع الزراعة في اعتماد التكنولوجيات الحديثة؟
- هل يمكن إطلاق ثورة خضراء تكفل انتشار الاستعمال الواسع للتكنولوجيات الحديثة في الانتاج الغذائي؟
- ما أهم مؤشرات المساعدة في تشخيص وتقييم استخدام نظم الزراعة الذكية؟

يمكن صياغة **فرضيات الدراسة** كما يلي:

- تعتبر الزراعة الذكية من التطبيقات المساعدة في تطوير القطاع الزراعي الاماراتي.
- تتبع الامارات استراتيجية ذات بعد تكنولوجي للزراعة الذكية في مناطقها الجافة.

تهدف هذه الدراسة للتعريف بالزراعة الذكية كنهج حديث من أجل تحقيق النهوض بالقطاع الزراعي، وكذلك لعرض مفهوم الزراعة الذكية بأبعادها المختلفة، وابراز العلاقة بين تطبيق الزراعة الذكية وتطوير القطاع الزراعي المستدام، كما سيتم عرض تجربة الامارات العربية المتحدة في مجال الزراعة الذكية لمجابهة التحديات التي تواجهها في القطاع الزراعي.

اعتمادنا في هذه الدراسة على **المنهج الوصفي** للتعريف بموضوع البحث، ولتحليل العلاقة بين متغيراته تم التطرق لأسلوب **دراسة حالة**، من خلال التطرق لتجربة الامارات العربية المتحدة في مجال الزراعة الذكية.

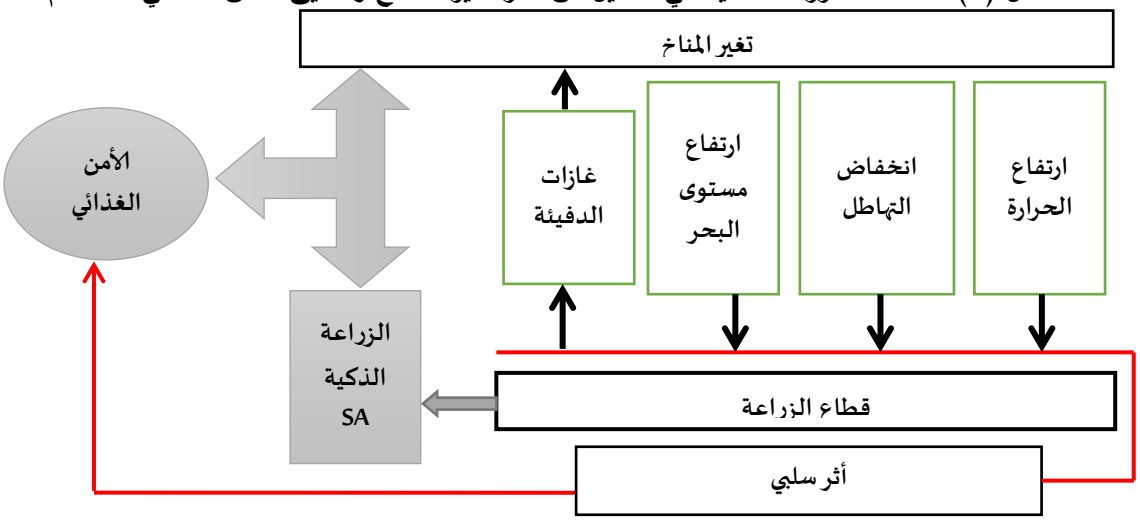
2. الإطار المفاهيمي للزراعة الذكية:

1.2 مفهوم الزراعة الذكية Smart Agriculture:

تعتبر الزراعة الذكية مفهوم جديدا يشير الى استخدام تكنولوجيا الثورة الصناعية الرابعة وتقنيات المعلومات والاتصالات الحديثة في إدارة المستثمرات الزراعية، بهدف تحسين جودة وكمية الانتاج، ورفع كفاءة إدارة الموارد الزراعية، وترشيد استخدامها، ويعتمد نظام الزراعة الذكية على استخدام التقنيات الحديثة مثل أجهزة الاستشعار عن بعد وأنظمة المعلومات الجغرافية، وأنترنيت الأشياء، والطائرات المسيرة، والذكاء الاصطناعي، ونظم تحليل ومعالجة البيانات من أجل الرفع من كفاءة إدارة المزارع بداية بتسوية الأرض مرورا بوضع البذور، والري والتسميد وكميتها ووقتها المناسب، والحصول على المواعيد المناسبة للري وكميتها من خلال أجهزة الاستشارات، وهذا لا شك فيه يحقق مفهوم الكفاءة العالية في إدارة المزارع من خلال اتخاذ القرار المناسب في الوقت المناسب (بوعبدلي و غربي ، 2023، صفحة 311). كما تم تعريف الزراعة الذكية المناخية من قبل منظمة الأغذية والزراعة (الفاو) " كزراعة ايكولوجية لزيادة الإنتاجية على نحو مستدام، ويزيد من مرونة سبل العيش وحماية النظم الإيكولوجية، لتقليل أو إزالة غازات الدفيئة، وتعزيز تحقيق الأمن الغذائي، وكذلك تحقيق أهداف التنمية(Ngara, 2017) .

والشكل الموالي يوضح مساهمة الزراعة الذكية في التقليل من آثار التغير المناخي المستدام.

الشكل (1): مساهمة الزراعة الذكية في التقليل من آثار تغير المناخ وتحقيق الآمن الغذائي المستدام



المصدر: (موساي و يوسفي، 2021، صفحة 910)

2.2 أهداف الزراعة الذكية:

الزراعة الذكية لها مجموعة من الأهداف الرئيسية أهمها (حسن ربيع، 2021):

- زيادة الانتاج وتحسين جودة المحاصيل الزراعية؛
- تعزيز الابتكار الزراعي وخلق الوظائف الخضراء؛
- التكيف مع تغير المناخ، والحد من انبعاثات الغازات الدفيئة؛
- تحسن إدارة التربة وخصوبتها؛

- تطبيق الادارة المستدامة للموارد الطبيعية؛
- تحويل الفضلات الحيوانية إلى غاز حيوي كمصدر بديل ومتجدد للطاقة؛
- تحقيق الاكتفاء الذاتي وخفض ظاهرة الجوع والفقر.

3.2 الزراعة الذكية على مستوى الوطن العربي:

تعتبر المنطقة العربية من المناطق التي تواجه أزمات بيئية كبيرة، مثل نقص المياه الصالحة للزراعة، وتغير المناخ، والجفاف، والتصحر، الأمر الذي يؤثر سلبا على توفير الغذاء وتحقيق الانتاج الزراعي المرجو.

لذلك يمكن القول أن المنطقة العربية هي من أكثر المناطق حاجة لتطبيق تقنيات الزراعة الذكية، إلا أن هناك صعوبات تتعرض لها، أهمها ضعف البنية التحتية للاتصالات والإنترنت في بعض الدول العربية، وحاجة هذه التقنيات إلى مهارات لا يمتلكها الكثير من العاملين في مجال الزراعة، وكذلك التكلفة العالية. لذلك فإن تبني سياسات الزراعة الذكية يتطلب العمل العربي المشترك وتبادل المعرفة والأفكار حول تكنولوجيا إنترنت الأشياء، وإدراج تكنولوجيا الاتصال والمعلومات كعامل أساسي للتنمية الزراعية المستدامة.

وتتضح **أهميةالزراعة الذكية** في الوطن العربي في النقاط التالية:

- تعزيز الزارعة المستدامة؛
- المحافظة على الموارد الطبيعية ورفع كفاءة استخدامها؛
- خفض التكاليف والاستخدام الأمثل للموارد الزراعية؛
- توفير الأمن الغذائي والتغذية المحسنة.

3. التجربة الاماراتيةفي الزراعة الذكية:

1.3 تحليل نقاط القوة والضعف والفرص والتهديدات في قطاع الزراعة الاماراتيSWOT analysis:

لتحليل مدى مساهمة الزراعة الذكية في تحقيق الزراعة المستدامة الاماراتية سوف نلقى نظرة على نقاط القوة والضعف والفرص والتهديدات للقطاع الزراعي الاماراتي من خلال تحليل **(SWOT)**، ويمكن توضح ذلك من خلال الجدول التالي:

الجدول (1): نقاط القوة والضعف والفرص والتهديدات في قطاع الزراعة الإماراتي (SWOT)

نقاط الضعفWEAKNESSE	نقاط القوةSTRENGTHS
– قلة الأراضي الصالحة للزراعة؛ – ندرة المياه؛ – المناخ الحار؛ – التصحر؛ – الاستثمار غير الكافي في البحوث الزراعية؛ – الاقتصاد القائم على الوقود الأحفوري؛ – مستويات عالية من نفايات الطعام والإفراط في الاستهلاك؛ – الاعتماد على التحلية.	– الاستقرار الاقتصادي والسياسي؛ – ارتفاع الناتج المحلي الإجمالي؛ – علاقات تجارية قوية مع شركاء متنوعين؛ – بنية تحتية جيدة؛ – المحور اللوجستي ومركز عبور؛ – مكانة عالمية إيجابية، والأطر التنظيمية القوية؛ – العمالة والموارد البشرية المؤهلة تأهيلا عاليا؛ – الحصول على رأس المال، عملة مستقرة؛ – إمدادات طاقة وفيرة وغير مكلفة.
التهديداتTHREATS	**الفرصOPPORTUNITIES**
– الاعتماد على الأسواق العالمية والإقليمية؛ – دعم حكومي كبير للمرافق والزراعة؛ – ينمو استهلاك الغذاء في دولة الإمارات ومن المتوقع أن ترتفع قيمة الواردات الغذائية من إلى أكثر من 8 مليار دولار أمريكي عام 2024 لتلبية هذا الطلب؛ – زيادة عدد سكان الامارات سيؤدي ذلك إلى زيادة الضغط على موارد الدولة من الغذاء والمياه المتوترة بالفعل؛ – ارتفاع تكاليف المعيشة في الإمارات الرئيسية.	– بوابة لـ 1.5 مليار نسمة في أفريقيا والشرق الأوسط؛ – سوق تصدير ضخم، وتنوع اقتصادي؛ – التقنيات الزراعية الجديدة؛ – الاستثمارات في البنية التحتية للعلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات والتعليم؛ – الجامعات الراسخة، نمو قطاع الابتكار؛ – الوصول إلى أسواق العمل العالمية؛ – تنمية قطاع ريادة الأعمال؛ – شراكه بين القطاع العام والخاص؛ التوطين في قطاع العلوم والتكنولوجيا/ الابتكار.

Source: (AFS , 2020, p. 11)

من خلال تحليل SWOT للقطاع الزراعي لدولة الإمارات، فإنه يمكن للسياسات القائمة والتي تنتهجها الإمارات العربية المتحدة بشكل فعال أن تساعد في التخفيف من التحديات الأساسية التي تواجهها، وبالتحديد التغلب على قيود المناخ والأراضي ونقص المياه. إذ يعد البحث والتطوير للدولة أساس أي استراتيجية فعالة لزيادة الانتاج الزراعي، وسيساعد في دفع دولة الإمارات إلى طريقها نحو التنويع الاقتصادي والزراعة المستدامة ونمو قطاعات الابتكار. كما تكثر فرص الاستثمار في التقنيات الزراعية الجديدة والمبادرات الخضراء والبنية التحتية للعلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات (STEM) وريادة الأعمال الناشئة. وستتوافق هذه الاستراتيجيات أيضا مع التطورات الجارية حاليا، مثل موضوعات الابتكار ورؤية الدولة.

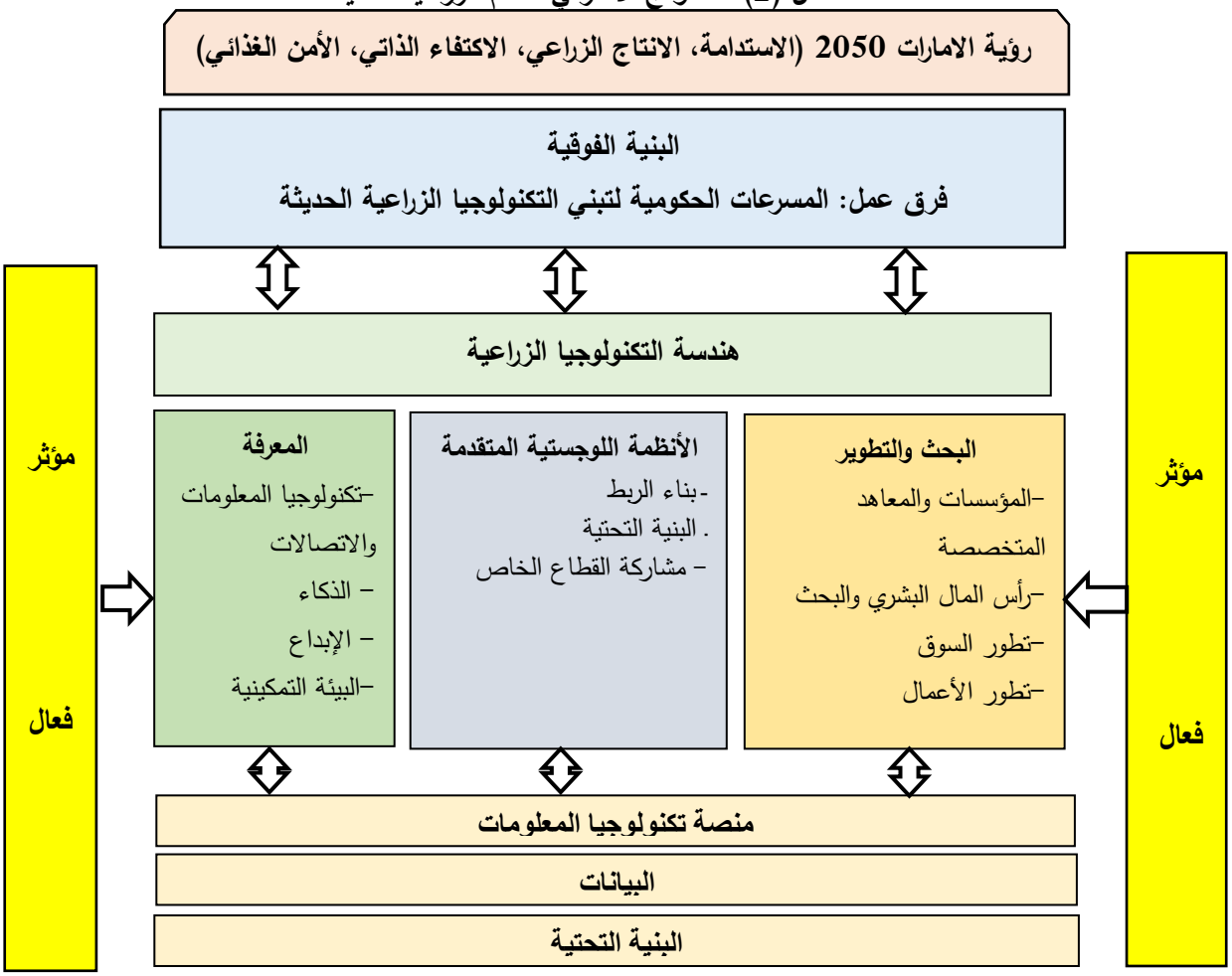
كما تعتبر القضايا الأمنية بشكل عام على الصعيدين المحلي والأجنبي أن تضع صناع القرار في قلق دائم من عدم التأكد لمستقبل الاكتفاء الذاتي والأمن الغذائي، خصوصا مع استمرار الأزمات العالمية آخرها الحرب الروسية والاوكرانية وما ترتب عنها من مشاكل في سلاسل التوريد لمختلف دول العالم، فعدم الاستقرار حتما سيؤثر على الشركاء التجاريين الإقليميين ويشكل مصدرا لانعدام الأمن في الإمدادات، كما يضيف خنق الممرات البحرية على طرق التجارة،

مثل قناة السويس ومضيق هرمز، إلى انعدام الأمن الغذائي، كما توقف توريد الغذاء عبر البحر الأسود نهاية سنة 2022 جراء الحرب الروسية الاوكرانية.

2.3 النموذج الاماراتي للزراعة الذكية Agro-Smart platform model for UAE :

حققت الامارات انجازات مهمة في تنمية القطاع الزراعي، وتحويل الصحراء الى ساحات خضراء ومزارع منتجة، فمن خلال العقود الماضية تحولت مساحة الأراضي الزراعية 33 مرة، كما عملت على تجارب زراعية نوعية وتبني تقنيات حديثة ذات كفاءة عالية في الزراعة، باستخدام الأنظمة الذكية بالري والتسميد والتحكم بنوعية المياه، وخصصت حوافز مالية لشركات التقنيات الزراعية، التي تتطلع الى تأسيس أعمالها أو تنميتها في الدولة بهدف تعزيز امكانات وابتكارات التقنيات الزراعية الحديثة (حسن ربيع, محمد، 2023). والشكل الموالي يوضح نموذج الامارات للزراعة الذكية،والذي حاولنا بنائه من خلال التوجهات الاستراتيجية في القطاع الزراعيلصناع القرار في هذا البلد، والذي يشمل مستويات متعددة ومتكاملة للقيام بتنمية القطاع الزراعي، وتحقيق رؤية الامارات 2050.

الشكل (2): النموذج الاماراتي للنظم للزراعة الذكية



المصدر: اعتمادا على (http://www.gov.sg)

الملاحظ من خلال الشكل (2)يتضح أن أحد العناصر الرئيسية التي تميز النموذج هو رؤية الامارات 2050 التي تشكل جوهر جميع الأنظمة المتعلقة بالتكامل، والذي تم تطويره تحت مظلة "المسرعات الحكومية لتبني التكنولوجيا الزراعية الحديثة"، والهدف منه هو الاستدامة، الانتاج الزراعي، الاكتفاء الذاتي، الأمن، من خلال توظيف التكنولوجيا المتقدمة

لتعزيز وزيادة الانتاجية على المستوى الوطني، وتعزيز الاستثمار فيه، بما يساهم في احداث تغييرات استباقية في النظم الغذائية والزراعية، ولتحقيق ذلك وجب أن يكون هذا النموذج مدعوما بعناصر مختلفة من أجل تحقيق هذه الرؤية. يتضمن نموذج الزراعة الذكية الاماراتية أربعة أبعاد للجاهزية لاستخدام التكنولوجيا في الزراعة الذكية (حيث البعد الأول المتمثل في هندسة التكنولوجيا الزراعية، والأبعاد الأخرى تعتبر كمؤشرات وهي البحث والتطوير، الأنظمة اللوجستية المتقدمة، والمعرفة).

4. تحليل واقع الزراعة الذكية المستدامة في تفعيل الانتاج الزراعي وفقالنموذج الاماراتي:

1.4 هندسة التكنولوجيا الزراعية Agricultural Engineering Technology :

تعد الإمارات أول دولة في المنطقة العربية تتجه إلى الزراعة الذكية، بهدف تلبية الاحتياجات وتحقيق الاستدامة في الإنتاج الزراعي، حيث قطعت شوطا كبيرا في تبني الزراعة الذكية كجزء من سياسة التنوع الغذائي والاستخدام الأمثل للموارد، وبناء القدرة على التكيف مع الظروف الجوية الصعبة مثل التصحر وارتفاع درجات الحرارة والرطوبة العالية وشح المياه. وتقدمت كثيرا في توفير الغذاء بطرق حديثة ومبتكرة تخطت بها العديد من الدول المتقدمة في هذا المجال، وحرصت على الاستفادة من الذكاء الاصطناعي في مجال الزراعة وإنتاج المحاصيل بطريقة تمكنت فيها من تطويع الطبيعة في التغلب على نوعية التربة عبر تطبيق تكنولوجيا الغذاء. وتتجلى أهم مظاهر الزراعة الذكية لدولة الامارات العربية المتحدة فيما يلي (الخالدي، 2020):

1.1.4 المزارع الروبوتية: يعمل فيها المزارع "أنجوس" المنتج من طرف شركة "آيرون أوكس" المسئول عن أهم العمليات في هذه المزرعة، ويستخدم هذا الروبوت ذراعا بارعة تدخل في أحواض مائية كبيرة مزروعة بشتى أنواع النباتات القابلة للأكل، ويتعرف برنامج تعلم الآلة الذي يشغل الروبوت على النباتات التي تظهر عليها علامات الآفات أو الأمراض ويزيلها قبل أن تنتشر في الحوض كله.

2.1.4 الزراعة الذكية وإنترنت الأشياء: تعتبر تكنولوجيا "إنترنت الأشياء (IoT) "من أهم التقنيات المستخدمة في الزراعة الذكية، وتتم من خلال ربط جهاز بجهاز آخر عبر الإنترنت، وكافة الأجهزة الذكية من هواتف المحمولة وأجهزة منزلية بالإضافة إلى الآلات المستخدمة في الحقول الزراعية، بحيث يمكن تشغيلها والتحكم بها وإرسال واستقبال البيانات منها عن طريق الإنترنت. ومن تطبيقات إنترنت الأشياء في الزراعة الذكية نجد ما يلي:

– **الزراعة الدقيقة:** ويقصد بها التحكم في المحاصيل من خلال تكنولوجيا المعلومات والاتصالات وأجهزة الاستشعار وأنظمة التحكم عن بعد، والآلات ذاتية التشغيل، بهدف الحصول على بيانات دقيقة، واستثمار هذه البيانات في توجيه الزراعة توجيها دقيقا نحو إنتاج أكبر بتكلفة أقل، وإنتاج محاصيل ذات جودة عالية: على سبيل المثال تتيح أجهزة الاستشعار عن بعد الموضوعة في الحقول للمزارعين الحصول على خرائط تفصيلية لكل من التضاريس والموارد في المنطقة، فضلا عن قياس المتغيرات مثل الحموضة ودرجة حرارة التربة، والرطوبة، كما يمكنها أيضا التنبؤ بأنماط الطقس لأيام وأسابيع قادمة، تساعد الزراعة الدقيقة المعتمدة على إنترنت الأشياء على اتخاذ القرارات الأفضل لتحسين الإنتاج الزراعي، إضافة لذلك تلعب البيانات التي يتم جمعها وتحليلها، دورا كبيرا في رصد الآفات الزراعية، وتحديد كمية

المبيدات المطلوبة بدقة تجنبا للاستخدام المفرط في استعمالها، وكذلك تساعد عمليات جمع وتحليل البيانات في الاستخدام الرشيد لمياه الري.

– **استخدام الطائرات المسيرة بدون طيار**: وذلك لرصد المحاصيل وتقييمها، وتصوير الأراضي الزراعية ورسم الخرائط، باستخدام الأشعة تحت الحمراء والصور متعددة الأطياف، وقياس مكونات الهواء، إضافة إلى رش المحاصيل بالمبيدات بشكل سريع وآمن، وإرسال البيانات بشكل فوري إلى برمجيات تقوم بتحليلها وتوجيه المزارعين إلى تنفيذ الإجراءات الأفضل.

– **الزراعة الرأسية والمحاصيل الصاعدة:** إذ سيؤدي إدخال الزراعة الرأسية والتطورات الحديثة التي ستطرأ على تقنية استخدام الإضاءة الصناعية في الزراعة (إضاءة اليد)، إلى توسيع نطاق المحاصيل التي يمكن زراعتها باتباع الزراعة المائية والنظام الغذائي المائي والأنظمة البيئية الأخرى الخاضعة للمراقبة، وستنمو زراعة الخضروات الورقية والخضروات الأخرى والفاكهة على نطاق واسع بتطبيق تلك التكنولوجيا.

– **التقنية ثلاثية الأبعاد:** وستنتج هذه التقنية أجساما معقدة من المواد الغذائية اليومية عالية بقيمتها الغذائية، ومن شأن هذه التقنية إنتاج المزيد من الأغذية حسب الطلب والحد من إهدار الطعام.

– **الطعام المطبوع:** إذ ستتمكن أجهزة الاستشعار النانوية التي سوف يتم استخدامها مستقبلا على نطاق واسع من جمع مجموعة كبيرة من المعلومات، مثل بيانات التربة ومستويات الرطوبة.

2.4 تحليل مؤشرات نموذج الزراعة الذكية الاماراتي:

Analysis of indicators of UAE smart agriculture model:

1.2.4 المعرفة Knowledge :

مؤشر المعرفة العالمي Global Knowlege Index (GKI)، هو مؤشر مركب يتكون من ستة مؤشرات فرعية تسلط الضوء على أداء ستة قطاعات (التعليم والتدريب التقني والمهني، التعليم العالي، البحث والتطوير والابتكار (RDI)، تكنولوجيا المعلومات والاتصالات (ICT)، والاقتصاد)، ومؤشر مركب للبيئة التمكينية يقيس السياقات الاجتماعية والسياسية والاقتصادية لتلك القطاعات(GKI, 2023, p. 20).

تم هيكلة مؤشر GKI لعام 2023 على النحو التالي:

– المؤشر الفرعي للتعليم والتدريب المهني والتقني، ويغطي ركيزتين: مكونات التعليم والتدريب المهني والتقني، وسوق العمل في التعليم والتدريب المهني والتقني.

– المؤشر الفرعي للتعليم العالي، ويتكون من ثلاثة محاور: المدخلات، وبيئة التعلم، والمخرجات.

– مؤشر RDI الفرعي، والذي يتضمن ثلاث ركائز: البحث والتطوير، والابتكار في الانتاج، والابتكار المجتمعي.

– المؤشر الفرعي لتكنولوجيا المعلومات والاتصالات، ويتكون من ثلاث ركائز: البنية التحتية والوصول والاستخدام.

– مؤشر فرعي للاقتصاد، ويتكون من ثلاث ركائز: التنافسية الاقتصادية، والانفتاح الاقتصادي، والتمويل والقيمة المضافة المحلية.

– المؤشر الفرعي للبيئة التمكينية، وتتكون من ثلاث ركائز: الحوكمة الاجتماعية والاقتصادية، والصحة والبيئة.ولقد كانت نتائج مؤشر GKI مبينة على النحو الآتي:

تم حساب مؤشر GKI لعام 2023 لـ 132 دولة، باستخدام أحدث البيانات المتاحة وأكثرها موثوقية لحسابالمتغيرات لكل بلد.

الجدول (2): نتائج مؤشرالمعرفة العالمي 2023 GKI الخاص بالإمارات العربية المتحدة

المؤشرات الفرعية Sectoral Indics	المرتبة في المنطقة (الشرق الأوسط وشمال افريقيا)	المرتبة عالميا من 139 دولة Rank	المتوسط العالمي World Average 2022	درجة GKI للمؤشرات الفرعية Score (1-100)	درجة GKI Score (1-100) World Average(46.5)	المرتبة عالميا من 139 دولة Rank
التعليم المهني والتقني	1	37	62.7	**76.2**	**60.5**	**26**
التعليم العالي	1	47	51.9	**51.0**		
البحث والتطوير والابتكار	1	29	26.5	**37.9**		
تكنولوجيا المعلومات والاتصالات	1	14	44.8	**70.0**		
الاقتصاد	1	13	52.9	**66.9**		
البيئة التمكينية	1	45	57.5	**62.9**		

المصدر: اعتمادا على بيانات (GKI, 2023).

تشير نتائج الجدول (2)الى الترتيب العام لمؤشر المعرفة العالمي 2023 GKI، حيث تحصلت الامارات على المرتبة 26 عالميا في هذا المؤشر بدرجة 63.3 وهي أكبر من درجة المتوسط العالمي والمقدرة بـ 46.5 ، كما كانت نتائج المؤشرات الفرعية لـ GKI أكبر من المتوسطات العالمية الفرعية لكل فرع، حيث احتلت الريادة في منطقة الشرق الأوسط وشمال افريقيا في كل المؤشرات الفرعية ، والمرتبة (37 في المؤشر الفرعي التعليم المهني والتمهين، و47 في التعليم العالي، 29 في البحث والتطوير والابتكار، و المرتبة 14 في تكنولوجيا المعلومات والاتصالات، 13 في مؤشر الاقتصاد، و 45 في البيئة التمكينية)، وهذا ما يبن تمكين الامارات العربية المتحدة بالاستفادة من بنيتها التحتية المعرفية الداعمة للمناخ المعرفي، وهو الاطار الذي يعزز التنمية المستدامة في جميع القطاعات الاستراتيجية.

2.2.4 تحليل مؤشر الأداء اللوجستي LPILogistics Performance Index:

يصدر مؤشر الأداء اللوجستي **LPIndex**عن البنك الدولي World Bank لتقريره عن مؤشر أداء الخدمات اللوجستية لعام 2023، ويقيس مؤشر أداء الخدمات اللوجستية الذي يغطي 139 اقتصادا مدى سهولة إقامة روابط منتظمة عبر سلاسل الإمداد، والعوامل الهيكلية التي تجعل ذلك ممكنا مثل جودة الخدمات اللوجستية، والبنية التحتية المتصلة بمجالات التجارة والنقل والتخزين والوساطة والتسليم السريع والعمليات الطرفية داخل الحدود وخارجها على نحو منتظم،

وإدارة البيانات والمعلومات ذات الصلة، وعمليات مراقبة الحدود والجمركة وغيرها(lpi.worldbank.org). والجدول الآتي يوضح البيانات الضخمة لمؤشر أداء الخدمات اللوجستية LPI 2023:

الجدول (3): نتائج مؤشر LPI 2023

المنطقة Regions	الريادة في المنطقة Country	المرتبة عالميا من 139 دولة Rank	درجة LPI Score (Average 4.1)	درجة الجمارك Customs	درجة البنية التحتية Infrastructure	درجة الشحنات الدولية Logistics competence and equality	الكفاءة اللوجستية ونقاط الجودة International shipments	درجة التوقيت Timeliness	القدرة التتبع كفاءة التوصيل Tracking &tracing
شرق أسيا والمحيط الهادي	سنغافورة	1	4.3	4.2	4.6	4.0	4.4	4.3	4.4
أوربا	فلندا	2	4.2	4.1	4.1	3.6	4.1	4.1	4.3
أمريكا الشمالية	كندا	7	4.0	4.0	4.3	3.6	4.2	4.1	4.1
الشرق الأوسط وشمال افريقيا	الامارات العربية المتحدة	**7**	**4.0**	**3.7**	**4.1**	**3.8**	**4.0**	**4.2**	**4.1**
	الجزائر(المرتبة 8)	**97**	**2.5**	**2.3**	**2.1**	**2.2**	**3.0**	**2.6**	**2.5**
أمريكا اللاتينية والبحر الكاريبي	البرازيل	51	3.2	2.9	3.2	3.3	2.9	3.5	3.2
منطقة أفريقيا جنوب الصحراء الكبرى	جنوب افريقيا	19	3.7	3.3	3.6	3.6	3.8	3.8	3.8

المصدر: اعتمادا على مؤشر (LPIndex, 2023).

عند تقييم المكونات الستة لمؤشر LPI، يأخذ مؤشر الأداء اللوجستي قيمة تتراوح بين (1–5 درجات).

فكلما اقتربت قيمة المؤشر من القيمة خمسة دل ذلك على ارتفاع مؤشر الأداء اللوجستي لاقتصاد الدولة، أما إذا اقتربت قيمة المؤشر من القيمة واحد فيدل على انخفاض في مؤشر الأداء اللوجستي LPI.

تمثل نتائج الجدول (3) أحدث البيانات المتاحة في وقت التجميع (نهاية 2203) بالنسبة لمؤشر LPI index من 139 دولة شملها التصنيف. ويقيس مدى صعوبة إعادة إنشاء روابط موثوقة لسلسلة التوريد والعوامل الهيكلية مثل جودة الخدمات اللوجستية والبنية التحتية المتعلقة النقل ومراقبة الحدود والاستيراد والتصدير.

من بيانات الجدول (3) للترتيب العام لمؤشر الأداء اللوجستي LPIndex يتضح أن الدول ذات الدخل المرتفع تحصلت على المراتب الأولى في منطقتها، وهو ما يشير إلى سيطرة هذه الاقتصادات على صناعة اللوجستيات عالميا حيث

احتلت دولة الامارات الريادة في منطقتها لمؤشر LPI، بتحصيلها على درجة 4.0 من 5 للمؤشر وفي المركز 7 عالميا، والجزائر احتلت المركز 97 عالميا والمركز 8 في منطقة شمال افريقيا والشرق الأوسط بتحصلها على درجة 2.5 من المؤشر. في حين جاءت الدول منخفضة الدخل وذات الدخل الأقل من المتوسط ضمن الدول العشرة الأقل في الترتيب من حيث مؤشر الأداء اللوجستي.

3.2.4 مؤشر الابتكار العالمي Global Innovation Index 2023 :

يصدر تقرير المؤشر العالمي للابتكار GII عن المنظمة العالمية للملكية الفكرية WIPO ومقرها في جنيف، سويسرا. تم إصدار التقرير لأول مرة عام 2007، وبياناته مستمدة من عدة مصادر بما في ذلك الاتحاد الدولي للاتصالات والبنك الدولي والمنتدى الاقتصادي العالمي، وهو يقيس مجموعة من العوامل والسياسات التي تساهم في بيئة مستدامة ومرنة لقطاع الزراعة والتكنولوجيات الزراعية بشكل خاص(wipo.int, 2023)، آخذا بعين الاعتبار موجات الابتكار في العلوم الدقيقة والتقدم التكنولوجي. يقيس المؤشر اقتصاد 132 دولة من خلال 5 مؤشرات فرعية يتفرع، والمؤشرات الفرعية هي:

- مؤشر المؤسسات والمعاهد المتخصصة Institutions؛
- مؤشر رأس المال البشري والبحث Human capital and research؛
- مؤشر البنية التحتية Infrastructure؛
- مؤشر تطور السوق Market sophistication؛
- مؤشر تطور الأعمال Business sophistication؛

ولقد تم فرز نتائج مؤشر الابتكار العالمي 2023 GIIوهي موضحة في الجدول الآتي:

الجدول (4): الترتيب العالمي لمؤشر الابتكار العالمي 2023 GII

المنطقة Rigions	الريادة في المنطقة Region rank	المرتبة عالميا من 132 دولة rank	رتبة مجموعة الدخل Income Group Rank (1-5)	درجة مؤشر GII Score (1-100)
أوربا وأوراسيا	سويسرا	1	1	67.6
آسيا والمحيط الهادي	سنغافورة	5	1	61.5
أمريكا	الو.م.أ	3	1	63.5
الشرق الأوسط وشمال افريقيا	**الامارات العربية المتحدة**	**32**	**1**	**43.2**
	الجزائر (المرتبة 18 في المنطقة)	**119**	**3**	**16.4**
أمريكا اللاتينية والبحر الكاريبي	البرازيل	49	2	33.6
أفريقيا جنوب الصحراء الكبرى	جنوب افريقيا	59	2	30.4

Source: (GII, 2023, p. 19)

- تمثل نتائج الجدول (4) أحدث البيانات المتاحة في وقت التجميع (نهاية 2023) بالنسبة GII Index من 132 دولة شملها التصنيف.
- تتراوح درجات المقياس من 1 الى 100 درجات، حيث 1 تمثل الأسوأ و 100 تمثل الأفضل.

ولدينا: درجات رتبة مجموعة الدخل ممثلة كالآتي:

الجدول (5): درجات رتبة مجموعة الدخل

رتبة مجموعة الدخل Income group rank	1	2	3	4
الدخل Income	الدخل مرتفع	الدخل المتوسط العلوي	الدخل المتوسط المنخفض	الدخل المرتفع

Source:(GII, 2023, p. 19)

تشير نتائج الجدول (4) الترتيب العام الابتكار العالمي لسنة 2023، احتلت دولة الإمارات الريادة في منطقة الشرق الأوسط وشمال أفريقيا وتحصلت على المرتبة 32 عالميا، وحققت نتيجة 43.2 (من أصل 100 درجة)، واحتلت الجزائر المرتبة 18 في منطقتها و119 عالميا بدرجة 16.4 من 100 درجة. كما احتلت كل من سويسرا وسنغافورة والو.م.أ والبرازيل وجنوب إفريقيا الريادة في مناطقهم بدرجات متفاوتة من (67.6 الى 30.4).

عند مقارنة الإمارات العربية المتحدة ومختلف الاقتصادات المتصدرة لمناطقها، من المهم الملاحظة أيضا أنها بلدان متطورة للغاية وتحرز درجات عالية في مؤشر الابتكار العالمي ولديها ناتج محلي إجمالي مرتفع فمثلا الامارات ناتجها المحلي الاجمالي 814.7 مليار دولار، ليس هذا فقط فجميعهم دول غنية حيث يكون الاستثمار في مجال البحث والابتكارات متاحا سوءا داخليا أو استراد التكنولوجيات. وهذه النتائج مايعكسها تصنيف مؤشر الابتكار العالمي GII 2023.

وترجع هاته النتائج بالنسبة لحصول دولة الامارات على المراتب الأولى إقليميا في قطاع الزراعة الذكية ومنافسة عالميا بالنسبة للمؤشرات الفرعية للمؤشر GII وفق النتائج التالية (GII, 2023, p. 203):

الجدول (6): ترتيب المؤشرات الفرعية للابتكار لدولة الامارات

المؤشرات الفرعية Sub-Indicators	درجة المؤشر الفرعي Score/ Value	المرتبة عالميا Rank
المؤسسات والمعاهد المتخصصة	80.8	10
رأس المال البشري والبحث	54.3	16
البنية التحتية لقطاع	59.8	15
تطور السوق	50.3	25
تطور الأعمال	54.6	23

Source: (GII, 2023, p. 203)

من خلال نتائج الجدول (6) يتضح أن دولة الإمارات العربية باحتلالها مراتب متقدمة عالميا والأولى إقليميا فهي الرائدة في الدول العربية في المؤشرات الفرعية المتمثلة في: المؤسسات والمعاهد المتخصصة، رأس المال البشري والبحث، البنية التحتية، تطور السوق، تطور الأعمال.

هذه المؤشرات تعكس الثقة المتزايدة بقطاع الزراعة الذكية في دولة الإمارات العربية المتحدة، وتكامل الأدوار بين مختلف المؤشرات المعنية بالابتكار لتحقيق رؤية الدولة في هذا الصدد، وتوفير أفضل الآليات للمستثمرين في قطاع الزراعة الذكية سواء المستثمرين المحليين أو الأجانب. وبالتالي ترسيخ مكانة دولة الامارات كمقصد مفضل ومستدام لهذا النوع من الزراعة الحديثة، ووجهة حيوية للاستثمارات والمشاريع الزراعية المتنوعة.

5. خاتمة:

تعمل الامارات على الاستفادة من آخر ما توصلت اليه تكنولوجيات الزراعية الذكية، وتسعى لتصدر أفضل المراكز في تصنيف العالمي لأبعاد الزراعة الذكية، من خلال اتباع نهج متكامل لإدارة الأراضي الزراعية، وتهيئة النظم الزراعية بفعالية للتغيرات المناخية في المناطق الصحراوية والجافة، وتبادل الخبرات مع دول رائدة في مجال الزراعة الذكية، بهدف زيادة تأمين قطاع الأغذية الاماراتي ضد الصدمات والأزمات الدولية التي تنشأ، من أجل تحسين أوضاع شعبها ورفاهيته. ومن خلال مناقشتنا لموضوع البحث تحصلنا على النتائج التالية:

- تعتبر الزراعة الذكية نهجا لتمكن من مواجهة تحديات التي تعيق القطاع الزراعي؛
- تعتبر تقنيات الزراعة الذكية قليلة التكاليف مقارنة بالزراعة التقليدية؛
- تعد الإمارات أول دولة في المنطقة العربية تتجه إلى الزراعة الذكية؛
- تؤدي دولة الامارات أداء جيد في استعمال هندسة التكنولوجيات الزراعية لتحسين قدرة النظم الغذائية؛
- احتلت دولة الإمارات الريادة في منطقة الشرق الأوسط وشمال افريقيا لمؤشر المعرفة العالمي GKI وتحصلت على المرتبة 23 عالميا من 139 دولة بدرجة 60.5 من 100 درجة لسنة 2023؛
- احتلت دولة الإمارات الريادة في منطقة الشرق الأوسط وشمال افريقيا لمؤشر الأداء اللوجستي LPI وتحصلت على المرتبة 7 عالميا من 139 دولة بدرجة 4.0 من 5 درجات لسنة 2023؛
- احتلت دولة الإمارات الريادة في منطقة الشرق الأوسط وشمال افريقيا لمؤشر المعرفة العالمي GII وتحصلت على المرتبة 32 عالميا من 213 دولة بدرجة 43.2 من 100 درجة لسنة 2023.

وهذا مايثبت صحة الفرضيتين:

- باعتبار الزراعة الذكية من التطبيقات المساعدة في تطوير القطاع الزراعي الاماراتي.
- تتبع الامارات استراتيجية ذات بعد تكنولوجي للزراعة الذكية في مناطقها الجافة.

1.5 التوصيات:

- تعزيز السياسات المقاومة للمناخ الجاف والابتكار في القطاع الزراعي، لتسريع الانتقال الى نظم مناخية مستدامة ومرنة للتغير المناخي، يمكن أن توفر آلية مهمة لمعالجة نقص الإنتاج أو اضطرابات سلسلة التوريد؛

- تشكيل خطوط للتعاون الغذائي في شكل ممر غذائي بين الهند والشرق الأوسط، بهدف الاستثمار المشترك في المجمعات الغذائية واستخدام التكنولوجيا النظيفة لزيادة عائدات المحاصيل إلى أقصى قدر ممكن؛
- تشجيع استثمار القطاع الخاص والشراكات بين القطاعين العام والخاص في قطاع الأعمال الزراعية الحديثة؛
- العمل على زيادة منح دراسية كبيرة للطلاب الإماراتيين في معاهد البحوث الزراعية الرائدة في العالم، سيضمن استيراد الخبرات والمعرفة من الخارج من هذا المجال؛
- تطوير تكنولوجيات جديدة ومتابعة الابتكار في القطاع الزراعة وزيادة الاستثمار في البحث والتطوير.

6. مراجع:

- AFS , U. (2020). Advancing food security in the UAE, Policy Paper. Dubai.
- emaratalyou .(2022) .www.emaratalyoum.com.Retrieved01/01/2023
- GII. (2023). Global Innovation Index 2023, Innovation in the face of uncertainty. World Intellectual Property Organization, Geneva.
- GKI. (2023). Global Knowledge Index. New York: UNDP and MBRF.
- lpi.worldbank.org. (s.d.). Retrieved 07/01/2024, https://lpi.worldbank.org/report.
- LPIndex. (2023). Trade Logistics in the Global Economy, LPI report, The Logistics Performance Index and Its Indicators. Washington: The International Bank for Reconstruction and Development/The World Bank,.
- T Ngara .(2017) .Climat-Smart Agriculture Manuel for Agriculture Education in Zembabwe . Climat Technology Centre and Network.
- wipo.int. (2023). www.wipo.int. Retrieved 05/05/2024, sur World Intellectual Property Organization: wipo.int/global_innovation_index

- حسن ربيع, محمد. (2023). مستقبل تقنيات الزراعة الذكية وتوفير الأمن الغذائي عالميا وعربيا، تجربة الاماراتالعربية. مرصد ومدونات عمران.

- رياض موساي، و رفيق يوسفي. (مارس, 2021). مساهمة الزراعة الذكية مناخيا في تحقيق الأمن الغذائي في الوطن العربى. مجلة العلوم الإنسانية لجامعة أم البواقي، 8(1)، صفحة 910.

- عائشة الخالدي. (2020). الزراعة الذكية ثورة خضراء لتحقيق الأمن الغذائي، الإمارات العربية أنموذجا. تاريخ الاسترداد 2023/07/27، من https://omran.org/ar

- محمد حسن ربيع. (2021). مستقبل تقنيات الزراعة الذكية وتوفير الأمن الغذائي عالميا وعربيا: "تجربة الإمارات العربية"،تاريخ الاسترداد 2023/07/27، من https://omran.org/ar :https://omran.org/ar

- ياسين بوعبدلي ، و رشيد غربي . (2023). الزراعة الذكية كخيا استراتيجي لتحقيق الأمن الغذائي في الجزائر. شعاع للداسات الاقتصادية، 07(01)، صفحة 311.