التكنولوجيا الرقمية في مجال صناعة الأغذية وتحسين البيئة الغذائية

Digital technology in the food industry and improving the food environment

إعداد

م.م حيدر علي حميد
Hayder Ali Hameed
قسم التعليم العام والملاك – المديرية العامة لتربية البصرة – وزارة التربية – العراق

ا.د/ سوسن علي حميد **Sawsan A. Al–Hilifi**
أ.د/ روضة محمود العلي **Rawdah M. Al–Ali1**
قسم علوم الأغذية - كلية الزراعة- جامعة البصرة – العراق

Doi: 10.21608/asajs.2024.366559

استلام البحث : ٦ / ٥ /٢٠٢٤
قبول النشـر : ٢٥ / ٥ / ٢٠٢٤

حميد، حيدر علي وحميد، سوسن علي والعلي، روضة محمود (٢٠٢٤). التكنولوجيا الرقمية في مجال صناعة الأغذية وتحسين البيئة الغذائية. ***المجلة العربية للعلوم الزراعية***، المؤسسة العربية للتربية والعلوم والآداب، مصر، ٧(٢٣) شهر يوليو، ١- ١٦.

http://asajs.journals.ekb.eg

التكنولوجيا الرقمية في مجال صناعة الأغذية وتحسين البيئة الغذائية

المستخلص:

الزراعة الرقمية هي واحدة من أهم مجالات الرقمنة. الدليل هو تجربة عدد من البلدان النامية التي طبقت الرقمية في الزراعة. الزراعة الرقمية تدار باستخدام أنظمة الكمبيوتر التي يمثلها تقنيات مثل الأتمتة والمعلوماتية الرقمية وغيرها. استخدام تكنولوجيا نظم المعلومات الجغرافية أمر لا مفر منه مع التحول الرقمي للزراعة. تكامل التقنيات الرقمية الحديثة في الزراعة لضمان تكثيفها أيضًا كتحسين استخدام الأراضي الزراعية. تقنيات الزراعة - هذه هي "التقنيات الرقمية في إدارة المجمع الصناعي الزراعي و "الاستخدام الرقمي للأراضي وإدارة الأراضي" .يُظهر استخدام التقنية الرقمية في صناعة الأغذية فرصًا رائعة للابتكار والتحسين الشامل. تساعد هذه التقنيات في تعزيز الشفافية، وضمان الجودة والسلامة، وتحسين تجربة المستهلك، وتطوير منتجات جديدة. ومع استمرار التطور التكنولوجي، ستستمر صناعة الأغذية في الاستفادة من الابتكار الرقمي لتلبية احتياجات المجتمع وتوفير مستقبل غذائي أفضل. التطوير المبتكر للمجمع الصناعي الزراعي يرتبط ارتباطًا وثيقًا باستخدام المعلومات الحديثة التقنيات والأتمتة والإنتاج الآلي. في سياق العولمة وتعميق العلاقات بين الصناعة ، أصبح القطاع الزراعي الرابط الأساسي الذي يشكل اتجاهات النمو للصناعات ذات الصلة ،لذلك ، فإن رقمنة الزراعة هي الأكثر أهمية لزيادة كفاءة إنتاج وتجهيز المنتجات. والجدير بالذكر أن السياسة الدولية تتطلب من البلد تغييرات كبيرة في قطاع الزراعة. من أجل التعامل مع التهديدات الحالية والمستقبلية للأمن الغذائي ، فمن الضروري للدولة. تحويل قطاعها الزراعي وتثبيته على مسار تطوير مبتكر يعتمد على الرقمية ، زيادة استخدام المعلوماتية في القطاع الزراعي يمكن بشكل كبير تحسين كفاءة الزراعة. وسيتم تسليطي الضوء على مفهوم التطور التكنولوجي للمنتجات الرقمية وتقنيات الزراعة (التقنيات الرقمية) في ادارة المجتمع الزراعي .

Abstract:

Digital agriculture is one of the most important fields of digitization. The evidence is the experience of several developing countries that have implemented digital technologies in agriculture. Digital agriculture is managed using computer systems represented by technologies such as automation, digital information, and more. The use of geographic information systems technology is essential with the digital transformation of

ISSN: 2537-0804 eISSN: 2537- 0855

agriculture. Integrating modern digital technologies in agriculture is necessary to enhance it and improve the use of agricultural land. Digital agriculture technologies include "Digital technologies in agro-industrial complex management" and "Digital land use and land management." These technologies provide great opportunities for innovation and comprehensive improvement in the food industry. These technologies help enhance transparency, ensure quality and safety, improve the consumer experience, and develop new products. With the ongoing technological advancements, the food industry will continue to benefit from digital innovation to meet society's needs and provide a better food future. The innovative development of the agro-industrial complex is closely related to the use of modern information technologies, automation, and mechanization. In the context of globalization and deepening relationships between industries, the agricultural sector has become the key link shaping growth trends for related industries. Therefore, digitalization of agriculture is a fundamental necessity to increase the efficiency of production and processing of products. It is worth noting that the current international policy situation requires significant changes in the agricultural sector. To deal with current and future threats to food security, it is essential for a country to transform its agricultural sector and establish an innovative development path based on digitalization, increasing the use of information technologies in the agricultural sector can greatly improve agricultural efficiency. The concept of technological advancement in digital products and digital agriculture techniques will be highlighted in the management of the agricultural community

ISSN: 2537-0804 eISSN: 2537- 0855

التحول الرقمي The digital transformation

مواصفات التحول الرقمي للزراعة هو التفاصيل المحددة والجوانب المرتبطة بعملية تحويل القطاع الزراعي باستخدام التكنولوجيا الرقمية والحلول التقنية ويشير إلى التغييرات والتحسينات التي تحدث في الزراعة والممارسات الزراعية باستخدام التكنولوجيا الحديثة والابتكارات الرقمية.

تشمل مواصفات التحول الرقمي للزراعة العديد من الجوانب، بما في ذلك:

١-التجميع وتحليل البيانات: استخدام تقنيات جمع البيانات وتحليلها الرقمي لفهم وتقييم أداء المحاصيل والموارد الزراعية، وتحديد العوامل المؤثرة واتخاذ القرارات الذكية.

٢-الزراعة الذكية: تطبيق التكنولوجيا الرقمية مثل الاستشعار عن بُعد وتقنيات الاتصالات والذكاء الاصطناعي لتحسين إنتاجية المزارع وكفاءة استخدام الموارد.

٣-إدارة المزارع والموارد: استخدام أنظمة إدارة المزارع الرقمية لتتبع ورصد المخزون والموارد والعمليات الزراعية، وتحسين التخطيط والتنظيم واتخاذ القرارات الإدارية.

٤-التسويق والتوزيع: استخدام منصات التجارة الإلكترونية وتقنيات التواصل الرقمي لتسويق وبيع المنتجات الزراعية وتوصيلها إلى الأسواق بطرق فعالة ومبتكرة.

٥-التعلم والتدريب: توفير الفرص التعليمية والتدريبية للمزارعين والعاملين في القطاع الزراعي لاستيعاب واستخدام التكنولوجيا الرقمية بشكل فعال وتحسين مهاراتهم.

باختصار، مواصفات التحول الرقمي للزراعة تشمل التطبيقات والتقنيات والممارسات التي تساهم في تحسين الإنتاجية والكفاءة والاستدامة في القطاع الزراعي باستخدام التكنولوجيا الرقمية.(Aloudat et al.,2021)

التحول الرقمي الزراعي في العالم Digital agricultural transformation in the world

تعني "تحول الزراعة الرقمية في جميع أنحاء العالم" التغييرات والتحولات التي تحدث في قطاع الزراعة على مستوى عالمي نتيجة لاعتماد التكنولوجيا الرقمية والابتكارات التقنية في الممارسات الزراعية. تحول الزراعة الرقمية يتضمن استخدام تقنيات وأدوات مثل الاستشعار عن بُعد، والتحليل البياني، والذكاء الاصطناعي، والتعلم الآلي، والروبوتات، والإنترنت من ، والتطبيقات المحمولة، وغيرها من التقنيات الرقمية في الزراعة. يهدف هذا التحول إلى تحسين إنتاجية المحاصيل، وتحسين إدارة الموارد، وتقليل التكاليف، وتعزيز الاستدامة البيئية، وتمكين المزارعين من اتخاذ قرارات أفضل وأكثر فاعلية.(Aviles et al., 2020)

ISSN: 2537-0804 eISSN: 2537- 0855

تحول الزراعة الرقمية يحدث في جميع أنحاء العالم، حيث تعتبر التكنولوجيا الرقمية حلاً مبتكرًا وفعالًا لمواجهة التحديات الزراعية وتعزيز الأمن الغذائي وتحقيق التنمية المستدامة. يتباين مستوى التحول الرقمي في الزراعة من بلد لآخر بناءً على عوامل مثل التطور التكنولوجي، والبنية التحتية، والسياسات الحكومية، والثقافة الزراعية، والتوجهات الاقتصادية. بشكل عام يعتبر التحول الرقمي في الزراعة حركة عالمية تهدف إلى تحسين الزراعة وتعزيز استدامتها من خلال الاستفادة من الابتكارات التقنية لتحقيق نتائج أفضل وأكثر فعالية في القطاع الزراعي. بالنظر إلى مزايا التقنيات الرقمية و لضمان أن الزراعة تلبي احتياجات سكان العالم في المستقبل ، تعمل الاقتصادات الرائدة في العالم على تسريع تطوير التحول الزراعي الرقمي, فمثلا الولايات المتحدة تعمل بقوة على تعزيز انتشار تقنية G5 في الزراعة اذا تم استثمار ٩ مليار دولار في هذا المجال .اما في المملكة المتحدة فتكنولوجيا المعلومات بدأت مشروعا لمواجهة المساحات الصالحة للزراعة, القوة العاملة وغيرها. لقد ادخلت اليابان سلسلة من السياسات لتعزيز المعلوماتية والذكاء الزراعي منذ عام١٩٩٣ وذلك بسبب صغر حجمها ونسبة أعمار كبار السن فيها من القوى العاملة الزراعية. تقوم الحكومة اليابانية بالترويج للوزارات المشتركة برنامج تعزيز الابتكار الاستراتيجي. (Griffiths & Houghton, 2013) لهند بلد زراعي نموذجي ، مع قوى عاملة كبيرة ، ولكن تطور تكنولوجيا المعلومات الزراعية بطيئًا. في عام ٢٠١٥ اقترحت استراتيجية "الهند الرقمية" إنشاء ٢٥٠.٠٠٠ مركز خدمة عامة على مستوى القرية لحل مشكلة الوصول العشوائي لسكان الريف ، في حين تعمل بنشاط على تطوير التجارة الالكترونية للمنتجات الزراعية. منذ عام ٢٠١٣، أصدرت سياسة الزراعة المشتركة لتعزيز الاستدامة والابتكار في الزراعة، ودعم التحول الرقمي للزراعة والمناطق الريفية في الاتحاد الأوروبي (EU) وفي عام ٢٠١٩، وافقت ٢٤ دولة من دول الاتحاد الأوروبي على التعاون في مجال الزراعة الرقمي. منذ ظهورها في التسعينيات، شهدت معلوماتية الزراعة في الصين تطورًا سريعًا للتكنولوجيا المعلوماتية مثل الإنترنت المتنقل، والحوسبة السحابية، والبيانات الضخمة، والإنترنت من الأشياء، مما يوفر أساسًا جيدًا وظروفًا واقعية لتطوير التكنولوجيا الرقمية والخدمات في الزراعة. تعزيز التكنولوجيا الرقمية والخدمات هو اتجاه لا مفر منه في تطوير التحديث الزراعي، وهو أساس تطوير الزراعة الرقمية ووسيلة هامة للزراعة الذكية لكن تم ملاحظة وجود المشاكل التالية على نطاق واسع: (١) التأخر في وضع السياسات والتشريعات مقارنةً بتطور التكنولوجيا الرقمية والخدمات (٢) قد يتعارض أهداف التنمية ومصالح أصحاب العمل مع بعضها البعض(٣) نقص التضمين والحوكمة الشاملة لتدفق المعلومات (٤) عدم توازن

ISSN: 2537-0804 eISSN: 2537- 0855

الوصول إلى البنية التحتية والمعلومات بين السكان الحضريين والريفيين، مما يجعل من الصعب على المزارعين المشاركة الكاملة في التحول الرقمي.(٥) نقص الحوافز والتشريعات الفعالة لتمكين الآلية السوقية من أداء دورها الكامل. (٦) قلة الدراسات حول وجهات نظر المزارعين حول التكنولوجيا الرقمية والخدمات (Karim et al., 2018; Liu et al., 2020; Martyn-Nemeth et a., 2017)

التكنولوجيا الرقمية والخدمات Digital and financial technology

التكنولوجيا الرقمية هي مجموعة من التقنيات والأدوات المستخدمة في جمع ومعالجة وتحليل البيانات الرقمية في سياق الزراعة. تشمل التكنولوجيا الرقمية عدة عناصر مثل الحوسبة السحابية، والانترنت ، والذكاء الاصطناعي، والتعلم الآلي، والروبوتات، والاستشعار عن بُعد، وتحليل البيانات الضخمة، وتطبيقات الهواتف المحمولة، والتقنيات الأخرى التي تستخدم لتحسين الإنتاجية والكفاءة في الزراعة. اما الخدمات الرقمية في الزراعة، فتشير إلى الخدمات التي تستند إلى التكنولوجيا الرقمية وتقدم للمزارعين والعاملين في القطاع الزراعي لمساعدتهم في إدارة المحاصيل والموارد بشكل أكثر فعالية. تشمل الخدمات الرقمية في الزراعة مثلًا التوقعات الجوية ونصائح الزراعة الشخصية وإدارة المخزون والتسويق الإلكتروني وتتبع المعلومات الزراعية والتوصيات الزراعية المبنية على البيانات. تهدف هذه الخدمات إلى تحسين إنتاجية المزارعين واتخاذ القرارات الزراعية المستندة إلى البيانات بشكل أفضل.

ماهي الزراعة الرقمية وكيفية الانتقال من الزراعة التقليدية الى الزراعة الرقمية

تشهد الزراعة الرقمية تطور سريعا ومستمرا من خلال الاستفادة القصوى من تطبيقات تكنولوجيا المعلومات والاتصالات في القطاع الزراعي. وتتركز بالأساس على تطوير وتصميم وتقييم طرق جديدة ومبتكرة لاستخدام تكنولوجيا المعلومات في المناطق الريفية على وجه الخصوص. وتعتبر الزراعة من المهن الرئيسية التي زاولها الانسان منذ القدم وشهدت تطورا خلال العصور شمل ذلك ظهور العديد من المصطلحات الزراعة الالكترونية :

(E- Agriculture)

ظهر هذا المصطلح للأول مرة في استطلاع قامت به المنظمة الدولية للغذاء والزراعة الفاو خلال ورشة نظمتها عام ٢٠٠٦ من خلال استبيان يتكون من ثمان اسئلة اساسية مع سؤال اختياري تم كتابة الاستبيان بثلاث لغات هي الانكليزية والاسبانية والفرنسية. وقد زار اكثر من ٤٠٠٠ شخص الموقع من ١٣٥ دولة اذ جذب اهتمام المشاركين منتدى الزراعة الالكترونية. وعليه اقترحت منظمة الفاو التعريف الاتي لمصطلح الزراعة الالكترونية(هي قطاع ناشئ نتيجة تقاطع

ISSN: 2537-0804 eISSN: 2537- 0855

المعلوماتية الزراعية والتنمية الزراعية وريادة الاعمال). الزراعة الالكترونية مجال يسعى الى ادخال تقنيات ووسائل المعلومات والاتصالات الحديثة لزيادة الانتاج ونشر المعلومات ذات العلاقة بالبحوث والتخطيط والارشاد والمراقبة الزراعية والتجارة والتسويق.

(Cherkaoui et al., 2016)

شكل (١) متطلبات التحول للزراعة الرقمية

هناك العديد من الفوائد والمردودات العائدة من الزراعة الالكترونية منها:

١-تغيير العمليات : اذ تقوم الزراعة الالكترونية على تغيير الطريقة التي يقوم بها العاملون في ميدان القطاع الزراعي من خلال جمع المعلومات الزراعية وتحليها وتخزينها ومشاركتها لأغراض صنع واتخاذ القرارات اليومية.

٢- الاستثمار: ان نمو وتطور الزراعة الالكترونية يشجع الاستثمار في البنى التحتية لتكنولوجيا المعلومات والاتصالات ورأس المال واليد العاملة.

ISSN: 2537-0804 eISSN: 2537- 0855

٣- ايجاد وانتعاش الاسواق: ان تطور الزراعة الالكترونية يؤدي الى زيادة الاسواق والكفاءة لها في المناطق الريفية وذلك من خلال:
- خفض تكاليف المعلومات وتحسين التنسيق في الاسواق ومرونة التعامل فيها.
- تقليل الفاقد خلال مراحل الانتاج والتسويق المختلفة اذ يتم هدر ما يقارب ثلث الغذاء في مراحل الحصاد و التخزين والتوزيع او حتى لدى المستهلكين في منازلهم.
- تحسين العلاقات بين الفلاحين والمنتجين والمسوقين والوسطاء من خلال الثقة في التعامل اذ يقوم البعض في العملية التجارية بالتلاعب بالأسعار مما يؤدي الى فقدان الثقة, وبالتالي تقوم الزراعة الالكترونية بتقليل عدد الوسطاء وجعل العملية اكثر شفافية وحيادية.
- سهولة تبادل شبكة المعلومات: تقدم الزراعة الالكترونية تطورا لشبكات المعلومات الزراعية ومجتمعات المعرفة.
- قيم مضافة: توفر الزراعة الالكترونية خدمة القيمة المضافة من خلال تطوير الخدمات ذات قيمة وفائدة تضاف للفلاحين والمزارعين والجهات ذات الصلة الاخرى في العملية الانتاجية.
- تحجيم المخاطر الفردية والمؤسساتية: تلعب الزراعة الالكترونية دورا مهما في الحد من الشكوك والتوقعات وتعزيز اليقين والتأهب والاستعداد والحيطة للظروف المناخية وتغيراتها والكوارث وغيرها من المخاطر الزراعية.
- زيادة سلامة الغذاء والتغذية: ان تحسين ادارة الاغذية ممكن ان يتحقق من خلال الزراعة الالكترونية وذلك بغزارة المعلومات وتدفقها وجمع البيانات وتحليلها وعمليات مراقبة وإدارة العملية الانتاجية برمتها.

٣-ماهي متطلبات ومستلزمات الزراعة الالكترونية

تحاول العديد من دول العالم الى تطوير تقنيات واستراتيجيات الزراعة الالكترونية وبمشاركة المؤسسات المختصة وذلك من خلال عقد الاجتماعات واللقاءات مع اصحاب الشأن في قطاع الزراعة, والاهم ان يكونوا من الذين يتعاملون مع تكنولوجيا المعلومات والاتصالات و وتوريد وتجهيز الاغذية و الري وادارة المياه والتنمية الريفية والتمويل و التجارة و الرصد الجوي و تخصيص الاراضي وتصنيفها لغرض الاستفادة من خبراتهم في تطوير مستقبل الزراعة الالكترونية وتوسيع نطاقها. وبالتالي يتطلب ما يأتي:
- تطوير وتنفيذ استراتيجيات الزراعة الالكترونية من خلال الاتصال السهل والموثوق قليل التكلفة ودمج تكنولوجيا المعلومات والاتصالات في التنمية الريفية من اجل النهوض بواقع الزراعة ودعم الامن الغذائي والقضاء على الجوع.

ISSN: 2537-0804 eISSN: 2537- 0855

-السعي والتشجيع على انشاء المحتوى وتكييفه مع لغة البلد كي يضمن الوصول المتساوي والعادل وفي نفس الوقت للمزارعين الذين يفتقرون الى الموارد في المناطق الريفية.
-العمل على تقليل محو الامية الرقمية للمؤسسات والمجتمعات في المناطق الريفية والنائية مع اخذ بعين الاعتبار الاحتياجات والقيود المحلية من خلال توفير فرص تعليم متكافئة ومناسبة للجميع والتي بإمكانها تعزيز وتحسين مهارات صنع القرارات الفردية والجماعية.
- تحفيز وتشجيع استخدام تكنولوجيا المعلومات والاتصالات لرفع وتعزيز قدرة وامكانيات الدول والمجتمعات والأفراد على الصمود والتكييف والتخفيف من الكوارث الطبيعية, والازمات الاقتصادية و الاجتماعية وتحديات السلسلة الغذائية والاضرار البيئية والامراض.
- تفعيل الشراكة بين القطاع العام والخاص من خلال التعاون مع منظمات المجتمع المدني والجمعيات الفلاحية التعاونية ودوائر الزراعة والجامعات والمؤسسات الاكاديمية والبحثية في القطاع الزراعي من اجل تقديم خدمات تكنولوجيا المعلومات والاتصالات الشاملة والواسعة وباقل تكلفة والمبادرات في الزراعة المستدامة والتنمية الريفية(Musaiger, 2011).

٤- الرؤى والاستراتيجيات المستقبلية للزراعة الالكترونية

الاستراتيجيات الوطنية للزراعة الالكترونية توفر مجالا اساسيا لتطوير انشطة الزراعة الالكترونية في اي بلد ما بما ينسجم مع الاهداف الزراعية وتحقيق افضل النتائج الواعدة من التجارب في هذا المجال. كذلك يمكن بناء اسس لتوسيع نطاق الزراعة الالكترونية و تحديث الخطط والاستراتيجيات الحالية تبعا للظروف الاقتصادية المتغيرة, وبالتالي يمكن تعزيز الزراعة الالكترونية او تفعيلها او تسريعها من خلال التخطيط الاستراتيجي الوطني ومدى تماشيها مع الخطط والمشاريع الحكومية للدولة.

وان مسألة وضع الاستراتيجية الوطنية للزراعة الالكترونية يتطلب وجود فريق مختص ذو خبرة وكفاءة عالية في مجال التخطيط الاستراتيجي والمعرفة القطاعية والقدرة على الاتصال والتحليل والتشاور مع اصحاب العلاقة في قطاع الزراعة, وبالتالي تطوير مستقبل الزراعة الالكترونية في البلد بشكل واسع وشامل وتحديد الاحتياجات وزيادة الوعي وتحقيق المساهمة الفعالة لأصحاب المصلحة.

يحتاج تطوير استراتيجيات الزراعة الالكترونية على المستوى الوطني تكريس الجهود في عدة مستويات من اجل الحصول على تأثير واضح على انتاجية الزراعة والتنمية الاقتصادية والاجتماعية وتتمثل في هذه المتطلبات :

ISSN: 2537-0804 eISSN: 2537- 0855

١- الوعي الاجتماعي

هو العامل الاساسي والحاسم في نجاح وتعزيز الزراعة الإلكترونية وبالتالي لابد من العمل والتفكير على دمج افراد المجتمع في عملية اعتماد تكنولوجيا المعلومات والاتصالات والتي تعتبر احدى اهم القضايا في تعزيز الانتاج الزراعي والتنمية الزراعية وتضمن الاستمرارية والوجود الريفي وبالتالي يجب:

– توضيح ان تكنولوجيا المعلومات مخصصة للمجتمعات وليس للأفراد فقط وهذا يتطلب رؤيا اكثر شمولية للمجتمعات لتحديد الحلول المناسبة وتفعيلها.

– وجود قيادات قوية من المجتمع ضرورية لنجاح اي مشروع لتكنولوجيا المعلومات والاتصالات ويجب مراعاة الالتزام بالمتطلبات الاساسية للمستخدمين من حيث المهارات والتحفيز.

– ليس من الضرورة تغير نمط حياة المجتمعات الريفية بل هم سيتعرفون ويعتمدون وسائل وطرق جديدة للقيام بأنشطتهم التقليدية او انشطة جديدة.

٢- البحث والتطوير والتدريب

يجب التركيز على كيف توظف تكنولوجيا المعلومات والاتصالات كي تكون سهلة الاستعمال وكيفية الربط بين التعليم والتدريب والبحث في التوجه نحو الزراعة الالكترونية وذلك من خلال الاهتمام بالأمور التالية:

– تعزيز كفاءة تكنولوجيا المعلومات لدى المسؤولين والباحثين والاكاديميين لإرشاد وتوجيه المجتمع بشكل عام والعمل على محو الامية الرقمية في المجتمع الريفي.

– ان استعمال تقنيات حديثة مبسطة قد يؤدي الى نتائج افضل وممكن ان يحفز ويدفع بعجلة المشاريع الى الامام وبالتالي يؤدي الى تبني تقنيات رقمية اكثر تطورا.

– دراسة وتقييم الفجوات الرقمية المحلية والعالمية وهو من الامور بالغة الاهمية في المراحل المبكرة لمجتمعات المعلوماتية, وكذلك معرفة المخاطر المختلفة والتحديات واتخاذ الاجراءات والتدابير لمواجهتها.

٣- المستوى السياسي

ان تبني وتطوير وتعزيز تكنولوجيا المعلومات والاتصالات لتبني الزراعة الالكترونية امرا مهما وحاسما لا يمكن فصله عن القرارات التي تنطوي عليها التنمية الزراعية. اذ على الحكومات اليوم العمل على اعطاء كل الأولويات للزراعة الالكترونية باعتبارها الحل المستدام الوحيد لحل مشكلة الهجرة الريفية المتزايدة والحاجة الى ضمان الامن الغذائي وتحسين جودة الغذاء وتقليل مخاطر التلوث البيئي .

ISSN: 2537-0804 eISSN: 2537- 0855

مشاكل ومعوقات الزراعة الالكترونية

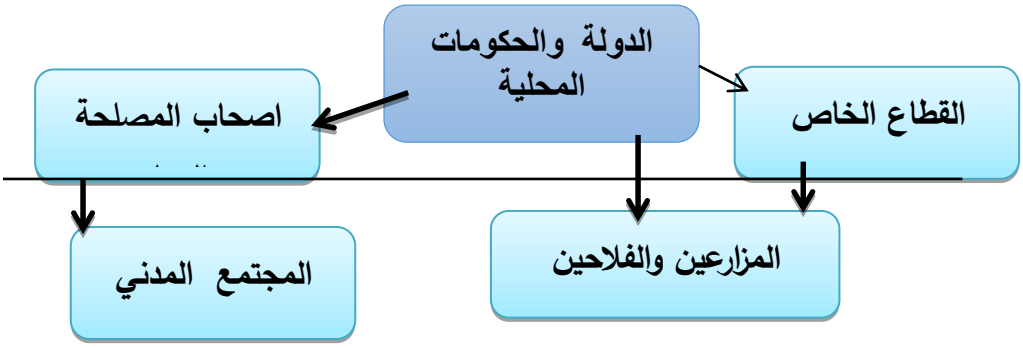
١- غياب او نقص البنية التحتية سواء في الموارد المالية او البشرية

٢- ان تكاليف تطبيق الزراعة الرقمية قد تبدو مناسبة في الدول المتطورة الا انها لازالت تبدو مرتفعة بالنسبة للدول النامية التي لازالت غير قادرة من الاستفادة الكلية من الفرص المتوفرة بسبب ضعف في البنية التحتية و غياب المهارات.

٣- قلق لدى العاملين والمهتمين بقطاع الزراعة من مسالة حماية البيانات الشخصية وكيفية تبادلها وبالتالي فأنها تشكل عائق امام النهوض بالزراعة الرقمية وبالتالي يجب توفر نظام حماية مناسب مبني على اسس ومعايير حماية للخصوصية وبحواجز امنية صارمة لحماية المستخدمين.

٤- منهجية السياسات والتنظيم :هناك الكثير من التحديات اهمها الافتقار الى الثقة في مجال تكنولوجيا المعلومات واستخدام هذه التكنولوجيا والتي تعاني منها الكثير من القطاعات سواء الزراعية او الانتاجية او التسويقية وبالتالي تتطلب الحاجة الى وجود عمل منظم على مستوى الدولة او الحكومة يلتزم به الجميع وتكون القيادة له بيد السلطة من اجل انشاء عمل امن ومتساوي لجميع العاملين في قطاع الزراعة.

الادوار والمهام المقترحة لنظام الزراعة الرقمية



التقنية الرقمية في مجال صناعة الأغذية

تعد صناعة الأغذية واحدة من القطاعات الحيوية في الاقتصاد العالمي، حيث يعتمد عليها الملايين من الناس لتلبية احتياجاتهم الأساسية. ومع تطور التكنولوجيا الرقمية فإنها تعزز قدرة صناعة الأغذية على الابتكار وتحسين جودة المنتجات وفعالية العمليات. هنا نلقي نظرة على كيفية استخدام التقنية الرقمية في هذا القطاع المهم(Nicastro et al.,2021) .

ISSN: 2537-0804 eISSN: 2537- 0855

إدارة سلسلة التوريد

تشكل التكنولوجيا الرقمية الحديثة مثل نظم تتبع وأدراه سلسلة التوريد مثل تتبع الباركود لغرض تتبع حركة المنتجات من منشأها وصولا الى المستهلك النهائي ويساعد ذلك في الشفافية والتحكم في جودة المنتجات, وكذلك في تعزيز سلامة الاغذية وهي طفرة في مجال صناعة الاغذية.

.(Qiu et al., 2020)

تحليل البيانات

يتم جمع كميات ضخمة من البيانات في صناعة الأغذية، ويمكن استخدام التحليلات الضخمة الاستخلاص معلومات قيمة. يمكن تحليل البيانات لفهم سلوك المستهلكين وتوقع الاتجاهات والاحتياجات الجديدة. يساعد ذلك الشركات في اتخاذ قرارات أفضل بشأن تطوير المنتجات وتحسين العمليات

.(Bigliardi et al., 2020; Karim et al., 2018; AlOudat et al., 2022)

تقنيات التصنيع الذكي او الذكاء الاصطناعي

امكانية مشاركة التقنيات الرقمية مثل الروبوتات والأتمتة الذكية عمليات التصنيع في صناعة الأغذية. يمكن استخدام الروبوتات في عمليات التجميع والتعبئة والتغليف بدقة عالية وكفاءة عالية. تساعد هذه التقنيات في تحسين . ,.Liu et al) 2020(. سرعة الانتاج وتقليل الهدر

تحسين تجربة المستهلك

تساهم التقنية الرقمية في تحسين تجربة المستهلك عن طريق تطبيقات الهاتف المحمول والتجارة الإلكترونية. يمكن للمستهلكين طلب المنتجات عبر الإنترنت والحصول على معلومات مفصلة حول المنتجات وقيمتها الغذائية. تساهم التجارة الإلكترونية في زيادة الوعي بعلامات الاستدامة وتوفير وصول أسهل إلى المنتجات المنتجات الغذائية

(Aviles et al., 2020; Bouzari et al., 2015)

تحسين إدارة الجودة والسلامة الغذائية:

تستفيد صناعة الأغذية من التقنية الرقمية في تعزيز إدارة الجودة والسلامة الغذائية. يمكن استخدام أنظمة إدارة الجودة الإلكترونية لتتبع ومراقبة جودة المنتجات وضمان توافقها مع المعايير الغذائية واللوائح الصحية, ويمكن أيضًا استخدام تقنيات الاستشعار الذكي لكشف الملوثات والمواد الغريبة في المنتجات الغذائية.

ISSN: 2537-0804 eISSN: 2537- 0855

تطوير منتجات جديدة

تسهم التقنية الرقمية في الصناعات الغذائية من تطوير منتجات جديدة وابتكار حلول فريدة. يمكن استخدام الطابعات ثلاثية الأبعاد لإنتاج هياكل غذائية مخصصة ومبتكرة. كما يمكن استخدام التقنيات الافتراضية والواقع المعزز لتحسين عمليات التصميم والتطوير.(Remondino & Zanin, 2022)

جدول (١) تطبيقات التحول الرقمي في مجال صناعة الاغذية

الهدف او الغاية من التطبيق	نوع التطبيق الرقمي
الإدارة والعاملين	١- اكتساب المواهب الذكية ٢- نظام رصد ودمج المواهب عبر الإنترنت- ٣- نظام تطوير وتدريب المواهب (نظام عبر الإنترنت، باستخدام تقنية الواقع الافتراضي/الواقع المعزز) ٤- رقمنة إدارة الموظفين ٥- سياسة الرقمنة
دورة حياة البيانات	١- اكتساب / جمع البيانات من الآلة / النشاط ٢- تخزين البيانات ٣- -تحليل وعرض البيانات
مراحل انتاج المنتج	١- التخطيط الذكي (توقع الطلب والعرض، البيع والشراء) ٢- الجودة الذكية (مستشعر متكامل في خط الإنتاج، نظام رفض تلقائي للمنتجات غير المطابقة، نظام مراقبة جودة فورية) ٣- -الصيانة الذكية (صيانة تنبؤيه، إدارة مخزون قطع الغيار ونظام التاريخ) ٤- مراقبة العمليات الذكية ٥- تصميم منتج / خدمة ذكية
التصنيع	١- تحليل البيانات المتكامل مع نظام مراقبة الوقت الحقيقي على لوحة التحكم وإشعار الدفع ٢- تكامل النظام من البداية إلى النهاية ٣- نظام دعم القرار

ISSN: 2537-0804 eISSN: 2537- 0855

المصادر

AlOudat, M.; Magyar, N.; Simon-Sarkadi, L.; Lugasi, A.(2021). Nutritional Content of Ready-to-Eat Meals Sold in Groceries in Hungary. *Int. J. Gastron. Food Sci.*, 24, 100318.

Aviles, M.V.; Naef, E.F.; Abalos, R.A.; Lound, L.H.; Olivera, D.F.; García-Segovia, P.(2020) Effect of Familiarity of Ready-to-Eat Animal-Based Meals on Consumers' Perception and Consumption Motivation. *Int. J. Gastron. Food Sci*., 21, 100225.

Bigliardi, B.; Bottani, E.; Filippelli, S. A(2022). Study on IoT Application in the Food Industry Using Keywords Analysis. *Procedia Comput. Sci*., 200, 1826–1835.

Bouzari, A.; Holstege, D.; Barrett, D.M.(2015). Vitamin Retention in Eight Fruits and Vegetables: A Comparison of Refrigerated and Frozen Storage. *J. Agric. Food Chem*, 63, 957–962.

Cherkaoui DI, Khalloufi N, Ghanname I, Khalfi H, Benkirane Y, Taboz H, et al.(2016). The prevalence of obesity and anemia among children schooled in public schools in the city of Rabat. *J Dis Glob Heal*;6(1):25-35.

Griffiths N, Houghton K.(2013). The development and implementation of a hospital based paediatric orthopaedic nursing transition program. *J Pediatr Nurs*.;28(6):e50-6. 10.1016/j.pedn.2012.12.009.

Kalendar SA.(2011). Development and evaluation of let's eat smart: a pilot school based nutrition intervention for elementary school children in Kuwait [Thesis]. Oxford: University of Mississippi; 2011.

Karim, A.B.; Hassan, A.Z.; Akanda, M.M.; Mallik, A. (2018).Monitoring Food Storage Humidity and Temperature

ISSN: 2537-0804 **eISSN: 2537- 0855**

Data Using IoT. *MOJ Food Process Technol*. 2018, 6, 400–404.

Korkalo L, Freese R, Alfthan G, Fidalgo L, Mutanen M.(2015). Poor micronutrient intake and status is a public health problem among adolescent Mozambican girls. *Nutr Res.* 2015;35(8):664-73.

Lassetter JH, Callister LC. (2009).The impact of migration on the health of voluntary migrants in western societies. J Transcult Nurs. 2009 Jan;20(1):93–104. https://doi.org/10.1177/1043659608325841 PMID:18840884.

Liu, Y., Ma, X., Shu, L., Hancke, G. P., & Abu Mahfouz, A. M. (2020). From Industry 4.0 to Agriculture 4.0: Current status, enabling technologies, and research challenges. IEEE Transactions on Industrial Informatics, 17(6), 4322-4334.

Manios Y, Moschonis G, Chrousos GP, Lionis C, Mougios V, Kantilafti M, et al. The double burden of obesity and iron deficiency on children and adolescents in Greece: the Healthy Growth Study. *J Hum Nutr Diet*. 2013 Oct;26(5):470-8.

Martyn-Nemeth P, Quinn L, Menon U, Shrestha S, Patel C, Shah G. Dietary Profiles of first-generation South Asian Indian adolescents in the United States. J Immigr Minor Heal. 2017;19(2):309-17.

Morgan ZA, Ulrich P, Simmons KP, Gropper SS, Connell LJ, Daniels MK, et al. Effectiveness of a multi-faceted, school-based health intervention program with 4th graders in Alabama. *Child Youth Serv Rev.* 2014;37:46-54.

Musaiger AO. Overweight and obesity in eastern mediterranean region: prevalence and possible causes. *J Obes*. 2011;2011:407237. https://doi.org/10.1155/2011/407237 PMID:21941635.

ISSN: 2537-0804 eISSN: 2537- 0855

Ng SW, Zaghloul S, Ali H, Harrison G, Yeatts K, El Sadig M, et al. Nutrition transition in the United Arab Emirates. *Eur J Clin Nutr.* 2011 Dec;65(12):1328-37.

Nicastro, R.; Carillo, P. Food Loss and Waste Prevention Strategies from Farm to Fork. Sustainability 2021, 13, 5443.

Pbert L, Druker S, Gapinski MA, Gellar L, Magner R, Reed G, et al. A school nurse-delivered intervention for overweight and obese adolescents. J Sch Health. 2013 Mar;83(3):182-93.

Qiu, F.; Zhang, G.; Chen, P.-K.; Wang, C.; Pan, Y.; Sheng, X.; Kong, D. A Novel Multi-Objective Model for the Cold Chain Logistics Considering Multiple Effects. Sustainability 2020, 12, 8068.

Quinn M. Introduction of active video gaming into the middle school curriculum as a school-based childhood obesity intervention. J Pediatr Health Care. 2013 Jan;27(1):3-12.

Remondino, M., & Zanin, A. (2022). Logistics and agri-food: Digitization to increase competitive advantage and sustainability. Literature review and the case of Italy. Sustainability, 14(2), Article 787.

Rustad C, Smith C. Nutrition knowledge and associated behavior changes in a holistic, short-term nutrition education intervention with low-income women. J Nutr Educ Behav. 2013;45(6):490-8.

Vericker TC. Children's school-related food and physical activity behaviors are associated with body mass index. *J Acad Nutr Diet.* 2014 Feb;114(2):250-6.

ISSN: 2537-0804 **eISSN: 2537- 0855**