الزراعة الإلكترونية كتوجه استراتيجي للقطاع الزراعي في ظل التحول الرقمي

E-Agriculture As A Strategic Direction For The Agricultural Sector In Light Of Digital Transformation

الطاوس غريب *
جامعة العربي التبسي ، الجزائر
البريد الالكتروني
taoues.ghrieb@univ-tebessa.dz

حنان دريد
جامعة العربي التبسي ، الجزائر
البريد الالكتروني
hanane.drid@univ-tebessa.dz

تاريخ الاستلام: 2021/04/29 تاريخ القبول: 2021/06/15 تاريخ النشر: 2021/06/30

ملخص:

هدفت الدراسة إلى محاولة معرفة أهمية التحول الرقمي ودور تكنولوجيا المعلومات والاتصالات في تفعيل الزراعة الالكترونية، كتوجه استراتيجي يعمل على تطبيق طرق مبتكرة لتكنولوجيا المعلومات والاتصالات في المجال الزراعي، وقد انطلقت الدراسة من إشكالية مفادها "كيف يمكن أن تساهم الزراعة الالكترونية في تحسين القطاع الزراعي في ظل التحول الرقمي؟"، وللإجابة على هذه الاشكالية تم صياغة مجموعة من الفرضيات أهمها: ساهمت التقنيات الرقمية التي أفرزها التحول الرقمي في تطوير القطاع الزراعي وانتهاج الزراعة الالكترونية كتوجه استراتيجي في ذلك، حيث تم الاعتماد على المنهج الوصفي من خلال تسليط الضوء على أهمية التحول الرقمي، وما يتطلب تطبيقه في القطاع الزراعي، وتوصلت الدراسة إلى أن الزراعة الالكترونية تتطلب تبني استراتيجية وطنية شاملة تهدف لتعزيز تكنولوجيا المعلومات والاتصالات، وتوفير المعرفة والخدمات الرقمية لتطوير حلول أفضل لمختلف التحديات وتحقيق تنمية زراعية. وقد أوصت الدراسة بضرورة تشجيع البحث والتطوير في مجال تكنولوجيا المعلومات والاتصالات وتطبيقاتها في المجال الزراعي.

الكلمات المفتاحية: زراعة الكترونية، تحول رقمي، تكنولوجيا المعلومات والاتصالات.

Abstract:

The study aimed to try to know the importance of digital transformation and the role of information and communication technology in activating e-agriculture, as a strategic direction that works on the application of innovative methods of information and

---

*المؤلف المراسل

communication technology in the agricultural field, The study started from the problem of "How can e-agriculture contribute to improving the agricultural sector in light of digital transformation?", In order to answer this problem, a set of hypotheses were formulated, the most important of which are: The digital technologies produced by the digital transformation contributed to the development of the agricultural sector and the adoption of electronic agriculture as a strategic direction in that, Where the descriptive approach was relied on by highlighting the importance of digital transformation, and what is required to be applied in the agricultural sector, The study concluded that e-agriculture requires the adoption of a comprehensive national strategy aimed at enhancing information and communication technology, providing knowledge and digital services to develop better solutions to various challenges and achieving agricultural development. The study recommended the necessity of encouraging research and development in the field of information and communication technology and its applications in the agricultural field.

Keywords: E-agriculture, digital transformation, information and communication technology.

مقدمة:

يواجه العالم تغيرات كثيرة لها تأثير كبير على البيئة وكل جانب من جوانب الحياة البشرية، مما فرض على النظام العالمي للأغذية والزراعة تحديات كبيرة في قدرته على توفير ما يكفي من الغذاء بجودة مناسبة، لإطعام السكان الذي يتزايد عددهم باستمرار . فحاليا، من بين 7.7 مليار شخص في العالم، يعيش 588 مليونا في فقر مدقع، ويعاني 820 مليونا من الجوع، ويعاني 2.5 مليار من بعض أشكال نقص المغذيات الدقيقة. كما أن السكان يتزايدون ويتقدمون في السن ويهاجرون إلى المدن، مما يؤثر على الإنتاج الزراعي والطلب على الغذاء . كل هذا يعيد تشكيل العالم بسبب الاستغلال المفرط للموارد الطبيعية والتدهور المحتمل للأراضي، إلى جانب آثار تغير المناخ على الأمن الغذائي في العالم.

اشكالية الدراسة

تحتاج الزراعة إلى حلول مبتكرة باعتماد الأساليب التي تم تحديدها من خلال الرقمنة، فقد شهد نظام الأغذية والزراعة باعتمادها تغييرات أدت إلى زيادة الكفاءة والربحية إلى مستويات لم يكن من الممكن تحقيقها في السابق، مما يؤكد على أهمية التحول الرقمي للقطاع الزراعي من خلال اعتماد

تكنولوجيا المعلومات والاتصالات، باعتباره من أكثر القطاعات التي استفادت من التطور التكنولوجي، والوحيد الذي استطاع إزالة الحواجز المكانية والزمنية في التعامل بين كل الفاعلين، موفرا لهم بذلك الكم الهائل من المعلومات، نتيجة لذلك ظهر أول مرة سنة 2006 مفهوم الزراعة الإلكترونية.

من خلال ما سبق يمكن طرح الإشكالية الآتية:

كيف يمكن أن تساهم الزراعة الالكترونية في تحسين القطاع الزراعي في ظل التحول الرقمي؟

وانطلاقا من هذا التساؤل الرئيسي يمكن طرح مجموعة من التساؤلات الفرعية:

- هل ساهمت التقنيات الرقمية التي أفرزها التحول الرقمي في تطوير القطاع الزراعي ؟

- ما هي متطلبات تفعيل تكنولوجيا المعلومات والاتصالات في الزراعة؟

- هل يمكن أن تساهم المبادرات الفردية للمزارعين في استفادة القطاع ودعم الزراعة الالكترونية؟

فرضيات الدراسة

- ساهمت التقنيات الرقمية التي أفرزها التحول الرقمي في تطوير القطاع الزراعي من خلال تحسين وتطوير المحاصيل الزراعية؛

- يتطلب تفعيل تكنولوجيا المعلومات والاتصالات لتحقيق التنمية الزراعية والتحول نحو الزراعة الالكترونية تحسين البنية التحتية خاصة فيما يتعلق بتوفير التقنيات الرقمية المناسبة مع تدفق عالي للأنترنت؛

- لا يمكن للقطاع الزراعي الاستفادة من الزراعة الالكترونية من خلال مبادرات فردية للمزارعين، بل يجب الاعتماد على وضع استراتيجية وطنية شاملة تتماشى مع الأهداف الزراعية.

أهمية الدراسة

يوفر النمو السريع لتكنولوجيا المعلومات والاتصالات سبلا جديدة لتبادل المعلومات بين أطراف أصحاب المصلحة في الزراعة والوصول إليها بدقة وفي الوقت المناسب، وذلك بالاعتماد على الوسائل الإلكترونية في القيام بالعديد من الأنشطة، مما يساعد في فتح منافذ لتوزيع المحاصيل الزراعية، حيث ساعد التحول نحو الزراعة الالكترونية في استخدام التقنيات تحسن إمكانية تتبع الغذاء، وتقلل هدر الطعام وتعمل على تحقيق الشفافية والثقة، كما يمكن أن تساعد في الإدارة المتقدمة للمحاصيل

على اكتشاف الأمراض، والتعرف على الأنواع، وإدارة المياه والتربة والغابات التي يمكن أن تحسن الأمن الغذائي، كما تساعد الرقمنة في نظام الأغذية والزراعة على تحسين حياة الفقراء، فمن خلالها يمكن مواجهة تحديات الأمن الغذائي العالمي وتحسين سبل العيش خاصة في المناطق الريفية.

أهداف الدراسة، و تتمثل أهداف الدراسة في الآتي:

- وضع اطار نظري للتحول الرقمي في مجال الزراعة والأغذية وأهم متطلباته؛

- تسليط الضوء على تطور معدل استخدام تكنولوجيا المعلومات والاتصال في القطاع الزراعي؛

- تسليط الضوء على مفهوم الزراعة الالكترونية ومتطلباتها؛

- إبراز المستويات التي يمكن لها أن تساهم في تطوير استراتيجية الزراعة الالكترونية على المستوى الوطني.

الدراسات السابقة

دراسة (Oladotun & Rafiu, 2019) **بعنوان**:

E-Agriculture Reviewed: Theories, Concepts and Trends

هدفت هذه الدراسة إلى مراجعة نظريات ومفاهيم واتجاهات الزراعة الإلكترونية، والتي تعتبر من الحلول المناسبة لمواجهة التحديات التي تفرضها عولمة الزراعة، حيث يتعين على المزارعين إنتاج منتجات عالية الجودة على قدم المساواة مع السوق العالمية وبأسعار معقولة .وبالتالي يحتاج المزارعون إلى أن يكونوا على دراية جيدة وأن يكون لديهم تدريب جيد على إدارة الموارد الطبيعية وإنتاج السلع الزراعية.

وتوصلت إلى أن استخدام تكنولوجيا المعلومات والاتصالات على نطاق واسع في الزراعة يعمل على زيادة معرفة الناس وممارساتهم للعمليات الزراعية، وبالتالي تحسين الإنتاج الزراعي والروابط بالأسواق المجزية والأمن الغذائي والاقتصاديات الوطنية، وعليه فالزراعة الإلكترونية هي النشاط المتعلق باستخدام أدوات وتقنيات المعلومات والاتصالات الحديثة التي تزيد من الإنتاجية الزراعية وتوفر المعلومات ذات الصلة بالبحوث الزراعية والتخطيط والإرشاد والإنتاج والمراقبة والتسويق والتجارة بالزراعة الإلكترونية.

دراسة (Peter & Moses, July 2013) **بعنوان**:

Current Status of e-Agriculture and Global Trends: A Survey Conducted in TransNzoia County, Kenya

كان الهدف الرئيسي من هذه الورقة هو التحقيق في وعي المزارعين واستخدامهم وتصورهم للزراعة الإلكترونية في مقاطعة ترونس نزويا بكينيا، وقد استخدمت الدراسة تقنية تصميم المسح الكمي لجمع البيانات من المزارعين في المقاطعة حول الوعي والإدراك واستخدام تقنيات الزراعة الإلكترونية المختلفة مثل الزراعة الذكية والتجارة الإلكترونية. وتوصلت الدراسة أنه في حين أن غالبية المزارعين في المقاطعة كانوا على دراية بممارسات الزراعة الإلكترونية، إلا أن النشر والاعتماد لا يزالان. كما أنه يجب خفض تكاليف الهاتف المحمول لتمكين غالبية المزارعين من الوصول إلى المعلومات الحالية حول الأعمال التجارية الزراعية داخل المقاطعة. ومن أهم التوصيات: يجب على الحكومة توعية المزارعين حول أفضل السبل لاستخدام تكنولوجيا المعلومات والاتصالات لإجراء الأعمال التجارية الزراعية. لتوفر بذلك نتائج هذه الدراسة إطارا لاستخدامه من قبل مختلف أصحاب المصلحة في الزراعة في المقاطعة لتنفيذ منصة الزراعة الإلكترونية لتدعم تسويق المنتجات الزراعية.

دراسة (Manish, Abhishek, Sunil, & Dileshwer, 2012) **بعنوان**:

Uses of ICT in Agriculture

حاولت هذه الورقة فهم قضايا تبني تكنولوجيا المعلومات والاتصالات ذات الصلة والعوائق التي تحول دون الاستخدام الفعال لتكنولوجيا المعلومات والاتصالات من أجل الزراعة والتنمية الزراعية والجدوى الريفية. وتوصلت إلى أن تكنولوجيا المعلومات والاتصالات مخصصة للمجتمعات وليس الأفراد فقط. وهذا يفرض رؤية أكثر شمولية للمجتمعات كشرط مسبق لتحديد الحلول المثلى، وتمكين القادة لتفعيلها وضمان المحتوى المحلي المناسب. وهذا يتطلب أن تكون البنية التحتية في المناطق الريفية جزءا لا يتجزأ من جميع برامج التخطيط والبنية التحتية الوطنية، والتأكيد على محو الأمية الحاسوبية، والحاجة إلى الشراكة بين القطاعين العام والخاص للتخفيف من ندرة التمويل والموارد للاستثمارات في رأس المال المادي والبشري، لتقع على عاتق الحكومة مسؤولية ضمان تضمين اعتماد تكنولوجيا المعلومات والاتصالات في الزراعة. وبهذا فقد أكدت الدراسة على القضايا الاجتماعية، التدريب والبحث والقضايا السياسية. وبالتالي فالزراعة الإلكترونية تعتبر مساهما رئيسيا في النمو والتنمية الاجتماعية والاقتصادية وضمان الاستدامة الريفية.

منهج الدراسة

تم الاعتماد على الأسلوب الوصفي التحليلي كمنهجية أساسية للدراسة، من خلال الرجوع الى مختلف الأدبيات النظرية والتطبيقية، وكذا البيانات الاحصائية ذات الصلة بإشكالية البحث،

والعمل على التحليل المرتكز على المعلومات المتوفرة حول موضوع الدراسة، من أجل الوصول الى نتائج علمية يتم تفسيرها بطريقة موضوعية، كما تم الاستعانة بوسائل الايضاح المختلفة من جداول وأشكال من أجل عرض المعلومات بطريقة تسهل تحليلها وتفسيرها.

وقد تم تقسيم هذه الورقة البحثية الى المحاور التالية:

أولا. التحول الرقمي للأغذية والزراعة؛
ثانيا. نظرة عامة على تكنولوجيا المعلومات والاتصالات في الزراعة؛
ثالثا. التحول نحو الزراعة الإلكترونية: مفاهيم واستراتيجيات.

أولا. التحول الرقمي للأغذية والزراعة:

يتغير العالم بوتيرة سريعة مع ظهور مجموعة من التقنيات الرقمية التي أصبحت توفر فرصا جديدة لتحسين الإنتاج الزراعي وتجارتها، لا سيما للمزارعين أصحاب الحيازات الصغيرة، وللمساعدة في تحقيق أهداف التنمية المستدامة. فالتحول الرقمي للزراعة ليس بالأمر الجديد، بل يعود إلى حقبة الثمانينات أين تم استخدام الأقراص المرنة لتسجيل بيانات التربة، وذلك من أجل المساعدة في حساب احتياجات المزارعين من الأسمدة وغيرها، وبعد ظهور الانترنت تطورت الزراعة الرقمية، حيث عمدت العديد من الشركات إلى إنشاء قواعد بيانات أكبر وأصبحت تبيع هذه البيانات للمزارعين.

1. أهمية التحول الرقمي للأغذية والزراعة:

تعمل التقنيات والخدمات والمنتجات والمهارات الرقمية على تغيير الاقتصاديات الحديثة وأنظمة الإنتاج والإدارة والحوكمة بأكملها، وذلك باعتماد التقنيات مثل البلوكتشين والروبوتات والطباعة ثلاثية الأبعاد والتكنولوجيا الحيوية والحوسبة السحابية والانترنيت وغيرها، التي يغذيها خفض التكاليف وزيادة القدرة على توليد وجمع وتحليل البيانات. وعليه تكمن أهمية استخدام الرقمنة في النظام الغذائي والزراعي في الآتي: (The world bank, april 2019)

– يمكن للرقمنة أن تساعد في جمع البيانات في الوقت المناسب وإجراء تحليلات متقدمة على المحاصيل لتزويد المزارعين برؤى لتحسين الإنتاجية من خلال الإنذار المبكر و التنبؤات بالطقس لتحسين التكيف والقدرة على الصمود مع تأثيرات تغير المناخ. وبالتالي تحسين دقة المراقبة والإبلاغ والتحقق من تدابير التخفيف من آثار المناخ في الزراعة واستخدام الأراضي.

– تفتح الرقمنة فرصا جديدة لأصحاب المشاريع من خلال الوصول إلى الأسواق العالمية.، والمشاركة في سلاسل القيمة المحلية والإقليمية وحتى العالمية.

– تعزز الرقمنة الاتصال في نظام الأغذية والزراعة، حيث توفر الإنترنت المعلومات التقنية، وتحفز التعاون والتواصل عبر سلسلة القيمة، لتساعد بذلك المشاركة المفتوحة للمعلومات على زيادة الشفافية والثقة بين مجموعات أصحاب المصلحة المتباينة في نظام الأغذية والزراعة العالمي.

– يمكن للرقمنة أن تسمح للجهات الفاعلة المختلفة على طول سلسلة القيمة الزراعية والغذائية بالتعاون في نظام بيئي زراعي مستدام. حيث تعمل التقنيات المحمولة والأجهزة المستندة إلى الانترنيت على ربط المزارعين بسلاسل التوريد، مما يتيح الوصول إلى البذور والأسمدة عالية الجودة التي يمكن أن تعزز الإنتاج والجودة، وتمكنهم أيضا من البيع مباشرة إلى المستهلكين، مما يزيد من الربحية عن طريق تجنب الوسطاء والسرعة في التسويق.

– يمكن للتقنيات مثل البلوكتشين تحسين إمكانية تتبع الغذاء، وتقليل هدر الطعام وزيادة الشفافية والثقة، كما يمكن أن يساعد التعلم العميق والتعلم الآلي والذكاء الاصطناعي في الإدارة المتقدمة للمحاصيل على اكتشاف الأمراض، والتعرف على الأنواع، وإدارة المياه والتربة والغابات التي يمكن أن تحسن الأمن الغذائي.

– تلعب الرقمنة دورا مهما في تثقيف المزارعين حول كيفية الاستفادة من الفرص التي توفرها الابتكارات، حيث يمكن لهذه التقنيات أن تدعم مزارع أصحاب الحيازات الصغيرة في تحسين إدارة مواردهم وتسهم في زيادة قدرتهم التنافسية. كما يمكن أن يؤدي ذلك إلى دمج أقوى للشباب من خلال خلق وظائف رقمية أكثر جاذبية في المناطق الريفية، ومنع هجرة شباب الريف إلى المدن.

– تساعد الرقمنة في نظام الأغذية والزراعة على تحسين حياة الفقراء، فمن خلاله يمكن مواجهة تحديات الأمن الغذائي العالمي وتحسين سبل العيش خاصة في المناطق الريفية، ومحاربة الجوع بين الفقراء، والوصول إلى الأسر محدودي الدخل وتمكين الأسر لقياس السلامة والجودة والقيمة الغذائية لطعامهم، مما يسمح هذا التطور من ارتفاع المحاصيل، التي توفر فرص للعمل. (سالي، 2020)

– استفادت من التحول الرقمي الصناعات ذات النضج التكنولوجي الأعلى، مثل قطاعي الاتصالات والتكنولوجيا، الذي يعتبر أكثر من استفاد من المستوى العالي من المهارات المتاحة بدرجة 50% سنة 2018. مما يوفر للقطاعات الأخرى والمجتمع ككل بيئة مواتية يمكن أن تدعم

الرقمنة على نطاق واسع عبر القطاعات، كالقطاع الزراعي، ليظهر على إثره مفهوم الزراعة الإلكترونية.

مما سبق يمكن القول أن مواكبة التطورات السريعة في الرقمنة، والعمل باستخدام الأدوات الرقمية الجديدة وأعلى الخبرات المتاحة. سيساعد في مواجهة تحديات الأمن الغذائي والجوع والصحة والشمولية والاستدامة في نظام الأغذية والزراعة على المستويات الوطنية والإقليمية والدولية.

2. متطلبات التحول الرقمي في الأغذية والزراعة:

يتطلب التحول الرقمي في نظام الأغذية والزراعة النظر في العديد من القضايا التي يتعين فحصها بما في ذلك متطلبات صنع السياسات والتنظيم، والوصول المحدود إلى التمويل والمهارات الرقمية بين بعض الجهات الفاعلة، والحاجة إلى التغلب على الفجوات الرقمية الحالية التي تحد من الوصول إلى البنية التحتية و المعلومات. وعليه فإن نجاح التحول الرقمي في الأغذية والزراعة يتطلب الآتي: (FAO, 2020, p4)

– صنع السياسات والتنظيم، حيث تلعب الحكومات وصانعي السياسات دورا رئيسيا في خلق البيئة التمكينية اللازمة للرقمنة قي الزراعة والأغذية، وضمان الشفافية والأمن والمساواة وكفاءة أنظمة التمويل، وحماية ملكية البيانات والخصوصية والمسؤولية. وبالتالي تظهر الحاجة إلى إطار سياسي تنظيمي قوي يلتزم به الجميع، ولكن بقيادة الحكومات لخلق مجال آمن ومتكافئ للقطاع الزراعي.

– تقليص الفجوة الاقتصادية، حيث وبالرغم من انخفاض تكلفة تنفيذ التكنولوجيا الرقمية للزراعة بمرور الوقت، لكن لا تزال زراعة الكفاف بعيدة عن الاستفادة من هذا الاتجاه بسبب محدودية توفر رأس المال، مما يحد من القدرة على تحمل تكاليف التقنيات الجديدة . يؤدي هذا إلى خلق فجوة اقتصادية محتملة، أيضا بين البلدان ذات الدخل المرتفع التي تتمتع بتغطية شبكة الهاتف المحمول والإنترنت لأكثر من 90% من السكان ، بينما تبلغ النسبة في البلدان منخفضة الدخل حوالي 50% فقط ، والنساء والمجموعات المحرومة الأخرى لديها وصول أقل.

– إشراك الجميع في الثورة الرقمية، ولا سيما المجتمعات الريفية. حيث يعد محو الأمية بالبيانات أحد العوائق الرئيسية التي يواجهها القطاع الزراعي، لذلك حتى عند الاتصال، قد لا يكون المزارعون متعلمين أو مفوضين بما يكفي للاستفادة من الثروة الجديدة من المعلومات. لذا يظل التعليم هو المفتاح للوصول إلى الوظائف الرقمية الجديدة التي ستوفرها التكنولوجيا، لا سيما في المناطق الريفية.

– يعد ضمان الوصول العادل إلى البنية التحتية الرقمية أمرا ضروريا، ويجب أن يكون اعتماد التقنيات المتاحة أولوية نظرا لتزايد الفجوة بين الزراعة الحديثة وزراعة الكفاف، حيث يتمتع المزارعون أصحاب الحيازات الصغيرة في البلدان النامية بإمكانية محدودة للوصول إلى المهارات والمعلومات والبيانات المفتوحة، مما يؤدي إلى إبطاء تنمية ريادة الأعمال الزراعية والنظام الإيكولوجي الرقمي المستدام. يؤدي هذا أيضا إلى فتح أوجه القصور الرقمية مثل نقص المحتوى المحلي للخدمات الرقمية الجديدة، ومحدودية الوصول إلى المعلومات والخدمات المحلية من حيث التوافر والقدرة على تحمل التكاليف والوعي.

وعليه يجب أن يعالج نظام الأغذية والزراعة أربع فجوات رئيسية: صنع السياسات والتنظيم، والفجوة الاقتصادية، وفجوة المهارات، وتقليص الفجوة الرقمية.

ثانيا. نظرة عامة على تكنولوجيا المعلومات والاتصالات في الزراعة:

على مدى السنوات الماضية،دفعت ثورة تكنولوجيا المعلومات والاتصالات التنمية العالمية بطريقة غير مسبوقة، حيث كانت مساهما رئيسيا في النمو والتنمية الاجتماعية والاقتصادية، وتعد تكنولوجيا المعلومات والاتصالات اليوم قوة تحويلية وأداة تمكينية للتنمية الاجتماعية والاقتصادية على نطاق أوسع إذا تم تكييفها مع احتياجات الفقراء، مع ضرورة توفر وسائط اقتصادية فعالة لتبادل المعلومات والأفكار والمعرفة. وفي المقابل يزيد دور تكنولوجيا المعلومات والاتصالات في الزراعة بشكل كبير في السنوات الأخيرة من حيث الحجم والنطاق، نتيجة انتشار الانترنت، والأجهزة ذات الأسعار المعقولة والتطبيقات المبتكرة، وهذا ما يوفر فرصا لتطوير وتكييف وتطبيق هذه التقنيات كحلول للزراعة الإلكترونية.

1. تكنولوجيا المعلومات والاتصالات في الزراعة:

تستخدم تكنولوجيا المعلومات والاتصالات كمصطلح شامل يشمل جميع تقنيات المعلومات والاتصالات بما في ذلك الأجهزة والشبكات والهواتف المحمولة والخدمات والتطبيقات، والمستخدمة في عصر الإنترنت. بالإضافة إلى وسائل المساعدة الأخرى الموجودة مسبقا كالهواتف الثابتة والتلفزيون وأجهزة الراديو والأقمار الصناعية. (ITU & FAO, 2016, p4)

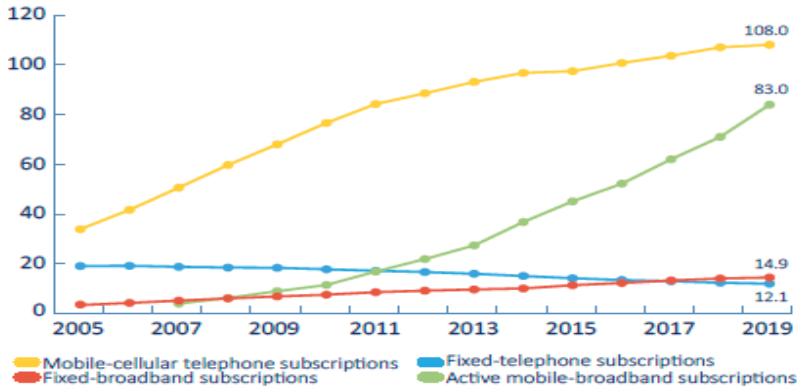
فقد أصبحت الاستفادة من التطورات والابتكارات في مجال تكنولوجيا المعلومات والاتصالات أكثر أهمية في قطاع الزراعة، من خلال البحث عن طرق لمواجهة بعض التحديات التي تواجهها

الزراعة في عالم يتعين فيه إنتاج المزيد من الغذاء بنسبة 60% بحلول سنة 2050. (ITU & FAO, E-Agriculture In Action, 2017, p5)

حيث يمكن أن يؤدي تطبيق الزراعة الإلكترونية إلى تغيير الطريقة التي يتم التعامل بها مع هذه التحديات، وتعمل كأداة للتغيير في هذا القطاع وتساعد على المساهمة في تحقيق أهداف التنمية المستدامة في العالم.

فالمزارعون اليوم يعيشون في بيئة مليئة بالتحديات، أين تزداد الحاجة لتوفير المعلومات الصحيحة للأشخاص الذين يحتاجونها في اتخاذ القرارات التي تحدث فرقا في سبل عيشهم، وبالتالي فقد أصبحت الزراعة تعتمد بشكل متزايد على المعرفة، وقد أدت الزيادات في قدرتها على تحمل التكاليف وإمكانية الوصول إليها، والقدرة على التكيف في استخدامها حتى داخل المنازل الريفية التي تعتمد على الزراعة إلى تطور كبير في استخدامها على المستوى العالمي وهذا ما يوضحه الشكل الموالي.

الشكل رقم (1): التطورات العالمية في مجال تكنولوجيا المعلومات والاتصالات (2005–2019)



Source: (ITU,Measuring digital development -Facts and figures 2019-, 2019,p5)

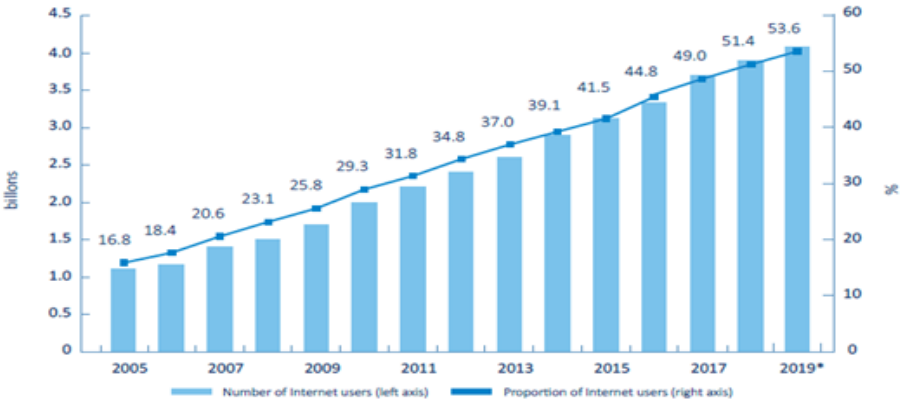
يوفر النمو السريع لملكية الهاتف المحمول عالميا سبلا جديدة لمشاركة المعلومات والوصول إليها. حيث يمتلك حوالي نصف سكان العالم هاتفا محمولا وهذا الرقم أعلى بكثير عندما لا يتم احتساب الأطفال، (ITU & FAO, E-Agriculture Strategy Guide, 2016, p5) بينما في العديد من المجتمعات الزراعية، لا يزال العديد من الأشخاص لديهم الهواتف التي تقدم

خدمات صوتية ونصية بشكل أساسي، أما الوصول إلى الهاتف الذكي فهو آخذ في الارتفاع، ويوفر النمو السريع لمستوى تغطية شبكة الانترنت (لا سيما انترنت الهاتف المحمول) والقدرة المتزايدة على تحمل تكلفته فرصة كبيرة للزراعة الإلكترونية.

وتشير الإحصائيات إلى ارتفاع معدل الانتشار العالمي للانترنت من حوالي 17%سنة 2005 إلى أكثر من 53 % في سنة 2019. (ITU, Measuring digital development – Facts and figures 2019–, 2019, p5)

والشكل الموالي يوضح ذلك.

الشكل رقم (2): تطور معدل استخدام الانترنت من طرف الأفراد في العالم (2005–2019)

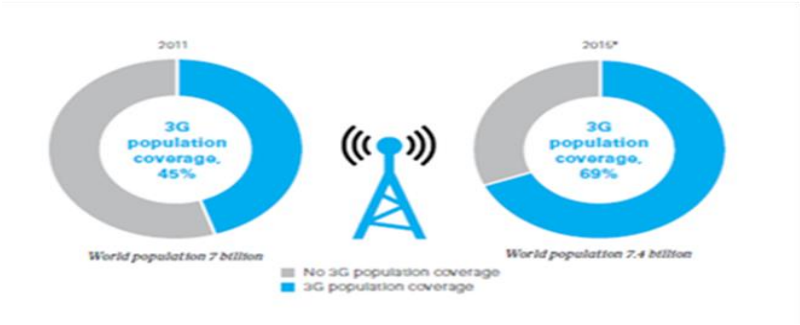


Source:(ITU,Measuring digital development –Facts and figures 2019–,2019, p1)

يوضح الشكل أعلاه أن ما يقدر بنحو 4.1 مليار شخص يستخدمون الإنترنت في سنة 2019، مما يعكس زيادة بنسبة 5.3 %مقارنة بسنة 2018.في حين بين عامي 2005 و2019 تزايد عدد مستخدمي الإنترنت في المتوسط بنسبة 10% كل سنة، وعلى الرغم من ذلك، ففي السنوات الأخيرة ، لم تكن معدلات النمو العالمية مرتفعة كما كانت قبل عقد من الزمن لأن بعض أجزاء العالم وصلت إلى مستويات التشبع.

وقد ساهم تطور التقنيات الحديثة لتكنولوجيا المعلومات والاتصال في انتشار الانترنت للهاتف المحمول (3G) بسرعة ليشمل المناطق الريفية، وهذا ما يوضحه الشكل الموالي.

الشكل رقم (3): انتشار الانترنت الهاتف المحمول (3G) في العالم



Source: (ITU, ICT Facts & Figures, 2015, p2)

وتظهر الأرقام أنه بينما يستمر استخدام الإنترنت في الانتشار ، فإن الفجوة الرقمية بين المناطق الحضرية والمناطق الريفية آخذة في الازدياد أيضا، حيث تكون المناطق الريفية محرومة بشكل كبير مقارنة بالمناطق الحضرية بسبب مجموعة واسعة من العوامل الديموغرافية والاقتصادية والبنية التحتية.

الشكل رقم (4): انتشار الانترنت الهاتف المحمول (3G) في المناطق الريفية

Source : (ITU, ICT Facts & Figures, 2015, p2)

ويبين الشكل أعلاه أن نسبة انتشار الانترنت باستخدام الهاتف المحمول لا تتعدى 29%، مقارنة بالمناطق الحضرية التي تصل نسبة الانتشار فيها الى 89%، ولا تتعلق هذه الفجوة الرقمية الريفية بالتكنولوجيا والاتصال فحسب، بل تتعلق أيضا بقضايا متعددة كالتبادل غير الفعال للمعرفة والمعلومات، فضلا عن الافتقار إلى الموارد البشرية الماهرة، والقدرات المؤسسية، والحساسية تجاه النوع

الاجتماعي والاحتياجات المتنوعة لمختلف مجموعات أصحاب المصلحة. مما يتطلب ضرورة اتخاذ إجراءات أكثر فاعلية لمعالجة مجموعة من الحواجز – الثقافية والمالية والمتعلقة بالمهارات – التي تعيق انتشار الإنترنت في المناطق الريفية، كما يتطلب سد الفجوة الرقمية الريفية فهم الصحيح لكيفية استخدام وتطبيق تكنولوجيا المعلومات والاتصالات. (FAO, Technical Consultation on Agricultural Information and Knowledge Management, 28 Sept 2007, p1)

2. دور تكنولوجيا المعلومات والاتصالات في الزراعة:

يحتاج جميع أصحاب المصلحة في القطاع الزراعي إلى معلومات حول مختلف مراحل الصناعة الزراعية لإدارتها بكفاءة، لذا يجب أن يقدم أي نظام يتم تطبيقه للحصول على المعلومات والمعرفة لاتخاذ القرارات معلومات دقيقة، كاملة وموجزة في الوقت المحدد، ويجب أن تكون المعلومات التي يقدمها النظام في شكل سهل الاستخدام، وفعالة من حيث التكلفة، ومحمية جيدا من الوصول غير المصرح به، وهنا يمكن أن تلعب تكنولوجيا المعلومات والاتصالات دورا مهما في الحفاظ على خصائص هذه المعلومات. (Manish, Abhishek , Sunil, & Dileshwer, 2012, p 46)

والجدول الموالي يوضح دور تكنولوجيا المعلومات والاتصالات في الزراعة.

الجدول رقم (1): دور تكنولوجيا المعلومات والاتصالات في الزراعة

القوانين التنظيمية والسياسية	تساعد ICTS في تنفيذ السياسات والأطر التنظيمية وطرق مراقبة التقدم.
الشمول المالي والتأمين وإدارة المخاطر	تزيد ICTSمن وصول المجتمعات الريفية إلى الخدمات المالية، وتساعد على تأمين المدخرات، وإيجاد تأمين ميسور التكلفة، وأدوات لإدارة المخاطر بشكل أفضل.
سلامة الغذاء وإمكانية التتبع	تساعد ICTS في تقديم بيانات أكثر كفاءة وموثوقية للامتثال لقابلية التتبع والمعايير الدولية.
تحسين الوصول إلى الأسواق	تسهل ICTS وصول المدخلات إلى الأسواق وكذلك تسويق المنتجات والتجارة بعدة طرق.
نظام إدارة الكوارث والإنذار المبكر	توفر ICTS معلومات قابلة للتنفيذ للمجتمعات والحكومات بشأن الوقاية من الكوارث، في الوقت الفعلي والمناسب، مع تقديم المشورة بشأن تقنيات

	التخفيف من المخاطر.
تعزيز الممارسات الزراعية المستدامة بيئيا	تعمل ICTS على تحسين الوصول إلى الحلول الذكية مناخيا بالإضافة إلى المعرفة المناسبة لاستخدامها.
الإرشاد الزراعي والخدمات الاستشارية	تسد ICTS الفجوة بين البحوث الزراعية والعاملين في مجال الإرشاد والمزارعين وبالتالي تعزز الإنتاج الزراعي.
بناء القدرات والتمكين	يمكن ICTS أن توسع من وصول المجتمعات المحلية، بما في ذلك النساء والشباب، وتوفر فرص عمل جديدة ، وبالتالي تعزز سبل العيش.

Source :(FAO, Tackling Poverty And Hunger Through Digital Innovation, August 2018, p 8)

يتضح من خلال الجدول أنه يمكن للطبيعة الشاملة لتكنولوجيا المعلومات والاتصالات أن تدفع النمو في القطاعات الأخرى التي يمكن أن تعززها المجتمعات الزراعية. على سبيل المثال ، يمكن أن يؤدي استخدام جمع البيانات وتحليلها من قبل إدارات الطقس إلى جعل التأمين الصغير أكثر كفاءة، كما أن نشر الخدمات المصرفية عبر الهاتف المحمول يمكن أن يخفف بشكل كبير من تحديات التمويل والمعاملات والسلامة الاجتماعية والاستثمار.

ومما سبق تبين أن قطاع الزراعة يواجه العديد من التحديات التي يمثلها تغير المناخ، فقدان التنوع البيولوجي، الجفاف، التصحر، وزيادة أسعار الغذاء، بالإضافة إلى سلاسل التوريد غير الفعالة، حيث أصبح القطاع يتطلب المعرفة بشكل متزايد، وتوافر المعلومات الصحيحة، في الوقت المناسب وبالشكل الصحيح، ومن خلال الوسيلة المناسبة. هذا يستدعي تعزيز قدرة المجتمعات الزراعية على التواصل مع بنوك المعرفة والشبكات والمؤسسات عبر تكنولوجيا المعلومات والاتصالات مما يؤدي الى تحسين إنتاجيتها وربحيتها وأمنها الغذائي وتوفير فرص العمل بشكل كبير.

وفي الأخير ، ومن أجل تفعيل تكنولوجيا المعلومات والاتصالات لتحقيق التنمية الزراعية والتحول نحو الزراعة الالكترونية يجب توفر ما يلي: (Manish, Abhishek , Sunil, & Dileshwer, 2012, p 49)

- زيادة الاستثمار وتحسينه في البنية التحتية لتكنولوجيا المعلومات والاتصالات وتنمية القدرات؛
- التدريب على تكنولوجيا المعلومات والاتصالات وتطوير المحتوى؛
- إشراك المستخدمين النهائيين في تطوير تكنولوجيا المعلومات والاتصالات؛

- توافق تكنولوجيا المعلومات والاتصالات مع احتياجات أصحاب المصلحة؛
- المشاركة العامة في تقديم خدمات تكنولوجيا المعلومات والاتصالات للمزارعين؛
- التعاون بين الكيانات ذات الصلة في تبادل الخبرات في تبني تكنولوجيا المعلومات والاتصالات.

ثالثا. التحول نحو الزراعة الإلكترونية: مفاهيم واستراتيجيات:

تستمر الزراعة الإلكترونية في التطور في نطاقها مع استمرار تسخير تطبيقات تكنولوجيا المعلومات والاتصالات الجديدة في قطاع الزراعة. وبشكل أكثر تحديدا، تتضمن الزراعة الإلكترونية وضع تصور وتصميم وتطوير وتقييم وتطبيق طرق مبتكرة لاستخدام تكنولوجيا المعلومات والاتصالات في المجال الريفي، مع التركيز بشكل أساسي على الزراعة. تعتبر أحكام المعايير والقواعد والمنهجيات والأدوات وكذلك تطوير القدرات الفردية والمؤسسية ودعم السياسات كلها مكونات رئيسية للزراعة الإلكترونية

1. مفهوم الزراعة الإلكترونية:

تعتبر الزراعة أحد القطاعات المهمة والقائمة بحد ذاتها، كما أن هذا القطاع يوفر العديد من الخدمات للمجتمع، وهي أيضا أحد المهن المعروفة والمنتشرة منذ القدم، وأدى التطور على مختلف العصور إلى ظهور المصطلحات المختلفة المتعلقة بالزراعة ومن أبرز هذه المصطلحات ما يعرف باسم الزراعة الإلكترونية والاسم العلمي لها هي"E-agriculture" ، حيث ظهر هذا المصطلح لأول مرة عبر الاستطلاع الذي نفذته منظمة الأمم المتحدة للأغذية والزراعة (الفاو)، بعد تكليفها من طرف ممثلين عن منظمات التنمية الرئيسية العاملة في الزراعة أثناء الورشة التي نظمتها، والذي كان سنة 2006. ويتكون الاستبيان من ثمانية أسئلة رئيسية مع سؤال اختياري واحد وقد تمت كتابته بثلاثة لغات (الإنجليزية والفرنسية والإسبانية) . حيث زار أكثر من 4000 شخص من 135 دولة موقع المسح .من بين هؤلاء، استجاب 3400 شخص للمسح، على الرغم من أن الكثيرين لم يملؤوا جميع الصناديق كما تمت دعوة المشاركين للتعبير عن اهتمامهم من خلال الانضمام إلى منتدى معرفة الزراعة الإلكترونية الافتراضي الذي جذب أكثر من 2100 استجابة إيجابية (Eawg, mars 2007, p 6).

لتقترح بعد ذلك منظمة الأغذية والزراعة للأمم المتحدة (الفاو) التعريف التالي للزراعة الإلكترونية: وهي مجال ناشئ نتيجة تقاطع المعلوماتية الزراعية والتنمية الزراعية وريادة الأعمال، في إشارة إلى الخدمات الزراعية ونشر التكنولوجيا والمعلومات التي يتم تسليمها أو تحسينها عبر الإنترنت

والتقنيات ذات الصلة . وبشكل أكثر تحديدا، فهي تتضمن وضع تصور وتصميم وتطوير وتقييم وتطبيق طرق جديدة (مبتكرة) لاستخدام تكنولوجيا المعلومات والاتصالات الحالية أو الناشئة. (Oladotun & Rafiu, 2019, p127)

والزراعة الإلكترونية هي نشاط يسعى إلى استخدام وسائل وتقنيات المعلومات والاتصالات الحديثة لزيادة الإنتاجية الزراعية ونشر المعلومات ذات الصلة بالبحوث والتخطيط والإرشاد والمراقبة الزراعية والتسويق والتجارة. (ICT Update, 2013, p2)

وتقوم الزراعة الإلكترونية بهدف تحسين وتطوير قطاع الزراعة عن طريق الاعتماد على عمليات الاتصال الحديثة إضافة إلى المعلومات الحديثة والمتطورة والتي تفيد في ذلك، وتهدف إلى القيام باستخدام ما يعرف باسم تقنيات المعلومات والاتصالات (ICT)وذلك لتطوير طرق إبداعية في مجال الزراعة.

2. فوائد الزراعة الالكترونية:

تم تسليط الضوء أدناه على خصائص فوائد الزراعة الإلكترونية: (Oladotun & Rafiu, 2019, p 128)

– **تحول العمليات:** تعمل الزراعة الإلكترونية على تغيير الطريقة التي يقوم بها الفاعلون في سلاسل القيمة الزراعية بجمع المعلومات الزراعية وتحليلها وتخزينها ومشاركتها لأغراض صنع القرارات اليومية.

– **الاستثمارات:** تحفز تنمية الزراعة الإلكترونية الاستثمار في البنية التحتية لتكنولوجيا المعلومات والاتصالات ورأس المال البشري.

– **أسواق فعالة:** تؤدي الزراعة الإلكترونية إلى زيادة الكفاءة في الأسواق الريفية من خلال:

- انخفاض تكاليف المعاملات، وتقليل عدم تناسق المعلومات، وتحسين تنسيق السوق، وشفافية الأسواق الريفية.
- تقلل الزراعة الإلكترونية من الفاقد في مراحل مختلفة من سلسلة القيمة الميدانية إلى الشوكة، حيث يفقد أو يهدر حوالي ثلث الطعام في سلسلة التوريد في المزرعة أو أثناء التخزين والتوزيع أو في المنازل، لكن من

خلال تسهيل تبادل المعلومات في الوقت الحالي، يمكن للزراعة الإلكترونية تحسين كفاءة سلسلة التوريد والتي يمكن أن تقلل بشكل كبير من هدر الطعام.

- **تحسين الروابط الرأسية والأفقية:** تؤدي الزراعة الإلكترونية إلى تطوير علاقات قائمة على الثقة بين الجهات الفاعلة في سلسلة القيمة، حيث يعمل الوسطاء في سلاسل القيمة الزراعية التقليدية على انخفاض الشفافية و التلاعب بالأسعار مما يؤدي إلى عدم الثقة، في حين تعمل الزراعة الإلكترونية على تقليل طبقات الوسطاء ويمكن أن تجعل المعاملات غير متحيزة وشفافة ، وبالتالي تحسين عامل الثقة.

- **تسهيل شبكات تبادل المعلومات:** تسهل الزراعة الإلكترونية تطوير شبكات لتقاسم المعلومات الزراعية ومجتمعات المعرفة.

- **خدمات القيمة المضافة:** تؤدي الزراعة الإلكترونية إلى تطوير خدمات ذات قيمة مضافة للمزارعين الريفيين والجهات الفاعلة الأخرى في سلاسل القيمة الزراعية.

- **الحد من المخاطر الفردية والمؤسسية:** يمكن الاستفادة من الزراعة الإلكترونية للحد من عدم اليقين وتعزيز التأهب والاستجابة لتغير المناخ والكوارث والمخاطر الزراعية الأخرى.

- **زيادة أمن وسلامة الغذاء و التغذية:** تعمل الزراعة الإلكترونية على تحسين إدارة الأغذية من خلال تدفق المعلومات بكفاءة، وجمع البيانات وتحليلها وإمكانية مراقبة المعاملات وإدارة سلسلة.

3. متطلبات الزراعة الالكترونية:

تسعى العديد من الدول بمشاركة الهيئات المتخصصة إلى تطوير إستراتيجية الزراعة الإلكترونية من خلال العديد من اللقاءات والتشاور مع أصحاب المصلحة في قطاع الزراعة، حيث لا تندرج هذه الكيانات في كثير من الأحيان تحت قطاع واحد. لذلك من المهم التأكد من ذلك أن أصحاب المصلحة ذوي الصلة مثل أولئك الذين يتعاملون مع تكنولوجيا المعلومات والاتصالات، وتجهيز الأغذية، والتنمية الريفية، الري وإدارة المياه، تخصيص الأراضي وتصنيفها وخدمات الأرصاد الجوية، والتمويل والتجارة واستشارتهم على النحو المطلوب في تطوير رؤية الزراعة الإلكترونية وتوسيع نطاقها، والذي يتطلب توفر ما يلي: (ITU & FAO, E-Agriculture Strategy Guide - Piloted In Asia-Pacific Countries-, 2016, p6)

– تعزيز تطوير وتنفيذ استراتيجيات الزراعة الإلكترونية التي تركز على توفير اتصال موثوق وميسور التكلفة ودمج تكنولوجيا المعلومات والاتصالات في التنمية الريفية لدعم الأمن الغذائي والقضاء على الجوع.

– تعزيز التعاون وتبادل المعرفة في الزراعة عبر الممارسة الإلكترونية، من أجل عرض وتعزيز النماذج والمنهجيات والممارسات الجيدة واعتماد معايير الوصول المفتوح والتشغيل البيني، من أجل الاستخدام الفعال والمنصف لتكنولوجيا المعلومات والاتصالات من أجل الزراعة المستدامة والتنمية الريفية.

– تشجيع إنشاء المحتوى وتكييفه مع اللغات المحلية، بما في ذلك ضمان الوصول العادل وفي الوقت المناسب إلى المعرفة الزراعية من قبل المزارعون الذين يفتقرون إلى الموارد في المناطق الريفية.

– تعزيز محو الأمية الرقمية للمؤسسات والمجتمعات في المناطق الريفية والنائية مع مراعاة الاحتياجات والقيود المحلية من خلال توفير فرص التعلم المناسبة للجميع والتي من شأنها تعزيز مهارات صنع القرار الفردية والجماعية.

– تشجيع استخدام تكنولوجيا المعلومات والاتصالات لتعزيز قدرة الدول والمجتمعات والأفراد على الصمود للتخفيف والتكيف مع الكوارث الطبيعية، تحديات السلسلة الغذائية ، الأزمات الاجتماعية والاقتصادية وغيرها من الأزمات، الأمراض ، والأضرار البيئية.

– تعزيز الشراكات بين القطاعين العام والخاص بالتعاون مع منظمات المجتمع المدني، والتعاونيات، ومنظمات المزارعين، والأوساط الأكاديمية، ومؤسسات البحث في القطاع الزراعي من أجل خدمات تكنولوجيا المعلومات والاتصالات الشاملة والفعالة والميسورة التكلفة والمستدامة والمبادرات في الزراعة والتنمية الريفية التي ستعزز الاستخدام الواسع لتكنولوجيا المعلومات والاتصالات وتعزز نماذج الأعمال الزراعية المستدامة.

4. استراتيجية الزراعة الالكترونية:

توفر الاستراتيجية الوطنية للزراعة الإلكترونية إطارا أساسيا لتطوير أو تنشيط الزراعة الإلكترونية لبلد ما، بما يتماشى مع الأهداف الزراعية وتحقيقا للنتائج الواعدة من المبادرات التجريبية، كما يمكن إنشاء أسس لتوسيع نطاق الزراعة الإلكترونية أو تحديث الاستراتيجيات الحالية لتعكس الظروف الاقتصادية المتغيرة. وعليه يمكن تعزيز جهود الزراعة الإلكترونية أو تسريعها أو مواءمتها من خلال عملية التخطيط الاستراتيجي الوطني، حيث تمنع استراتيجية الزراعة الإلكترونية ومواءمتها مع

الخطط الحكومية الأخرى مشاريع وخدمات الزراعة الإلكترونية من التنفيذ المنعزل، وبالتالي تزايد استدامة هذه المبادرات وقابليتها للتوسع.

ويتطلب وضع استراتيجية وطنية للزراعة الالكترونية وجود فريق من ذوي الخبرة في التخطيط الاستراتيجي، المعرفة القطاعية، القدرة على التحليل والاتصال، كما يتطلب التشاور مع أصحاب المصلحة الحاليين والمحتملين في قطاع الزراعة، وذلك بهدف تطوير رؤية الزراعة الإلكترونية للبلد بطريقة شاملة، وتحديد الاحتياجات، وزيادة الوعي وتحقيق المشاركة الفعالة لأصحاب المصلحة الرئيسيين. بالإضافة إلى ذلك تحديد تحديات الوصول إلى تكنولوجيا المعلومات والاتصالات (بما في ذلك تغطيتها وتكاليفها وجودتها) التي تشكل عوائق أمام اعتماد استخدام هذه الأدوات، ولا سيما في المناطق الريفية، ومعالجتها على مستويات أعلى بطريقة منهجية. ويمكن اتخاذ تدابير وحوافز سياسية محددة، حتى يتمكن المزارعون من الاستفادة من إمكانات الزراعة الإلكترونية بأسعار معقولة. (ITU & FAO, E-Agriculture Strategy Guide - Piloted In Asia-Pacific Countries-, 2016, p12)

كما يتطلب تطوير استراتيجية الزراعة الالكترونية على المستوى الوطني تكريس الجهود على عدة مستويات من أجل إحداث تأثير كبير على إنتاجية الزراعة والتنمية الاجتماعية والاقتصادية وتتمثل هذه المستويات في ما يلي: (Manish, Abhishek , Sunil, & Dileshwer, 2012, p 47)

1.4. المستوى الاجتماعي:

يعتبر المجتمع عامل أساسي وحاسم في تعزيز الزراعة الإلكترونية وتبنيها، لذا لا بد من التفكير في عملية دمج أفراد المجتمع في عملية اعتماد تكنولوجيا المعلومات والاتصالات، حيث تعتبر أحد القضايا المهمة التي تعزز الإنتاج الزراعي والتنمية الزراعية وجميع الجوانب التي تضمن الاستمرارية الريفية، وعليه يجب:

- تكنولوجيا المعلومات والاتصالات مخصصة للمجتمعات وليس الأفراد فقط، وهذا يفرض رؤية أكثر شمولية للمجتمعات كشرط مسبق لتحديد الحلول المثلى، وتمكين القادة لتفعيلها وضمان المحتوى المحلي المناسب،

– القيادة القوية من المجتمع ضرورية لنجاح أي مشروع لتكنولوجيا المعلومات والاتصالات، يجب أن يؤخذ في الاعتبار الالتزام بالمتطلبات الرئيسية للمستخدمين من حيث مهارات المستخدم النهائي، والتحفيز ، ووصول محتوى يتماشى مع واقعهم، في عملية اعتماد تكنولوجيا المعلومات والاتصالات؛

– لن تتغير بالضرورة أنماط حياة المجتمعات الريفية، بل هم سيعتمدون على طرق جديدة للقيام بنفس الأنشطة التقليدية و / أو تمكين أنشطة جديدة.

2.4. مستوى البحث والتدريب:

ويتم التركيز في هذا المستوى على كيفية تخصيص تكنولوجيا المعلومات والاتصالات لتكون سهلة الاستخدام (البحث) وكيفية ربط التدريب والتعليم والبحث في التوجه نحو الزراعة الالكترونية. ويكون ذلك من خلال الاهتمام بالقضايا التالية:

– العمل على تكريس الوقت والموارد الكافية لتدعيم التبني الفعال للابتكار التكنولوجي بما في ذلك تكنولوجيا المعلومات والاتصالات؛

– العمل على تعزيز كفاءة تكنولوجيا المعلومات والاتصالات للباحثين، والمسؤولين على الارشاد الزراعي والجمهور بشكل عام، بالإضافة الى العمل على محو الأمية الحاسوبية في المجتمع الريفي؛

– قد يؤدي استخدام تقنيات أبسط إلى نتائج أفضل، ويمكن أن يدفع المشاريع إلى الأمام ويؤدي إلى التعلم الذي يؤدي بدوره إلى تبني تكنولوجيا المعلومات والاتصالات الأكثر تقدما؛

– العمل على تقييم الفجوات الرقمية المحلية والعالمية الذي يعد أمر ا بالغ الأهمية في المراحل المبكرة لمجتمع المعلومات، بالإضافة الى التعرف على مختلف المخاطر والتحديات واتخاذ تدابير لمكافحتها.

3.4. المستوى السياسي:

يعتبر تعزيز تكنولوجيا المعلومات والاتصالات لتبني الزراعة الالكترونية قرارا حاسما لا يمكن عزله عن مجموعة واسعة من القرارات والاعتبارات التي تنطوي عليها التنمية الزراعية، فالحكومات اليوم ليس لديها خيار سوى إعطاء الأولوية للزراعة الالكترونية والحيوية الريفية باعتبارها الحل المستدام الوحيد للهجرة الريفية المتفجرة حاليا، والحاجة إلى ضمان الأمن الغذائي، وجودة الغذاء، والحاجة الملحة لتقليل الانتهاكات البيئية. لذلك، يجب النظر واتخاذ إجراءات سريعة في ما يلي:

– يجب أن تكون البنية التحتية لتكنولوجيا المعلومات والاتصالات في المناطق الريفية جزءا لا يتجزأ من جميع برامج التخطيط والبنية التحتية الوطنية؛

– يعتبر استخدام تكنولوجيا المعلومات والاتصالات ودوره في تعزيز الروابط بين السياسات الزراعية ومؤسسات البحث والإرشاد والمجتمعات والأفراد قضية سياسية وخيار تنظيمي؛

– تحقيق الشمول الرقمي يمكن أن يكون له فوائد ملموسة بما في ذلك التأثير الإيجابي لتكنولوجيا المعلومات والاتصالات على الإنتاجية والناتج المحلي الإجمالي ونوعية الحياة، وهذا أمر مهم خاصة بالنسبة للمجتمعات الريفية خلال التحول الرقمي الحالي؛

– الحاجة إلى شراكة بين القطاعين العام والخاص للتخفيف من ندرة التمويل والموارد للاستثمارات في رأس المال المادي والبشري.

– تقع على عاتق الحكومة مسؤولية ضمان اعتماد تكنولوجيا المعلومات والاتصالات في السياسات الوطنية والاستراتيجيات طويلة الأجل والمشاركة العالمية؛

– تفعيل مشاركة الهيئات المهنية والمنظمات غير الحكومية والمبادرات الخاصة والتعاون الدولي والمسؤوليات المجتمعية التي يكون لها تأثير في تبني تكنولوجيا المعلومات والاتصالات و التحول نحو الزراعة الالكترونية.

5. معوقات الزراعة الإلكترونية:

يحول اعتماد تكنولوجيا المعلومات والاتصالات في الزراعة مجموعة من المعوقات أهمها الآتي: (Manish, Abhishek , Sunil, & Dileshwer, 2012, p 48)

– الافتقار إلى البنية التحتية للموارد المادية والبشرية.

– قد يكون الكثير من الابتكار عقبة من خلال منع استخدام التقنيات القديمة التي يمكن أن تكون في الغالب أكثر فعالية و / أو من خلال فرض تكلفة غير مقبولة.

– يستغرق تبني تكنولوجيا المعلومات والاتصالات على أساس العمل داخل المجتمعات وقتا أطول في كثير من الحالات بسبب نقص الفهم والوعي باحتياجات وتحديات صغار المزارعين، ونقص فهم ما يمكن أن تفعله تكنولوجيا المعلومات والاتصالات، بما في ذلك الانحرافات غير المتوقعة من توقعات المزارعين والمجتمع.

- ضمان القيادة في البيئة السياسية والحكومية.

- تطوير القيادة وعملاء التغيير على جميع المستويات بما في ذلك المجتمعات.

- تقاسم تمويل اعتماد تكنولوجيا المعلومات والاتصالات بما في ذلك الشراكة العامة / الخاصة.

- مشاركة تفاصيل المشاريع الناجحة بما في ذلك الفرص التجارية وفوائدها.

- إشراك جميع أصحاب المصلحة في تكنولوجيا المعلومات والاتصالات في تحديد أولويات البحث والتطوير في مجال تكنولوجيا المعلومات والاتصالات والتدابير اللازمة لتحقيق النقل الناجح لهذه التقنيات.

- يعد الانتشار غير المتكافئ للبنية التحتية مثل السوق والتمويل والإدارة (الخدمات الحكومية) والمادية (الطرق وما إلى ذلك) إشكالية بنفس القدر في الدول المتقدمة والنامية، مما يؤدي إلى الاختلافات في القدرة على الاستفادة من نقاط القوة الفردية والإقليمية. (Oladotun & Rafiu, 2019, p 125)

- يؤدي عدم كفاية خدمات الإرشاد وضعف الوصول إلى المعلومات إلى توسيع الفجوة في اعتماد التقنيات الجديدة ويمكن أن يؤدي إلى انخفاض الإنتاجية على المدى الطويل. (Oladotun & Rafiu, 2019, p 125)

خاتمة:

الزراعة الإلكترونية هي اعتماد تكنولوجيا المعلومات والاتصالات في الزراعة، وهي مجالات ناشئة تركز على تعزيز الزراعة والتنمية الريفية. من خلال تطبيق طرق مبتكرة لاستخدامها في المجال الريفي. حيث يمكن الاستفادة من التقدم في تكنولوجيا المعلومات والاتصالات لتوفير معلومات وخدمات دقيقة وفي الوقت المناسب للمزارعين، وبالتالي تسهيل بيئة للزراعة المربحة بشكل أكبر. ومع ذلك، فإن جميع مبادرات تكنولوجيا المعلومات والاتصالات ليست موحدة مع التفاوتات بين المناطق في مستوى وجودة الاتصالات والمعلومات وجهود الأفراد والمنظمات العامة والخاصة، والطبيعة المتباينة لطلب المزارعين في المناطق المختلفة، نتيجة لذلك، تقف مجموعة من المعوقات لاعتماد تكنولوجيا المعلومات والاتصالات في القطاعات الريفية كالأمية بتكنولوجيا المعلومات والاتصالات، وعدم توفر

المحتوى بلغاتهم المحلية، وعدم سهولة الوصول إليها وبأسعار معقولة، وقلة الوعي والاستعداد لتبني تكنولوجيات جديدة بين سكان الريف ووجود تبعية بشرية في نقل معرفة المعلومات إلى المزارعين من أطراف المصلحة.

وبالتالي، هناك حاجة إلى فهم مدى قدرة مبادرات تكنولوجيا المعلومات والاتصالات على تلبية احتياجات المزارعين حتى يمكن تطوير حلول أفضل لتلبيتها، من خلال تبني استراتيجية وطنية شاملة، إذ أنه لا يكف التخفيف من قيود اعتماد تكنولوجيا المعلومات والاتصالات، بل لابد من وضع استراتيجية وطنية للزراعة الإلكترونية بما يتماشى مع الأهداف الزراعية والأولويات، وبمشاركة جميع أطراف أصحاب المصلحة، حيث يمكن تعزيز جهود الزراعة الإلكترونية و تسريعها و مواءمتها مع الخطط الحكومية من خلال عملية التخطيط الاستراتيجي الوطني.

وعليه يمكن حوصلة نتائج الدراسة في النقاط الآتية:

– يمكن للتحول الرقمي أن يساعد القطاع الزراعي في جمع وإجراء تحليلات متقدمة على المحاصيل لتزويد المزارعين برؤى لتحسين الإنتاجية، بالإضافة الى تحفيز التعاون والتواصل عبر سلاسل القيمة، مما يحسن من امكانية تتبع الغذاء وتقليل هدر الطعام ومن ثم تحسين الأمن الغذائي.

– تسمح الرقمنة بتطوير القطاع الزراعي مما يؤدي الى ارتفاع المحاصيل وتوفير فرص للعمل وتحسين سبل العيش خاصة في المناطق الريفية ومن ثم المساهمة في التنمية الزراعية.

– ساهمت الرقمنة في تخفيض تكاليف استخدام التكنولوجيا الرقمية للزراعة، إلا أن زراعة الكفاف لا يمكنها تحمل تكاليف تكنولوجيا جديدة.

– يتطلب التحول الرقمي في الزراعة والأغذية معالجة أربع فجوات رئيسية تتمثل في صنع السياسات الحكومية وتحديد اطار تنظيمي ملائم لذلك، وتقليص الفجوة الاقتصادية، وفجوة المهارات وتقليص الفجوة الرقمية.

– ساهمت تكنولوجيا المعلومات والاتصالات في تطوير الزراعة بشكل كبير، من حيث الحجم النطاق، وذلك نتيجة انتشار الانترنت، والأجهزة ذات الأسعار المعقولة خاصة الهواتف الذكية، ومختلف التطبيقات المبتكرة وغيرها.

– تتطلب الزراعة الالكترونية وضع تصور وتصميم وتطوير وتقييم وتطبيق طرق مبتكرة لاستخدام تكنولوجيا المعلومات والاتصالات، بالإضافة الى تطوير القدرات الفردية للمزارعين ودعم الحكومة.

– يستغرق تبني الزراعة الالكترونية داخل المجتمعات وقتا طويلا في كثير من الحالات بسبب نقص فهم ووعي صغار المزارعين بكيفية استخدام التقنيات الرقمية والاستفادة منها.

– يتطلب تبني الزراعة الالكترونية في بلد ما وضع استراتيجية وطنية تتماشى مع الأهداف الزراعية.

– يمكن أن تكون الزراعة الالكترونية توجها استراتيجيا للقطاع الزراعي من خلال تعزيز التعاون وتبادل المعرفة في الزراعة عبر مختلف الممارسات الالكترونية.

مما سبق ولتعزيز الزراعة الإلكترونية يمكن طرح المقترحات الآتية:

– تركيز وتوحيد جميع السياسات والميزانيات والاستثمارات الوطنية والعامة في مجال تكنولوجيا المعلومات والاتصالات للزراعة والقطاع الريفي.

– إشراك جميع أصحاب المصلحة في تكنولوجيا المعلومات والاتصالات في تحديد أولويات البحث والتطوير في مجال تكنولوجيا المعلومات والاتصالات والتدابير اللازمة لتحقيق النقل الناجح لهذه التقنيات.

– تركيز التدريب على تكنولوجيا المعلومات والاتصالات للمعلمين/ الباحثين/ الإرشاد والمزارعين على التطبيقات العملية.

– ربط مراكز المعرفة والعيادات الزراعية القروية باحتياجات المزارعين. حيثما أمكن إشراك خريجي الجامعات العاطلين عن العمل في هذا النشاط.

– زيادة الاستثمار وتحسينه في البنية التحتية لتكنولوجيا المعلومات والاتصالات وتنمية القدرات.

– المشاركة العامة في تقديم خدمات تكنولوجيا المعلومات والاتصالات للمزارعين.

– تطوير مجتمعات/ شبكات افتراضية لتبادل المعلومات والمعرفة بين أصحاب المصلحة الريفيين، وكذلك لتمكينهم من خلال المشاركة.

– بناء قدرات أصحاب المصلحة الريفيين على استخدام وتطبيق تكنولوجيا المعلومات والاتصالات.

– تعزيز وصول المزارعين والمنتجين إلى معلومات السوق ومعلومات عن تقنيات وممارسات الزراعة.

– تعزيز الوصول إلى الإحصاءات والأنواع الأخرى من سياسات المعلومات واتخاذ القرارات.

قائمة المراجع

المقالات في المجلات العلمية:

1- Manish, M., Abhishek, S., Sunil, D., & Dileshwer, P. (2012, March). Uses of ICT in Agriculture. *International Journal of Advanced Computer Research , 2* (1).

2- Peter, N., & Moses, A. (July 2013). Current Status of e-Agriculture and Global Trends: A Survey Conducted in TransNzoia County, Kenya. *International Journal of Science and Research (IJSR) , 2* (7).

3- Oladotun, O. O., & Rafiu, A. G. (2019, march). E-Agriculture Reviewed: Theories, Concepts and Trends. *Fuoye journal if engineering and technology , 4* (1).

التقارير

4- Eawg. (mars 2007). *Analyse de l'enquête mondiale sur l'e-agriculture.*

http://www.ipcinfo.org/fileadmin/user_upload/kce/Microsoft_Word_-_Survey_analysis_-_French.pdf

5- FAO. (2020). *Realizing the potential of digitalization to improve the agri-food system: Proposing a new International Digital Council for Food and Agriculture. A concept note.* Rome.

6- FAO. (August 2018). *Tackling Poverty And Hunger Through Digital Innovation.*

7- FAO. (28 Sept 2007). *Technical Consultation on Agricultural Information and Knowledge Management.* Rome.

8- ICT Update. (Aout 2013). *Stratégies d'e-agriculture.*

https://cgspace.cgiar.org/bitstream/handle/10568/75363/ICT073F_PDF.pdf?sequence=1&isAllowed=y.

9- ITU. (2015). *ICT Facts & Figures.* Geneva.

10- ITU. (2019). *Measuring digital development - Facts and figures 2019-*. Geneva.

11- ITU, & FAO. (2017). *E-Agriculture In Action.* Bangkok.

12- ITU, & FAO. (2016). *E-Agriculture Strategy Guide - Piloted In Asia-Pacific Countries-*. Bangkok.

13-The world bank. (april 2019). *Future of food: Harnessing digital technologies to improve food system outcome.*

https://openknowledge.worldbank.org/bitstream/handle/10986/31565/Future-of-Food-Harnessing-Digital-Technologies-to-Improve-Food-System-Outcomes.pdf?sequence=1&isAllowed=y.

مواقع الانترنت

14- محمد فريد سالي. (2020). *كيف يمكن الاستفادة من الاقتصاد الرقمي للتوسع في الزراعة وتوفير الغذاء بدول الخليج وإفريقيا*. تاريخ الاسترداد 25 04, 2021، من https://pharostudies.com/?p=4642