التحول الرقمي في قطاع الزراعة: استشراف رأي مزارعي الخضر في إحدى القرى المصرية

Digitalization in the agricultural sector: Foreseeing the opinion of vegetable farmers in an Egyptian village

إعداد

د. أشرف عبد اللاهي محمود سليمان

Dr. Ashraf Abdellahi Mahmoud Solyman

قسم بحوث الاجتماع الريفي، معهد بحوث الإرشاد الزراعي والتنمية الريفية

مركز البحوث الزراعية، جيزة، مصر

Doi: 10.21608/asajs.2021.181125

استلام البحث ١٥ / ٦ /٢٠٢١ قبول النشر: ٣٠ / ٦ / ٢٠٢١

سليمان، أشرف عبد اللاهي محمود (٢٠٢١). التحول الرقمي في قطاع الزراعة: استشراف رأي مزارعي الخضر في إحدى القرى المصرية. ***المجلة العربية للعلوم الزراعية***، المؤسسة العربية للتربية والعلوم والآداب، مج ٤، ع ١١، ص ص ١١٣- ١٤٠

التحول الرقمي في قطاع الزراعة: استشراف رأي مزارعي الخضر في إحدى القرى المصرية

المستخلص:

حاول البحث الراهن التعرف على ماهية وأهمية التحول الرقمي في مجال الزراعة، وقد استهدف البحث التعرف على رأي المزارعين في تطبيق «كارت الفلاح الذكي» وفوائده، والتعرف على مدى معرفة المزارعين بتطبيقات التحول الرقمي في الزراعة، والتعرف على مدى انتشار تطبيقات التحول الرقمي في قطاع الزراعة مستقبليا من وجهة نظر مزارعي الخضر، وقد وقع الاختيار على محافظة الشرقية نظرا لأنها من كبرى المحافظات في زراعة الخضر، وكذا لأنها من أوائل المحافظات في التطبيق الرقمي «كارت الفلاح الذكي»، ولتحقيق أهداف البحث تم صياغة استمارة استبيان مقننة لإجراء المسح الاجتماعي، ويعد البحث استطلاعيا نظرا لحداثة موضوع التحول الرقمي في الزراعة، وقد استخدمت بعض التحليلات الإحصائية والتي تتناسب وطبيعة البحث وتمثلت في المتوسط الحسابي والوسيط والمنوال، والنسب المئوية والتكرارات، وتمثلت أهم النتائج في معرفة المبحوثين الجيدة بكارت الفلاح الذكي، وعدم معرفتهم بالمشروعات الرقمية التي تجريها وزارة الزراعة، كما بينت النتائج تدني معرفة التطبيقات الرقمية في الزراعة، وعن انتشار هذه التطبيقات من وجهة نظر مزارعي الخضر بينت النتائج أنهم يرون أن بعضا من هذه التطبيقات ستنتشر في المستقبل.

الكلمات الافتتاحية: التحول الرقمي، الزراعة الرقمية، التحول الرقمي في قطاع الزراعة، مزارعي الخضر.

Abstract:

The research tried to identify the nature and importance of agricultural digitalization, and it aimed to: identify the farmers' opinion on the application of the "Smart Farmer Card" and its benefits, identify the extent of farmers' knowledge of the applications of agricultural digitalization, and identify the farmers' opinion on the spread of agricultural digitalization applications in the future, from the point of view of vegetable farmers. The choice was made on Al Sharqiya governorate because it is one of the largest governorates in vegetable cultivation, as well as, because it is one of the first governorate in the digital application "Smart Farmer Card". Furthermore, a

standardized questionnaire was formulated to conduct a social survey and the research is exploratory given the recent issue of digital transformation in agriculture. Some of descriptive analysis such as arithmetic mean, median, mode, percentages, and frequencies are used as statistical techniques. The most important results were represented in the respondents' good knowledge of the smart farmer card, and their lack of knowledge of the agricultural digital projects conducted by the Ministry of Agriculture. The results also showed the low knowledge of digital applications in agriculture, and in terms of the spread of these applications from the point of view of vegetable farmers who are knowing some digital applications, the results showed they believe that some of these applications will spread in the future.

Key words: Digitization, Digital Agriculture, Digitization in Agricultural Sector, Vegetable Farmers.

المقدمة والمشكلة البحثية:

تواجه الزراعة بشكل عام والريف بشكل خاص عديد من التحديات، وفي ظل توقع ازدياد عدد السكان في العالم من ٧,٦ مليارات نسمة عام ٢٠١٨ إلى أكثر من ٩,٦ مليارات نسمة عام ٢٠٥٠، سوف تحصل زيادة ملحوظة في الطلب على الغذاء، وتعد المنطقة العربية ومن بينها مصر من أسرع معدلات النمو السكاني في العالم خلال العقود الخمسة الماضية.

كما ارتفعت معدلات الواردات بشكل ملحوظ استجابة للزيادة في الطلب على الغذاء، ولم يقتصر الأمر على واردات الحبوب فحسب بل ثمة تحول أيضا في أنماط الغذاء، وضعف القطاع الزراعي في مواجهة هذا الطلب المتزايد حيث الإمكانات الزراعية المحدودة؛ حيث يفرض مزيد من القيود على توفر الموارد الطبيعية من قبيل مياه الري؛ لا سيما وأن مصر تعاني من شدة ندرة المياه، والأراضي المنتجة الصالحة للزراعة بشكل عام.

وعلى الرغم من إجراء العديد من المشروعات في القطاع الريفي، فإنه يعاني من ارتفاع معدلات الفقر، كما يعاني من ارتفاع البطالة لاسيما وأن قطاع الزراعة لازال يوفر سبل العيش خاصة بالنسبة لأصحاب الحيازات الصغيرة، وبالإضافة إلى

ذلك وعلى الرغم من ارتفاع معدلات البطالة في قطاع الزراعة، فإنه يظل يستوعب النسبة الأكبر من العمالة.

وعملية التحول الرقمي في الزراعة، والزراعة الرقمية Digital Agriculture يمكن أن تساهم بشكل فعال في رفع الإنتاج والإنتاجية الزراعية، فضلا عن المساعدة الفعالة في اتخاذ القرار ضمن السياسية الزراعية التي يمكن أن تتوجه نحو الارتقاء بالإنتاج والإنتاجية، حيث يعمل التحول الرقمي على توفير البيانات والمعلومات بشكل دقيق.

وعلى الرغم من أن التحول الرقمي في الزراعة ليس أمرا جديدا، حيث كان يستخدم في الدول المتقدمة منذ عقد الثمانينيات تقريبا، فإنه ما زال ينمو بشكل حثيث في الدول النامية، وعلى الرغم من ذلك يتوقع أن تزاد عملية التحول الرقمي بعد ظهور الإنترنت واتساع استخدامه الآن، حيث بينت بعض الأبحاث أن التحول الرقمي سيساهم بنسبة ١٤% من الناتج المحلى العالمي بحلول ٢٠٣٠، والتي تقدر بحوالي ١٥ تريليون دولار بأسعار اليوم، كما ستلعب دورا أساسيا في الصناعات الزراعية والتي تقدر بحوالي ٧,٨ تريليون دولار مسئولة عن توفير الغذاء لسكان الأرض، علاوة على تشغيل ٤٠% منهم.

وتحاول الورقة الراهنة الكشف عن إمكانية استخدام التحول الرقمي وإبراز أهميته في الزراعة والريف في مصر، وعلى الرغم من اهتمام الدولة والحكومة بقضية التحول الرقمي إلا إنه ما زال ينمو بشكل طفيف في القطاع الزراعي مقارنة بقطاعات أخرى مثل قطاع البنوك والقطاع المالي أو قطاع الصناعة.

أهداف البحث:

١. التعرف على رأي المزارعين في تطبيق «كارت الفلاح الذكي» وفوائده.
٢. التعرف على مدى معرفة المزارعين بتطبيقات التحول الرقمي في الزراعة.
٣. التعرف على مدى انتشار تطبيقات التحول الرقمي في قطاع الزراعة مستقبلا من وجهة نظر المزارعين.

أهمية البحث:

تبرز أهمية البحث في التعرف على ماهية التحول الرقمي في الزراعة، وكيفية استخدامات التطبيقات الرقمية في الزراعة بما يعمل على زيادة الإنتاج الزراعي، وتحقيق قدر من الأمن الغذائي لمصر، وتسهيل وضع السياسيات الزراعية، والتعامل مع بعض القضايا الاجتماعية مثل مشكلات الفقر، والبطالة في الريف، وكذا تحقيق قدر من العدالة الاجتماعية في الحصول على الخدمات المختلفة للمزارعين، وكذلك مردودات التنمية والنمو الحادثين في الزراعة.

الإطار النظري والمرجعي

يتناول هذا الجزء من البحث التعرف على ماهية الزراعة الرقمية، والتحول الرقمي في قطاع الزراعة، وأهمية التكنولوجيا الرقمية في الزراعة ومدى إمكانية تطبيقها.

الزراعة الرقمية

تعرف الزراعة الرقمية بأنها عبارة عن استخدام التكنولوجيات المتقدمة والحديثة لتندمج في نظام متكامل، بغرض تمكين المزارعين والمستفيدين الآخرين في سلسلة القيمة الزراعية بغرض تحسين الإنتاج الزراعي وإنتاج الغذاء (Jouanjean, 2019)، كما يمكن تعريفها بأنها تقوم على رقمنة الجوانب المختلفة لسلسلة القيمة الزراعية، بالإضافة إلى أنها خدمات المعلومات المستهدفة التي تعمل على مساعدة المزارعين على استخدام التكنولوجيا الجديدة من أجل زيادة الإنتاجية والربحية، وتدعم الزراعة الرقمية تطوير وتقديم خدمات المعلومات في الوقت المناسب للمزارعين فيما يتعلق بالمواعيد المناسبة لزراعة المحاصيل، وزراعة الأصناف المختلفة، وبيانات الطقس في الوقت الحقيقي، علاوة على المعلومات التي تتعلق بأسعار السوق المتوقعة (OECD,2019).

ويتخذ معظم مزارعي الدول المتقدمة قراراتهم المتعلقة بكميات الأسمدة المطلوبة، أو المبيدات، وكميات مياه الري وغيرها فيما يخص المحاصيل المختلفة، بناء على مجموعة من القياسات والخبرات والتوصيات الدقيقة المتاحة من خلال تكنولوجيا الرقمنة، وبمجرد أن يتم تحديد مسار العمل، يتم تنفيذه ولكن النتائج تظهر عند وقت الحصا، وفي المقابل، يجمع نظام الزراعة الرقمية البيانات بشكل أكثر تواترا ودقة، وغالبا ما يتم دمجه مع مصادر خارجية (مثل معلومات الطقس)، ويتم تحليل البيانات المجمعة الناتجة وتفسيرها حتى يتمكن المزارع من اتخاذ قرارات أكثر ملاءمة ودقة، ويمكن بعد ذلك تنفيذ هذه القرارات بسرعة وبدقة أكبر من خلال الروبوتات والآلات المتقدمة (OECD, 2019)، ويمكن تصنيف التقنيات الرقمية استنادا إلى التعقيد ومرحلة تغلغل هذه التقنيات في قطاع الأغذية الزراعية على النحو التالي:

- الأجهزة المحمولة والوسائط الاجتماعية.
- تقنيات الزراعة الدقيقة والاستشعار عن بعد (مثل إنترنت الأشياء IoT، نظم الملاحة العالمية GNSS، الطائرات بدون طيار، صور الأقمار الصناعية).
- البيانات الضخمة Big Data، السحابة Cloud، التحليلات والأمن السيبراني Cybersecurity.

- التكنولوجيا الرقمية في التكامل والتنسيق (مثل قواعد البيانات المتسلسلة Blockchain، تخطيط موارد المؤسسات، أنظمة التمويل والتأمين).
- الأنظمة الذكية (التعلم العميق، التعلم الآلي، الذكاء الاصطناعي، الأنظمة الآلية، الأنظمة الذاتية)، كما أوضحها Deichmann et al. (2016).

ما الذي يمكن أن يقدمه التحول الرقمي لقطاعي الزراعة والغذاء؟

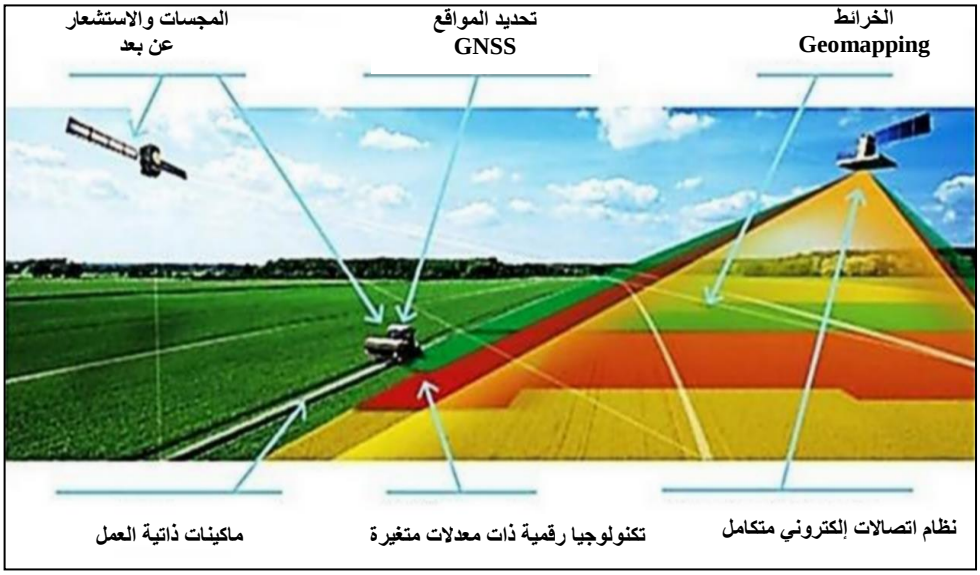
يمكن أن يقدم التحول الرقمي آفاقا رحبة لقطاعي الزراعة والغذاء، بما يمكن أن توفره من معلومات دقيقة في سلاسل القيمة في إنتاج الزراعة والغذاء، حيث توفر معلومات للزراع لجميع مدخلات الإنتاج من بذور، وأسمدة، ومبيدات، وكميات مياه الري اللازمة، بحيث يعمل على اتخاذ القرارات، وكذلك في مجال التصنيع الغذائي والصناعات الزراعية والغذائية المميكنة، كما يمكنها توفير المعلومات التسويقية.

ولا تتوقف هذه الفوائد عند هذا الحد، بل يمكن المساهمة في مساعدة الحكومات في اتخاذا القرارات التي تتعلق بالسياسات الزراعية وسياسات المياه (الري)، وينبغي الإشارة إلى أن هذه المزايا متداخلة بشكل كبير، ويمكن تناولها في النقاط التالية:

١. زيادة الإنتاج والإنتاجية: لعل أهم ما يمكن أن تساهم به التكنولوجيا الرقمية هو زيادة إنتاج المحاصيل، حيث ستوفر المعلومات الدقيقة التي تتاح عبر التكنولوجيا الرقمية بأشكالها المختلفة مثل الاستشعار عن بعد والتشغيل الذاتي وغيرها إلى أن يتخذ المزارعون قرارات صحيحة تتعلق بالإنتاج حيث موعد الزراعة المناسب وطرق الزراعة الصحيحة وكميات مياه الري الملائمة، مما تعمل على زيادة الإنتاج كما تعمل في الوقت ذاته على زيادة إنتاجية الأرض والعمل، وأيضا في مزارع الإنتاج الحيواني وإنتاج اللبن، التي تعمل بالتشغيل الذاتي Automation واستخدام الروبوتات Robots في المعالف، أو في عملية الحلب أو المذابح، وكذلك الحال في مصانع التصنيع الغذائي وإنتاج الأغذية المصنعة وعمليات الفرز والتدريج إلى آخر ذلك من العمليات المختلفة.

٢. تعظيم الأرباح: إن المعلومات التي يتم التحصل عليها يتم تحليلها من خلال التكنولوجيا الرقمية حول كيفية زراعة المحصول وتأثيره البيئي، ومواعيد الحصاد، والتي تعد ذات قيمة هائلة، بالإضافة إلى أن شبكة المعلومات التسويقية توفر عن طريق تكنولوجيا الاتصال والمعلومات ICT تقنيات تساعد على معرفة مختلف الطلبات في بداية الموسم ومراقبة تقدمها أثناء النمو، كما تساعد في الحصول على المشترين للمحاصيل، إذا كان بالإمكان تزويدهم بهذه المعلومات، حيث تبيع الشركات البرامج التي توصي بالبذور والأسمدة والمبيدات لتعظيم العوائد، وزيادة مبيعات منتجاتها مع زيادة الأرباح للشركات التي تمد بالمعلومات عن طريق رسوم الاشتراك.

٣. الدقة والكفاءة وتقليل المخاطر: تشكل أنظمة التوجيه تقنية العمود الفقري العامة للزراعة الدقيقة Precision Agriculture، ويمكن استخدامها بواسطة جميع أنواع المعدات (الجرارات، والحصادات المدمجة، والرشاشات) كجزء من مجموعة واسعة من التطبيقات الزراعية المختلفة.



مصدر الشكل : Dryancour, 2017

وتركز أنظمة التوجيه على التحديد الدقيق لحركة الماكينة، وبدعم من نظام الملاحة العالمي للأقمار الصناعية (GNSS) أصبحت المعدات ذكية جدا بحيث لا يتعين على السائقين فعل أي شيء على الإطلاق، كما أن الآلات التي تعمل في إنتاج الأسمدة والمبيدات الحشرية وزراعتها وتطبيقاتها أثناء عبور تلك الخطوط المستقيمة تستخدم نظام التوجيه، والتوجيه التلقائي يخرج الخطأ البشري من المعادلة بطريقة لها فوائد كبيرة للمزارعين العاملين في حقولهم، وتضيف هذه الفوائد قدرا هائلا من القيمة إلى عملية الإنتاج، نظرا لزيادة الإنتاج والغلة وتقليل المخاطر، التي تتيحها مباشرة تكامل هذه التكنولوجيات، كما يمكن تحديد القيمة المضافة من خلال تحليل الزيادة المقدرة في العائد، والشكل السابق يمكن أن يبين طبيعة هذا التكامل.

والكفاءة في التكنولوجيا الرقمية تعمل على تغيير النشاط الاقتصادي عن طريق خفض تكاليف تكرار البيانات ونقلها وتتبعها والتحقق منها والبحث عنها (Goldfarb & Tucker, 2017) وبسبب هذه التكاليف المنخفضة تعمل التكنولوجيا

الرقمية على تحسين الكفاءة عبر سلسلة القيمة الزراعية، ويمكن التمييز ما بين نوعين من الكفاءة يمكن أن توفرهما التكنولوجيا الرقمية وهما: **الكفاءة على مستوى المزرعة** وفيها يمكن لتقنيات الزراعة الدقيقة أن تقلل من المدخلات المطلوبة لعائد معين، على سبيل المثال، يمكن لتكنولوجيا التطبيق ذات المعدلات المتغيرة (Variable-Rate Application) أن تستخدم كميات منخفضة من الماء والأسمدة ومبيدات الآفات ومبيدات الأعشاب، إلخ، وأوضحت عدد من الدراسات التجريبية أن التكنولوجيا ذات المعدلات المتغيرة تحسن كفاءة استخدام المدخلات، وباستخدامها جنبا إلى جنب مع الخرائط الجغرافية المكانية، يمكن للمزارعين تطبيق المدخلات على أكثر المناطق محلية في المزارع الخاصة بهم، وخفض استخدام المدخلات يقلل من التكاليف ويقلل من الآثار البيئية السلبية، علاوة على ذلك تشير التجارب إلى أن التقنيات الزراعية الدقيقة يمكن أن تزيد من غلة المحاصيل (Pedersen et al., 2017)، فقد وجد أن الغلة تزداد بنسبة ٩% في مزارع الفول السوداني في الولايات المتحدة باستخدام أنظمة التوجيه، كما تزيد بنسبة ١٣% باستخدام خرائط التربة (Saavoss, 2018; Ortiz, et al., 2013).

كما تعمل الزراعة الرقمية على تحسين إنتاجية العمل من خلال انخفاض متطلبات العمل، الأتمتة المتأصلة في الزراعة الدقيقة من خلال الروبوتات الحلابة في مزارع الألبان إلى البيوت الزجاجية مع التحكم الآلي في المناخ، ويمكن أن تجعل إدارة المحاصيل والماشية أكثر كفاءة عن طريق الحد من العمالة المطلوبة.

الكفاءة خارج المزرعة / كفاءة السوق: إلى جانب تسهيل عملية الإنتاج الزراعي والغذائي التي يمكن أن توفرها التكنولوجيا الرقمية داخل المزرعة، فإنه يمكنها أن تجعل الأسواق الزراعية أكثر كفاءة، فيمكن للهواتف المحمولة وتكنولوجيا المعلومات والاتصالات عبر الإنترنت ومنصات التجارة الإلكترونية وأنظمة الدفع الرقمية وغيرها من تقنيات الزراعة الرقمية أن تخفف من فشل السوق وتقلل تكاليف المعاملات عبر سلسلة القيمة، كما تعمل على توفير بيانات أكثر اتساقا ومصداقية فتعمل على الحد من عدم اتساق المعلومات، بما يؤثر على كفاءة الأسواق التنافسية وذلك لأن التكلفة الحدية لتوصيل المعلومات تكاد تكون منعدمة، وقد وجد كل من Fafchamps وAker (2015) أن إدخال تغطية للهاتف المحمول في النيجر قلل من تشتت السعر المكاني لمنتجات الأغذية الزراعية، خاصة بالنسبة للأسواق البعيدة والسلع القابلة للتلف.

وتعد القدرة على ربط المشترين والبائعين من أهم سمات التجارة الإلكترونية التي تعمل على خفض تكاليف البحث عن المشترين والبائعين، مما قد يؤدي إلى تقصير سلسلة القيمة بدلا من المرور عبر العشرات من الوسطاء، حيث يمكن

للمزارعين البيع مباشرة للمستهلكين (Zeng et al., 2017)، ويمكن لخدمات الوصول إلى الأسواق أيضا حل مشكلة توصيل البائعين والمشترين دون استضافة المعاملات عبر مواقع الإنترنت بالضرورة، حيث تعمل المنصات على توصيل معلومات السوق وأمانها والأسعار ومما إلى ذلك، وتساعد كل هذه المنصات أصحاب الحيازات الصغيرة في التنسيق مع المشترين وإدخال سلاسل القيمة الإقليمية والعالمية، ومن المهم الإشارة إلى أن التقنيات الرقمية يمكنها أيضًا تسهيل توصيل البائعين والمشترين في الأسواق المالية وأسواق المدخلات، وليس فقط مبيعات المنتجات من المنتج إلى المستهلك.

خفض تكاليف المعاملات في الأسواق التجارية: حيث تعمل المدفوعات الرقمية (سواء كانت مدمجة في منصات التجارة الإلكترونية أو في حسابات الأموال عبر الهاتف المحمول أو المحافظ الإلكترونية) على تقليل تكاليف المعاملات داخل الأسواق الزراعية، ومعاملات نقدية آمنة وسريعة واضحة بشكل خاص في المناطق الريفية، ويمكن أن توفر المدفوعات الرقمية بوابة للحسابات المصرفية والتأمين والائتمان، مع استخدام تقنيات العقود الذكية التي تعد طريقة أخرى لخفض تكاليف المعاملات المتعلقة بالثقة في الأسواق التجارية (Hakobyan et al., 2018; Lonie, 2010; Jouanjean, 2019)

وتعمل التقنيات الرقمية أيضا على خفض تكاليف المعاملات في الخدمات الحكومية، في الدعم الحكومي للإعانات الزراعية، ففي عام ٢٠١١، بدأت وزارة الزراعة والتنمية الريفية النيجيرية في تقديم قسائم دعم الأسمدة إلى المحافظ الإلكترونية على الهواتف المحمولة، وبحلول عام ٢٠١٣ وصلوا إلى ٤,٣ مليون من أصحاب الحيازات الصغيرة على الصعيد الوطني (Tarazi & Grossman,2014) وثمة أمثلة عديدة يمكن أن تقدم في هذا السياق من الخدمات الحكومية الرقمية التي تعمل على الارتقاء بقطاع الزراعة، وتجدر الإشارة إلى أنه نادرا ما يحل نوع واحد من تكنولوجيا الزراعة الرقمية فشل الأسواق، لذلك لابد من الاعتماد على أشكال مختلفة من تكنولوجيا الزراعة الرقمية لحل المشكلات متعددة الأبعاد.

٤. تطوير خدمة الإرشاد الزراعي: يقوم على عاتق الإرشاد الزراعي مهمة توصيل المعلومات والتوصيات للمزارعين، وربط نتائج البحث العلمي بالزراعة والمزارعين، والإرشاد الزراعي بصورته التقليدية لازال يعاني من بعض المشكلات منها عدم كفاءة المرشدين الزراعيين على النحو المطلوب، وقلة عددهم، وعدم وتوفر الإمكانيات لديهم، وباتت قدرتهم على توصيل المعلومات محل شك كبير، ويسهم التحول الرقمي بشكل كبير في تطوير خدمة الإرشاد الزراعي حيث يمكن أن يتوفر لديهم قدر كبير ودقيق من المعلومات التي يمكن توصيلها للمزارعين، وتعد رقمنة

الإرشاد الزراعي مسالة حيوية تعمل على رفع كفاءة الإرشاد الزراعي، ورقع قدرة المرشدين الزراعيين، ولا تتوقف عند مراحل الإنتاج فحسب بل يمكن أن تساهم من خلال عمليات التسويق الإلكترونية بما يعمل على زيادة الربحية.

وتعمل الزراعة الرقمية على تحسين إنتاجية العمل من خلال تحسين معرفة المزارعين من خلال الإرشاد الإلكتروني الذي يسمح بنشر المعرفة والمهارات الزراعية بتكلفة منخفضة، على سبيل المثال تعمل شركة Digital Green مع المزارعين المحليين لإنشاء ونشر مقاطع فيديو حول أفضل الممارسات الزراعية بأكثر من ٥٠ لغة (World Bank, 2017)، ويمكن لخدمات الإرشاد الإلكتروني أيضا تحسين إنتاجية المزرعة عبر خدمات دعم القرار على تطبيقات الأجهزة المحمولة أو غيرها من المنصات الرقمية، باستخدام العديد من مصادر المعلومات (مثل بيانات الطقس، ورسم خرائط نظام المعلومات الجغرافي GIS المكانية، وبيانات مستشعر التربة، وصور الأقمار الصناعية، الطائرات بدون طيار)، ويمكن لمنصات الامتداد الإلكتروني أن تقدم التوصيات في الوقت الفعلي للمزارعين، وقد قام كاسبوري وزملاؤه (Casaburi et al., 2014) بإجراء بحث تجريبي في كينيا عن طريق المجموعات الضابطة ووجدوا أن مزارعي قصب السكر الذين تلقوا مشورة زراعية عبر الرسائل النصية القصيرة زادت غلة المحصول لديهم بنسبة ١١,٥% مقارنة بالمجموعة الضابطة.

٥. تحقيق العدالة: تمثل الحيازات الصغيرة لا سيما في الدول النامية العمود الفقري للزراعة، حيث أغلب المزارعين من ذوي الحيازات الصغيرة، ومن المعروف ميل السياسات الزراعية نحو كبار المزارعين والشركات الكبرى في إنتاج الأغذية، وخصوصا من منظور اقتصادي وفقا لاقتصاديات السعة، ومع الزراعة الرقمية يمكن أن يتم إقامة سلاسل قيمة غذائية وزراعية أكثر إنصافا لأن التقنيات الرقمية تقلل من تكاليف المعاملات وعدم تناسق المعلومات، فيمكنها تحسين وصول المزارعين أصحاب الحيازات الصغيرة إلى الأسواق بعدة طرق حيث تزيد من قدرة صغار المزارعين من الوصول إلى الائتمان والتأمين والحسابات المصرفية.

وتقلل التكنولوجيا الرقمية تكاليف التحقق من المخاطرة المتوقعة للمزارعين، فتقوم بعض المنظمات بدمج صور الأقمار الصناعية وتوقعات الطقس وبيانات الاستشعار عن بعد عند حساب أهلية قروض المزارعين، كما يمكن أن تؤكد صور الطائرات بدون طيار الأصول المادية للمزارع أو استخدام الأرض كما تسمح التقنيات الرقمية بمراقبة الماشية، وهذا كله يسهل على شركات التأمين فهم مخاطر المزارعين، ومن ناحية أخرى عادة ما يحصل الوسطاء على أسعار باهظة من المزارعين عند شراء محاصيلهم أو مواشيهم، لعدد من الأسباب من بينها عدم معرفة

أصحاب الحيازات الصغيرة في المناطق الريفية والنائية بأسعار السوق العادلة، والوسطاء (لديهم عادة معلومات أفضل عن ظروف السوق وأسعارهم) يتمتعون بالقوة والأرباح السوقية الكبيرة، إنتاج أصحاب الحيازات الصغيرة حصادا صغيرا مقارنة بالمنتجين الكبار، لذلك يفتقرون إلى القدرة على المساومة مع الوسطاء، وإذا كان بإمكان أصحاب الحيازات الصغيرة تجميع أو تكوين جمعية تعاونية لبيع منتجاتهم معا فسيكون لديهم نفوذ أكبر، يمكن للمنصات عبر الإنترنت والهواتف المحمولة تسهيل عملية التجميع من خلال بعض التطبيقات، ونتيجة لذلك يمكن ربط المنتجين بالمستهلكين النهائيين للقضاء على قوة احتكار الوسطاء، وبالتالي زيادة أرباح المنتجين الصغار.

تحديات التحول الرقمي في قطاع الزراعة

تتطلب رقمنة قطاع الزراعة وقطاع الأغذية بعض الشروط التي ينبغي أن تتوافر كي يمكن إزالة المعوقات وأن تكون فعالة بالشكل المطلوب، ويمكن تمييز ثلاث أنماط من التحديات يمكن تناولها فيما يلي:

١- **البنية الأساسية لتكنولوجيا المعلومات وشبكاتها في المناطق الزراعية والريفية:** ازدادت في الآونة الأخيرة استخدام الكومبيوتر لا سيما المحمول منها، كما ازداد استخدام الهواتف المحمولة الذكية وربما بدرجة أكبر من الدول المتقدمة، إلا أن الاشتراك في الشبكات ذات النطاق المتسع Broadband ما زال محدودا بالمقارنة بالدول المتقدمة، بالإضافة إلى ضعف التغطية في المناطق الريفية والزراعية.

٢- **المستوى التعليمي:** يعد التعليم عنصرا ذا حدين، فما زالت معدلات الأمية مرتفعة في الدول النامية، وإن كانت آخذة في النقصان في صفوف الشباب إلى أنها ما زالت معوقا، ويرجع ذلك في بعض أسبابه إلى غياب بنية تعليمية رقمية يمكن أن توفر جودة تعليم أفضل وتحد من تسرب الطلاب من المدارس، ومن ناحية أخرى تمثل الأمية تحديا من حيث ضرورة توفر المعارف والمهارات اللازمة للتعامل مع التكنولوجيات الرقمية.

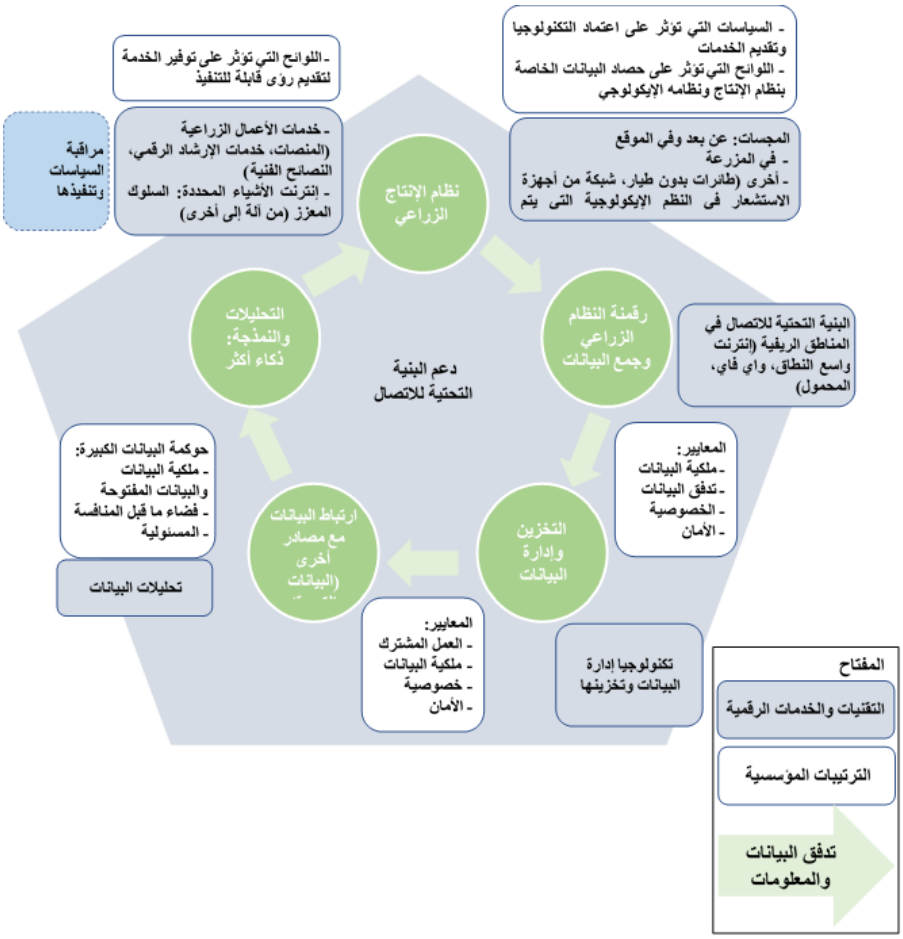
٣- **السياسات والقواعد المنظمة:** تشكل السياسات والأطر الحكومية في بلدان عديدة إحدى القوى المحركة للتحول الرقمي، وهي تولد بيئة مواتية للأسواق الرقمية والخدمات الإلكترونية التنافسية، وثمة اتجاه أيضا نحو قيام الحكومات بحد ذاتها بنشر الخدمات الإلكترونية (الحكومة الإلكترونية)، وبخاصة في قطاعات الصحة والتعليم والبيئة والعمالة، غير أن تصميم وإدارة برنامج حكومي رقمي يتطلب مستوى رفيعا من القدرات الإدارية، ونتيجة لذلك حققت بعض البلدان نجاحا محدودا (Fakhoury, 2018)، وتعد البلدان النامية أقل قدرة في تقديمها

للخدمات الحكومية بشكل عام، الأمر الذي يشكل تحديا عند التحول الرقمي في قطاع الزراعة حيث تكون أقل استعدادا لذلك، حيث لا تتوفر البيئة المواتية لذلك.

ومن الجدير بالذكر أن البلدان التي تعطي الأولوية لاستخدام تكنولوجيا المعلومات والاتصالات في الزراعة تتمتع عامة ببيئة أفضل للأعمال وبإطار سياساتي وتنظيمي لمؤسسات الأعمال الزراعية، ومن الممكن أن يكون هذا مرتبطا باستخدام تكنولوجيا المعلومات والاتصالات، ومرتبطا بمستويات التعليم، أو التعلم أو المساهمة الزراعية في إجمالي الناتج القومي للبلد، وسوف يولد استخدام التكنولوجيات الرقمية الحاجة إلى سياسات وأنظمة متصلة بالبيانات التي سوف تنشأ، كما أن غياب التوحيد في شكل البيانات وملكيتها قد يخلق تباينات، وبخاصة في سيناريو تعتمد فيه شركات دولية كبرى الزراعة الإلكترونية في الأعمال الزراعية في حين أن صغار المزارعين ورواد الأعمال الزراعية يستخدمون بالتزامن التكنولوجيات من أجل التصدي للتحديات المجتمعية في المناطق الريفية والزراعية، ويمكن للحكومات دعم التحول الرقمي للزراعة من خلال:

- الاستفادة من التقنيات الرقمية لتحسين كفاءة وفعالية السياسات الحالية وتمكين أنواع جديدة من التدابير.
- مواجهة التحديات التي تواجه تبنيهم للتكنولوجيات الرقمية، بما في ذلك القيود المؤسسية والشفافية والإشراف والمسئولية.
- وضع معايير لجودة البيانات والخوارزميات.
- دعم الجهود الرامية إلى تحسين الوصول إلى البيانات الزراعية لكل من البحوث وخدمات المزارعين.
- دعم الحوار بين أصحاب المصلحة لمعالجة قضايا مراقبة واستخدام وتبادل البيانات في الزراعة، والاهتمام بضمان الوصول إلى الخدمات وتدفقات البيانات في بنية تحتية رقمية عالمية، والاعتراف بخصائص البيانات الزراعية، بما في ذلك الآراء المتعارضة، والتأكيد على أن البيانات هي إما أصول خاصة أو منفعة عامة.
- دعم الاتصالات وتطوير البنية الأساسية التحتية للبيانات، بما في ذلك بعدها عبر الحدود، ودعم التنسيق بين أصحاب المصلحة لتعزيز التغيير بين القطاعين العام والخاص وبين البلدان.

والشكل التالي يمكن أن يبين ذلك بوضوح:



مصدر الشكل: OECD, 2019

مشروعات التحول الرقمي التي تقوم بها وزارة الزراعة:

على الرغم من التحديات السابق الإشارة لها، فإن الحكومة المصرية تحاول جاهدة أن تغزو مجال التحول الرقمي في الزراعة، ففي عام ٢٠١٩ أطلقت وزارة الزراعة ومنظمة الأغذية والزراعة (الفاو) مبادرة لتطبيق الزراعة الرقمية في مصر، وقد أشار وزير الزراعة آنذاك إلى إن التكنولوجيا الرقمية تعد عونا لمواجهة خطر المجاعة وتحقيق الأمن الغذائي، لاسيما في ظل سرعة وتيرة النمو السكاني، ومع تقلص المساحات القابلة للزراعة، فضلا عن تراجع العاملين خصوصا الشباب

عن ممارسة مهنة الزراعة، وقد اهتمت الوزارة في المبادرة بالعمل على تحديث قطاع الزراعة والاهتمام بتطبيقات الزراعة الذكية، وما ستحدثه التكنولوجيا الرقمية من ثورة هائلة في عالم الزراعة وكيفية أداء العمليات الزراعية، لافتا إلى أن ذلك يمكن المزارعين من الحصول على المعلومات والإرشادات المتعلقة بمحاصيلهم وصحة مواشيهم لاتخاذ قرارات سليمة وفعالة تتعلق بكيفية استخدام مواردهم النباتية والحيوانية على الوجه الأمثل.

وقد تم تنفيذ عدة مشروعات منها مشروع ميكنة منظومة الحيازة الزراعية بناء قاعدة بيانات للحائزين على مستوى الجمهورية، بما يسهم في ضبط الزمام المنزرع لدعم اتخاذ القرار وتحديد السياسات الزراعية والسمادية، والمساهمة في التنبؤ باستهلاك المياه ونوع ومساحة المحاصيل الزراعية وتحسين سياسة تسعيرها، كما يجرى حاليا تنفيذ مشروع بناء خريطة رقمية لأراضي الدولة للاستفادة منها في تدقيق مناطق التوسع العمراني وتحديد معدلات تآكل الرقعة الزراعية ومواجهة التعديات عليها وذلك من خلال مقارنات صور الأقمار الصناعية خلال فترات زمنية مختلفة.

ومن خلال بعض الدراسات التي أجرتها منظمة الأغذية والزراعة فقد تم اختيار أربع مجالات للنموذج المقترح لتطبيق الرقمنة في الموالح، والتمور، وإنتاج الدواجن المنزلية، والتغذية، ويعمل أعضاء فريق العمل بشكل وثيق مع المتخصصين من المعاهد البحثية لمركز البحوث الزراعية لإعداد المحتوى الفني المناسب، الذي سيتم تحويله من خلال المبرمجين إلى محتوى رقمي، وذلك بالتنسيق التام مع خبراء المنظمة في المقر الرئيسي بروما (منظمة الأغذية والزراعة، ٢٠٢٠).

وقد أشارت وزارة الزراعة إلى أنه تم إنشاء وحدة متخصصة للتحول الرقمي في عام ٢٠٢٠ لم تكن موجودة من قبل، كما تم توقيع بروتوكول مع وزارة الاتصالات للتوسع في استخدام التكنولوجيا، ولأول مرة تم استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي في حصر المساحات المنزرعة ببعض المحاصيل الإستراتيجية تمهيدا للتوسع في الاستخدام لهذه التقنية، كما بدأت الوزارة في ميكنة كثير من الخدمات التي تقدم للجمهور بهدف التسهيل على المواطنين، حيث تم بالفعل ميكنة خدمات الحجر الزراعي، وأيضا خدمات المعامل، وجاري التوسع في تقديم الخدمات بشكل رقمي، كما تم بناء قواعد بيانات الأراضي الزراعية والمزارعين من خلال منظومة كارت الفلاح والذي يعتبر بداية التحول الرقمي في مجال الزراعة وبديل للحيازة الورقية بالإضافة إلى استخدامه في التخطيط ورسم السياسات الزراعية، وتم إطلاق وتنفيذ مشروع كارت الفلاح في ١٢ محافظة هي الغربية، بورسعيد، أسيوط، سوهاج، البحيرة، الشرقية، القليوبية، المنوفية، الجيزة، الفيوم، الأقصر، الدقهلية، وجاري

الانتهاء من باقي المحافظات خلال الربع الأول من عام ٢٠٢١، حيث بلغ إجمالي عدد الكروت الموزعة ما يزيد عن مليون كارت، وجاري استكمال التوزيع من خلال البنك الزراعي المصري، كما بلغت إجمالي الحيازات المسجلة على المنظومة حوالي ٥,٥ مليون حيازة بنسبة مطابقة تصل إلى ٩٥% من إجمالي عدد الحيازات، ولتعظيم الاستفادة من الكارت فقد تم إضافة خدمات «ميزة» على الكارت مما يتيح لصاحبه إمكانية القيام بكافة المدفوعات الحكومية من «كهرباء، غاز،.. الخ» عن طريق ماكينات POS بالجمعيات، وتصل تكاليف هذه المنظومة إلى ٥٠٠ مليون جنيها (إسماعيل، ٢٠٢١).

ومن المشروعات الرائدة التي أطلقتها وزارة الزراعة في مجال التحول الرقمي مشروع تكويد المزارع وذلك لتكويد المزارع الخاصة بـ ١٢محصولا مهما في مقدمتها الموالح والبطاطس والبصل والفراولة باستخدام تكنولوجيا الأقمار الصناعية التي تتم عبر رفع الإحداثيات عبر تقنيه GPS (نظام التموضع العالمي Global Positioning System) والاستشعار عن بعد والتي توفر الوقت وتعالج مشكلات التكويد اليدوي حيث سيتم البدء بالموالح فور انتهاء حصر محصول الرمان المقدر له نهاية عام ٢٠٢٠، وذلك بجانب عديد من المزايا مثل معرفة حجم ومساحة المحاصيل المختلفة في مصر، وتتبع إنتاج المحاصيل وغيرها العديد من المزايا، وسيتم متابعة إدخال محاصيل جديد لمنظومة التكويد ومنها سيتم البدء بمزارع الموالح كما سيتبعها خطة مماثلة لمحاصيل أخرى مثل الفاصوليا والثوم والمانجو والباذنجان والفلفل والجوافة والبسلة وغيرها، ومن الجدير بالذكر أن عملية التكويد تجري بالتعاون مع المجلس التصديري للحاصلات الزراعية وشركة محاصيل مصر (أحمد، ٢٠٢٠).

المنهجية المتبعة في البحث

نوع الدراسة والمنهج المستخدم:

يعد البحث من الدراسات الوصفية الاستطلاعية نظرا لحداثة ظاهرة التحول الرقمي في الزراعة، وحداثة عهدها بالمزارعين، والدراسات الوصفية بشكل عام تحاول توصيف الظاهرة الاجتماعية والتعرف على أبعادها، وقد تم الاعتماد على منهج المسح الاجتماعي بالعينة.

مجتمع وعينة الدراسة:

تحدد مجتمع الدراسة (الشاملة) في زراع الخضر بقرية عرب درويش، التابعة للوحدة المحلية الغزالي بمركز فاقوس في محافظة الشرقية، وقد وقع الاختيار على محافظة الشرقية نظرا لأنها من أكبر المحافظات في زراعات الخضر، علاوة على

أنها من أولي المحافظات في تطبيق منظومة كارت الفلاح الذكي وهي من التطبيقات الرقمية التي اهتمت وزارة الزراعة وكذا وزارة الري لتطبيقها.

ويرجع السبب في اختيار محاصيل الخضر دون المحاصيل الحقلية نظرا لأن الخضر تحتاج للعناية الزراعية بشكل كبير، حيث تعرضها للإصابات الحشرية والمرضية، وتحتاج لمقننات سمادية ومائية بشكل خاص، كما تستخدم فيها التكنولوجيا الرقمية بشكل أكثر اتساعا مقارنة بغيرها من المحاصيل، وقد وقع الاختيار على مركز فاقوس وقرية عرب درويش التابعة لها؛ حيث انه من أكبر المراكز في محافظات الشرقية في زراعات الخضر.

وقد بلغ عدد الحيازات في القرية نحو ١٧٠٠ حائز ولتحديد حجم العينة تم استخدام المعادلة التالية:

$$n=\frac{N}{(N-1)B^2+1}$$

حيث: n = حجم العينة،

N = حجم المجتمع (الشاملة)،

B = خطاء التقدير ويقدر هنا بـ ١٠% (الصياد ومصطفى،١٩٩٠).

وبتطبيق هذه المعادلة على عدد الحيازات بلغت العينة ٩٥ حائز تقريبا، وبصفة عامة فإن المعادلات الإحصائية تضمن الحد الأدنى الأمثل للعينة الممثلة للمجتمع المدروس، وتتوقف على حجم المجتمع من ناحية والتباين بين أفراد العينة من ناحية أخرى تبعا للظاهرة المدروسة، وقد تم جمع البيانات من ١٢٠ حائز يزرع الخضر وذلك بعد استبعاد الاستمارات غير الصالحة، وقد تم زيادة حجم العينة حتى تكون النتائج المتحصل عليها أكثر دقة وتمثيلا.

الأداة المستخدمة وإجراءات جمع البيانات:

تم تصميم استمارة استبيان مقننة Structured Questionnaire تتكون من عدد من المحاور تضم بيانات المزارعين، والبيانات التي تتعلق بالتطبيقات الرقمية المختلفة في قطاع الزراعة، كما تم اختبارها لمعرفة مدى صلاحيتها، وقد تم جمع البيانات بطريقة عشوائية بسيطة بتقسيم القرية إلى مربعات مع الاستعانة بالإخباريين بالقرية، وقد تم جمع البيانات في منهج المسح الاجتماعي باستخدام استمارة الاستبيان بالمقابلة الشخصية خلال شهر مارس ٢٠٢١، وقد تم جمع ١٣٧ استمارة، وصلت إلى ١٢٠استمارة بعد استبعاد الاستمارات غير الصالحة وكذلك التي لم نحصل منها على أي استجابات.

المتغيرات التي شملها البحث باستمارة الاستبيان:

تضمنت استمارة الاستبيان المتغيرات التالية:

١. **سن المزارع:** وهو يعبر عن سن المزارع وقت جمع البيانات، وتم قياس بالرقم المطلق.
٢. **الحالة الزواجية:** يعبر هذا المتغير عن حالة المزارع من حيث حالته الزواجية أعزب، متزوج، أرمل، ومطلق، وهو متغير اسمي.
٣. **الحالة التعليمية:** وهو متغير يعبر عن الحالة التعليمية للمزارع، وتم قياسية بالرقم المطلق لعدد سنوات التعليم، وهو متغير فتري.
٤. **حجم الأسرة:** ويعنى حجم الأسرة من حيث عددها، وتم قياسه من خلال الرقم المطلق.
٥. **الحيازة الزراعية لأسرة المزارع:** وهي مقدار ما يحوزه أسرة المزارع من الأرض سواء أكانت مستأجرة أو مملوكة وتم قياسه من خلال الرقم المطلق بالقيراط والفدان.
٦. **الدخل الأسري السنوي:** وهو يعبر عن دخل أسرة البحوث السنوي، وتم قياسه بالرقم المطلق بالجنيه.
٧. **رأي المزارع في كارت الفلاح الذكي:** وهو يعبر عن رأي المزارعين في كارت الفلاح، وتم قياسه من خلال مقياس ليكرت الخماسي وأخذ الحد الأعلى «ممتاز» القيمة ٥، والحد الأدنى «ردئ تماما» القيمة ١.
٨. **المعرفة بأشكال تطبيقات التحول الرقمي:** وهو يعبر عن مدى معرفة المزارعين بتطبيقات التحول الرقمي وذلك من خلال ١٥ بند من التطبيقات الأساسية للتحول الرقمي، وكانت الاستجابات أعرف وأخذت القيمة ١، ولا أعرف وأخذت القيمة صفر وهو ما يتبين من جدول (١).
٩. **انتشار تطبيقات التحول الرقمي في المستقبل:** وذلك من خلال التطبيقات السابقة في التحول الرقمي، وكانت الاستجابات ستنتشر وأخذت القيمة ١، ولن تنتشر وأخذت القيمة صفر (جدول ١).

أدوات التحليل الإحصائي المستخدمة في البحث:

تم استخدام عدد من أدوات التحليل والتي تتناسب وأهدف الدراسة ومنها التكرارات والنسب المئوية، والمتوسط الحسابي، والانحراف المعياري، والوسيط والمنوال

جدول (١)
متغيرات تطبيقات التحول الرقمي في الزراعة

م	المعرفة والانتشار في المستقبل / العبارة	المعرفة			الانتشار في المستقبل	
		لا أعرف	أعرف		ستنتشر	لن تنتشر
١	إدارة مياه الري بحساسات مرتبطة بالكومبيوتر			←		
٢	الجرارات التي يتم قيادتها بدون سائق			←		
٣	آلات الزراعة والحصاد بدون سائق			←		
٤	الحصاد من خلال أجهزة الروبوت «الإنسان الآلي»			←		
٥	استخدام الدرونز (الطائرات بدون طيار) في مكافحة الآفات والأمراض			←		
٦	مقاومة الحشائش بالليزر			←		
٧	وجود حساسات لمعرفة ظروف التربة المناسبة للزراعة والمحاصيل			←		
٨	وجود قواعد بيانات عن الأرض والتربة والمحاصيل وظروف الزراعة			←		
٩	تحليل بيانات التربة من حيث الأملاح ومياه الزراعة والتطبيل			←		
١٠	وجود تطبيقات على الموبايل لمتابعة حالة المحاصيل المزروعة			←		
١١	وجود تطبيقات على الموبايل لمتابعة حالة مزارع الماشية والدواجن			←		
١٢	وجود حلابات الأبقار والجاموس بالكومبيوتر			←		
١٣	وجود رعاية صحية إلكترونية في مزارع الماشية والدواجن			←		
١٤	وجود خدمات الإرشاد الإلكتروني والرقمي			←		
١٥	كارت الفلاح الذكي			←		

خصائص قرية وعينة البحث:

١. وصف قرية البحث: تعد قرية «عرب درويش» أحد القرى التابعة للوحدة المحلية الغزالي، وهي أكبر قرى الوحدة المحلية من حيث عدد السكان، حيث تبلغ نحو ٢٣٢٢٠ نسمة، وثاني أكبر قرى الوحدة المحلية من حيث الزمام الكلي، والزمام الزراعي، حيث يبلغ زمامها الكلى حوالي ٢٨٨٢ فدان، والزمام الزراعي نحو ٢٣٣١ فدان، ويبلغ إجمالي عدد الحائزين ١٧٠٠ حائزا، يتوفر بالقرية عدد من التنظيمات الاجتماعية من بينها ٤٣ مسجد، وجمعية تنمية المجتمع المحلي، كما يوجد عدد من المنظمات التعليمية تتمثل في ٣ مدارس ابتدائية، ومدرسة ابتدائي أزهري، ومدرستين إعدادي، ومدرسة ثانوي أزهري، إلى جانب الوحدة الصحية، وعيادة خاصة، و٧ صيدليات، ويلاحظ من وصف القرية ارتفاع مستوى القرية من حيث

توافر تنظيمات المجتمع التعليمية والصحية والأهلية، إلى جانب بنية أساسية جيدة حيث تتوافر مياه الشرب والكهرباء والطرق الممهدة وبعضها الإسفلتية.

٢. خصائص مزارعي الخضر الذين تمت مقابلتهم:

العمر: تراوحت أعمار المبحوثين ما بين ٣٧ عاما و٧٤ عاما بمتوسط ٥٥ سنة تقريبا، وانحراف معياري ٨، وبلغ الوسيط ٥٥، في حين بلغ المنوال ٦٢ عاما، الأمر الذي يشير إلى أن أفراد العينة يقع معظمهم فوق ٥٥ عاما.

الحالة الزواجية: يتبين من النتائج أن ١١٦ من المبحوثين متزوجين بنسبة ٩٦,٧%، في حين ٤ فقط من الأرمل بنسبة ٣,٣%.

الحالة التعليمية: تشير النتائج المتحصل بالجدول التالي إلى أن نسبة ٣٠% من المبحوثين أميين، يليها فئتي يقرأ ويكتب بنسبة ٢٠,٩%، وفئة المتوسط بنسبة ٢٠,٨%، يليهما فئة الجامعي بنسبة ١٧,٥%، وفئتي الابتدائية والإعدادية بنسب ٧,٥%، و٣,٣% على التوالي.

حجم أسر المزارعين: تشير النتائج المتحصل عليها أن حجم أسر يتراوح بين ٣ أفراد و١٣ فردا، ومن ثم فالمدى في حجم الأسرة يساوى ١٠، ووسيط يبلغ ٦، وكذلك المنوال يبلغ ٦ أفراد.

جدول (٢)

توزيع المبحوثين من مزارعي الخضر وفقا لحالتهم التعليمية (ن= ١٢٠)

الفئات	العدد	%
أمي	٣٦	٣٠,٠
يقرأ ويكتب	٢٥	٢٠,٩
ابتدائية	٩	٧,٥
إعدادية	٤	٣,٣
متوسط	٢٥	٢٠,٨
جامعي أو أعلى	٢١	١٧,٥
الإجمالي	**١٢٠**	**١٠٠,٠**

حجم حيازة الأرض الزراعية للمزارعين: تبين النتائج أن الحد الأدنى للحيازة بلغت ٨ قيراط (ثلث فدان)، في حين كان الحد الأعلى لحجم الحيازة ٣٦٠ قيراط (١٥ فدان)، وبلغ المتوسط نحو ٩٨ قيراط (٤ فدان)، وبلغ الانحراف المعياري نحو ٧٠,٢، وقد بلغ كل من الوسيط والمنوال ٧٢ قيراط (٣ فدان)، أي أنه على الرغم من وجود بعض الحيازات مرتفعة الحجم إلا أن أغلب المزارعين يقعون في فئة متوسطة تبلغ ٣ فدان.

الدخل الأسري السنوي: يتراوح دخل المبحوثين بعينة البحث ما بين ٣٥٠٠٠ جنية ومليون جنية سنويا، ويبلغ المدى ٩٦٥٠٠٠ جنية، بمتوسط بلغ ١٦٠٠٠ جنيه تقريبا، وانحراف معياري ١٩٩٠٠٠ جنيه، مما يبين شدة التباين في دخول أسر العينة، وقد

بلغ الوسيط نحو ٨٥٠٠٠ جنيه، والمنوال نحو ٥٠٠٠٠ جنيها، وتبين هذه النتائج أن معظم المبحوثين بالعينة يقعون في فئة متوسطة.

النتائج ومناقشتها

١. رأي المزارعين في كارت الفلاح الذكي والفوائد الذي حققها لهم:

بينت الملاحظة أثناء جمع البيانات درجة رضى مرتفعة للمزارعين بكارت الفلاح الذكي، حيث بينوا أنه قد حقق لهم بعض الفوائد، وعند سؤالهم عن رأيهم في كارت الفلاح وفائدته لهم أشار ٦٠% من العينة بأنه ممتاز وقد حقق لهم فوائد عديدة، في حين عبر ٣٧% تقريبا عن أنه جيد ومفيد لهم، في حين أشار ٣% تقريبا من العينة بأنه متوسط الفائدة، والعينة جميعها بشكل لم يظهر بها سوى حالة واحدة فقط أشار إلى أنه كارت رديء تماما بنسبة أقل من ١% مما يبين درجة استفادة مرتفعة من كارت الفلاح (جدول ٣).

جدول (٣)

توزيع المبحوثين من مزارعي الخضر وفقا لآرائهم في كارت الفلاح الذكي (ن= ١٢٠)

الاستجابة	العدد	%
ممتاز وحقق فوائد عديدة	٧٢	٦٠
جيد ومفيد	٤٤	٣٦,٧
متوسط الفائدة	٣	٢,٥
رديء	٠	٠
رديء تماما	١	٠,٨
الإجمالي	**١٢٠**	**١٠٠,٠**

٢. الفوائد التي حققها كارت الفلاح الذكي لمزارعي الخضر:

يبين جدول (٤) أن عينة الدراسة بشكل عام تشير إلى أن الكارت قد سهل عليهم الحصول على الخدمات المختلفة حيث عبر عن ذلك ١١٦ منهم بنسبة ٩٧% تقريبا، في حين عبر ٤ فقط منهم بنسبة ٣% تقريبا عن تسهيل الكارت لهم في الحصول على الأسمدة ومستلزمات الإنتاج، وتتسق هذه النتيجة مع النتيجة السابقة بأن معظم العينة ترى أن الكارت مفيد لهم وقد حقق بعض المنافع، وعلى الرغم من إقرار المزارعين بفوائد الكارت فيبدو أنهن ليسوا على دراية بفوائد الكارت المتعددة أو لأنه حديث العهد معهم، فللكارت عديد من المزايا مثل: الحصول على معاش أو تأمين صحي للمزارع بموجب الكارت، وتيسير صرف أية مستحقات مالية للمزارعين من خلال ماكينات الصراف الآلي، وتسهيل الحصول على الحصص المقررة للمزارعين من كافة مستلزمات الإنتاج ووقود الآلات الزراعية، وصرف القروض الميسرة للفلاح، وسداد السلف الزراعية الخاصة بالحيازات المصدر لها كارت الفلاح، وإمكانية استخدام الكارت كبطاقة مسبقة الدفع لخدمات الحكومة

الإلكترونية، وغير ذلك من المزايا العديد التي يقدمها الكارت للمزارعين (حامد، ٢٠٢١).

جدول (٤)

توزيع المبحوثين من مزارعي الخضر وفقا للفوائد التي حققها كارت الفلاح الذكي (ن=١٢٠)

الاستجابة	العدد	النسبة
تسهيل الحصول على الأسمدة ومستلزمات الإنتاج	٤	٣,٣٠
تسهيل الحصول على الخدمات المختلفة	١١٦	٩٦,٧
الإجمالي	**١٢٠**	**١٠٠**

٣- معرفة مزارعي الخضر بمشروع تكويد المزارع للمحاصيل البستانية:

يعد «مشروع تكويد المزارع البستانية» من تطبيقات التحول الرقمي المهمة التي تسعى وزارة الزراعة إلى تطبيقها لأهميتها الكبيرة، وقد سئل مزارعي الخضر عن هذا المشروع إلا أن مبحوث واحد فقط أشار إلى معرفته بالمشروع، كما أشار إلى أنها تتم مع بعض المحاصيل البستانية التي لم يحددها، وتشير هذه النتيجة إلى انه على الغرم من جهود وزارة الزراعة، فإنها تفتقد إلى التوعية بالمشروعات الزراعية التي تقوم بها، وربما تكتفي ببعض الأخبار التي تصدر في الصحف الرسمية.

٤. معرفة مزارعي الخضر بتطبيقات التحول الرقمي:

يستهدف هذا الجزء التعرف من مزارعي الخضر على مدى معرفتهم بتطبيقات التحول الرقمي المختلفة، ويبين جدول (٥) أربعة عشر تطبيقا مختلفا من تطبيقات التحول الرقمي في الزراعة، ويظهر من الجدول تدني عدد من يعرفون بهذه التطبيقات من الأساس، وأكثر التطبيقات المعروفة وفقا للتكرارات هي: الجرارات التي يتم قيادتها بدون سائق، وآلات الزراعة والحصاد بدون سائق، ووجود قواعد بيانات عن الأرض والتربة والمحاصيل وظروف الزراعة، وتحليل بيانات التربة من حيث الأملاح ومياه الزراعة والتطبيل، ووجود تطبيقات على الموبايل لمتابعة حالة المحاصيل المزروعة، ووجود حلابات الأبقار والجاموس بالكومبيوتر وقد تراوح عدد من يعرفون من ١٠ مبحوثين إلى ١٥ مبحوث، أي بنسبة ٨,٣% إلى ١٢,٥%، على التوالي.

وتعد هذه النسب منخفضة للغاية، ويرجع انخفاض النسبة إلى انخفاض المستوى التعليمي للعينة من جانب، ومن جانب أخر إلى عدم وجود برامج ومشروعات لتوعية المزارعين بالتقنيات الحديثة، والتطبيقات الرقمية، وعدم وجود إرشاد زراعي فعال، وربما ما يؤكد ذلك أن نسبة ١٠٠% من عينة البحث على دراية باستخدام كارت الفلاح الذكي، وعلى دراية بأهميته، وإن كانوا لا يدركون جميع المزايا التي تتوفر بالكارت.

ولم يتمكن الباحث من إجراء بعض التحليلات الإحصائية التي تبين الفروق بين بعض المتغيرات والمعرفة بتطبيقات التحول الرقمي في الزراعة، مثل المستوى

التعليمي، والعمر، والحيازة الزراعية، وحال دون ذلك الانخفاض الشديد في الاستجابات، مما يحول دون إجراء تحليلات إحصائية أكثر عمقا، ومن ثم فالتكرارات والنسب المئوية دالة في ذلك ويعد ذلك من سمات البحوث الاستطلاعية.

جدول (٥)

توزيع المبحوثين من مزارع الخضر وفقا لمعرفتهم بالتطبيقات الرقمية في الزراعة (ن=١٢٠)

تطبيق التحول الرقمي	الاستجابات	
	عدد من يعرفون التطبيق	% من العينة
إدارة مياه الري بحساسات مرتبطة بالكومبيوتر	٦	٥,٠
الجرارات التي يتم قيادتها بدون سائق	١٣	١٠,٨
آلات الزراعة والحصاد بدون سائق	١٢	١٠,٠
الحصاد من خلال أجهزة الروبوت «الإنسان الآلي»	٨	٦,٧
استخدام الدرونز (الطائرات بدون طيار) في مكافحة الآفات والأمراض	٤	٣,٣
مقاومة الحشائش بالليزر	٣	٢,٥
وجود حساسات لمعرفة ظروف التربة المناسبة للزراعة والمحاصيل	٩	٧,٥
وجود قواعد بيانات عن الأرض والتربة والمحاصيل وظروف الزراعة	١٥	١٢,٥
تحليل بيانات التربة من حيث الأملاح ومياه الزراعة والتطبيل	١٥	١٢,٥
وجود تطبيقات على الموبايل لمتابعة حالة المحاصيل المزروعة	١٣	١٠,٣
وجود تطبيقات على الموبايل لمتابعة حالة مزارع الماشية والدواجن	٩	٧,٥
وجود حلابات الأبقار والجاموس بالكومبيوتر	١٠	٨,٣
وجود رعاية صحية الكترونية في مزارع الماشية والدواجن	٩	٧,٥
وجود خدمات الإرشاد الإلكتروني والرقمي	٩	٧,٥

٥- انتشار التطبيقات الرقمية في الزراعة:

يستهدف هذا الجزء من البحث التعرف على مدى انتشار التطبيقات الرقمية في الزراعة في المستقبل ممن يعرفون هذه التطبيقات، وجاءت أيضا التكرارات منخفضة بالنسبة لإجمالي العينة، حيث بلغ عدد المبحوثين الذين يعرفون ببعض التطبيقات الرقمية ١٥ مبحوث، بنسبة ١٢,٥% من إجمالي العينة، ويبين جدول (٦) هذه الاستجابات ويرى المبحوثين أن بعض هذه التطبيقات ستنتشر في المستقبل حيث تعمل على زيادة الإنتاج الزراعي، وكانت أكثر التطبيقات انتشارا من وجهة نظرهم هي: وجود قواعد بيانات عن الأرض والتربة والمحاصيل وظروف الزراعة بنسبة ١٠٠%، وكذلك تحليل بيانات التربة من حيث الأملاح ومياه الزراعة والتطبيل بنسبة ١٠٠%، في حين أن وجود تطبيقات على الموبايل لمتابعة حالة المحاصيل المزروعة بلغت ٨٧% تقريبا، وجاء في بعد ذلك وجود خدمات الإرشاد الإلكتروني والرقمي بنسبة ٦٠%، ويمكن تفسير هذه النتيجة في ضوء المستوى التعليمي لأفراد العينة حيث بلغ عدد الجامعيين منهم ١٧ مبحوث فقط، ومن ناحية أخرى تعكس طبيعة المشاكل الزراعية التي تعاني منها القرية والتي تتركز في سوء حالة التربة وارتفاع مستوى الماء الأرضي هذه النتائج.

جدول (٦)
توزيع المبحوثين من مزارع الخضر وفقا لآرائهم عن مدى انتشار التطبيقات الرقمية في الزراعة (ن=١٢٠)

تطبيق التحول الرقمي	الاستجابات		
	عدد من يعرفون التطبيق	% ممن يعرفون التطبيق (n=15)	% للعينة N=120
إدارة مياه الري بحساسات مرتبطة بالكومبيوتر	٤	٢٦,٧	٣,٣
الجرارات التي يتم قيادتها بدون سائق	٢	١٣,٣	١,٧
آلات الزراعة والحصاد بدون سائق	٣	٢٠,٠	٢,٥
الحصاد من خلال أجهزة الروبوت «الإنسان الآلي»	٢	١٣,٣	١,٧
استخدام الدرونز (الطائرات بدون طيار) في مكافحة الآفات والأمراض	٤	٢٦,٧	٣,٣
مقاومة الحشائش بالليزر	١	٦,٧	٠,٨
وجود حساسات لمعرفة ظروف التربة المناسبة للزراعة والمحاصيل	٩	٦٠,٠	٧,٥
وجود قواعد بيانات عن الأرض والتربة والمحاصيل وظروف الزراعة	١٥	١٠٠,٠	١٢,٥
تحليل بيانات التربة من حيث الأملاح ومياه الزراعة والتطبيل	١٥	١٠٠,٠	١٢,٥
وجود تطبيقات على الموبايل لمتابعة حالة المحاصيل المزروعة	١٣	٨٦,٧	١٠,٣
وجود تطبيقات على الموبايل لمتابعة حالة مزارع الماشية والدواجن	٨	٥٣,٣	٦,٦
وجود حلابات الأبقار والجاموس بالكومبيوتر	٨	٥٣,٣	٦,٦
وجود رعاية صحية الكترونية في مزارع الماشية والدواجن	٨	٥٣,٣	٦,٦
وجود خدمات الإرشاد الإلكتروني والرقمي	٩	٦٠,٠	٧,٥

الاستنتاجات والتوصيات

حاول البحث الراهن في الجزء الأول بالإطار النظري التعريف بماهية الزراعة الرقمية والكشف عنها، وقد تبين أن الزراعة الرقمية لديها القدرة على جعل الزراعة أكثر إنتاجية وأكثر اتساقا ويمكنها أن توظف الوقت والموارد بشكل أكثر كفاءة، مما يعمل على حدوث مزايا جمة للمزارعين وفوائد اجتماعية، كما أنه يمكن المؤسسات من مشاركة المعلومات عبر حدود الصناعة التقليدية لفتح فرص جديدة وأفاقا رحبة، حيث لديها القدرة على تغيير الطريقة التي ننتج بها الغذاء على مستوى العالم، لكن هذا النهج لا يزال حديثا لا سيما في مصر، والتكاليف مرتفعة، ونادرا ما تتوفر تفاصيل الفوائد طويلة المدى، وهذا يعني أن اعتماده على نطاق واسع يتطلب تعاونا وتوافقا عبر سلسلة القيمة حول كيفية التغلب على هذه التحديات.

ويواجه المزارعون أصحاب الحيازات الصغيرة وغيرهم في المناطق الريفية بصورة خاصة خطر الإهمال، ليس فقط من حيث محو الأمية الإلكترونية والوصول إلى الموارد الرقمية، إنما أيضا من حيث الإنتاجية وجوانب التكامل الاقتصادي والاجتماعي.

ولا يكفي مجرد اعتماد التكنولوجيات لتوليد النتائج بالفعل، ولكن تحتاج النظم الاجتماعية والاقتصادية والسياسية والمؤسسية إلى توفير الشروط الأساسية والعوامل الممكنة للتحول الرقمي ومن ثم فينبغي على الحكومة إتباع سياسات نحو تبني سياسات أكثر إبداعا وابتكارا في مجال إنتاج الغذاء والأغذية، والعمل على توفير الإمكانات اللازمة لذلك، وهذا ما يتطلب كثير من العمل في هذا السياق.

التوصيات:

١- توعية وتعريف المزارعين والريفيين بمشروعات الزراعة الرقمية التي تقوم بها وزارة الزراعة.

٢- التعريف بأهمية التحول الرقمي في مجال الزراعة لاسيما في المدى الطويل.

٣- السعي في المزيد من انتشار استخدام كارت الفلاح الذكي.

٤- توعية وتعريف المزارعين بمشروع التكويد الزراعي.

٣- توعية المزارعين بإمكانيات التحول الرقمي التي تعمل على زيادة الإنتاج والإنتاجية.

٤- الاهتمام بالإرشاد الزراعي الرقمي، وتوفير تطبيقاته في الجمعيات الزراعية والمراكز الإرشادية.

٥- محاولة إيجاد الحلول التي تتعلق بمشكلات التربة الزراعية، وتوظيف التطبيقات الرقمية بها.

المراجع

المراجع العربي:

١. أحمد، الصاوي (٢٠٢٠)، الزراعة: تكويد مزارع ١٢ صنف خضروات وفواكه باستخدام تكنولوجيا الأقمار الصناعية، جريدة المال، (https://almalnews.com, Retrieved April 10, 2021).
٢. إسماعيل، عادل (٢٠٢١)، الزراعة: تطبيق الحيازة الإلكترونية في ١٢ محافظة وتوزيع مليون كارت للفلاح، بوابة أخبار اليوم، ١٦ أبريل ٢٠٢١ (https://m.akhbarelyom.com/news/newdetails/).
٣. الصياد، جلال مصطفى، ومصطفى، مصطفى جلال (١٩٩٠)، المعاينة الإحصائية، دار المريخ للنشر.
٤. حامد، أحمد (٢٠٢١)، خطوة بخطوة: كيفية الحصول على «كارت الفلاح» وتكلفته وأهم فوائده؟ بوابة الأهرام، (https://gate.ahram.org.eg/News, Retrieved March 27, 2021).
٥. منظمة الأغذية والزراعة للأمم المتحدة (٢٠٢٠)، الزراعة والفاو تطلقان مبادرة لتطبيق الزراعة الرقمية في مصر، (http://www.fao.org/egypt/news, Retrieved, Oct. 26, 2020).

المراجع الأجنبية:

6. Casaburi, L.; Kremer, M. & Ramrattan, R. (2014),Harnessing ICT to Increase Agricultural Production: Evidence from Kenya. Retrieved (https://www.semanticscholar.org)
7. Deichmann, U., Goyal, A., & Mishra, D. (2016), Will Digital Technologies Transform Agriculture in Developing Countries? Retrieved (http://elibrary.worldbank.org/doi/book)
8. Dryancour, G. (2017), Smart agriculture for all farms, what needs to be done to help small farms access precision agriculture? How can the next CAP help? CEMA's 3rd Position Paper on the future of the CAP, November.
9. Fafchamps, M. & Aker, J. C. (2015), Mobile Phone Coverage and Producer Markets: Evidence from West Africa" (PDF). The World Bank Economic Review. 29 (2): 262-292.
10. Fakhoury, R. (2018), Digital government isn't working in the developing world, Here's why, The Conversation (available

at: https://theconversation.com/digital-government-isntworking-in-the-developing-world-heres-why-94737).
11. Goldfarb and Tucker (2017), Digital Economics: National Bureau of Economic Research, Working Paper No. 23684.
12. Hakobyan, A.; Buyvolova, A.; Meng, Y. T. & Nielson, D. J. (2018), Unleashing the Power of Digital on Farms in Russia and Seeking Opportunities for Small Farms, The World Bank Group: 1-50.
13. Jouanjean, M. (2019), Digital Opportunities for Trade in the Agriculture and Food Sectors, OECD Food, Agriculture and Fisheries Papers.
14. Lonie, S. (2010), Innovations in Rural and Agricultural Finance: M-PESA: Finding New Ways to Serve the Unbanked in Kenya, IFPRI: 2020 Vision for Food, Agriculture and the Environment.
15. OECD (2019), The digital transformation of the agriculture and food system, agriculture policy brief.
16. Ortiz, B. V.; Balkcom, K. B.; Duzy, L.; van Santen, E.; & Hartzog, D. L. (2013), Evaluation of agronomic and economic benefits of using RTK-GPS-based auto-steer guidance systems for peanut digging operations, Precision Agriculture. 14 (4): 357–375.
17. Pedersen, S. M. & Lind, K. M., eds. (2017), Precision Agriculture: Technology and Economic Perspectives, Progress in Precision Agriculture.
18. Saavoss, M. (2018), Productivity and profitability of precision agriculture technologies on peanut farms, USDA Economic Research Service.
19. Tarazi, M. & Grossman, J. (2014), Serving smallholder farmers: recent developments in digital finance, 1-16.
20. World Bank (2017), ICT in Agriculture (Updated Edition), Retrieved (https://openknowledge.worldbank.org/handle)

21. Zeng, Y.; Jia, F.; Wan, Li &Guo, H. (2017) E-commerce in agri-food sector: a systematic literature review, International Food and Agribusiness Management Review, 20 (4): 439-460.