تحديات التحول الرقمي في القطاع الزراعي المصري والدور الإرشادي المرتقب للتغلب عليها من خلال رؤية الخبراء الزراعيين

محمد يوسف شلبي إسلام حسن صقر

معهد بحوث الإرشاد الزراعي والتنمية الريفية – مركز البحوث الزراعية

Email: dr.islam.sakr@arc.sci.eg

تاريخ الإرسال: ٢٠٢٤/٧/٨ م **تاريخ القبول:** ٢٠٢٤/٧/١١م **تاريخ النشر:** ٢٠٢٤/٨/٢٥م **الصفحات:** ١– ١٨

المستخلص

استهدف هذا البحث التعرف على تحديات التحول الرقمي في القطاع الزراعي المصري، من وجهة نظر الخبراء الزراعيين في الأهمية النسبية لتلك التحديات، وكذلك التعرف على نقاط القوة والضعف والفرص والتهديدات التي تواجه التحول الرقمي بالقطاع الزراعي المصري باستخدام تحليل SWOT، ووضع تصور لآفاق ومستقبل التحول الرقمي بالقطاع الزراعي المصري، ووضع رؤية لأفاق التحول الرقمي في القطاع الزراعي المصري، والدور الإرشادي المرتقب فيه.

وقد أجري هذا البحث بناءَ على استطلاع لرأي الخبراء لتجميع تلك التحديات من خلال استمارة الكترونية تحتوي على أحد عشر تحدياً تم توثيقها من الأدبيات التي ذكرها الخبراء في هذا المجال، وقد استجاب (٣٦) خبيراً قاموا باستيفاء الإجابة على تلك الاستمارة، والتي على أساسها تم إعادة ترتيب تلك التحديات وفقاً لأهميتها من وجهة نظرهم. كما استخدم تحليل SWOT لتحديد نقاط القوة والضعف والفرص والتهديدات التي يمكن لمتخذي القرار الاستفادة منها في اتخاذ ما يلزم للإسراع بعملية التحول الرقمي في القطاع الزراعي المصري.

تمثلت أهم نتائج هذا البحث فيما يلي:

- أن ٨٩% من الخبراء يرون أن هناك قصور شديد في استيعاب صغار المزارعين لمفهوم التحول الرقمي في القطاع الزراعي مقارنة بأهل المناطق الحضرية. وأن ٨٦ % منهم ذكروا صعوبة تمكن صغار المزارعين من ملاحقة كبار المزارعين في استيعاب تطبيقات التقنية الرقمية الزراعية في ظل غياب المرشد الزراعي.
- وفيما يتعلق بتحليل SWOT فقد أظهرت النتائج التي تم التوصل اليها عن وجود ست نقاط للقوة وست نقاط للضعف، كما تم الوقوف على الفرص المتاحة والتهديدات التي تواجه التحول الرقمي الزراعي في مصر.
- وبالنسبة لآفاق ومستقبل التحول الرقمي بالقطاع الزراعي المصري كان هناك أحد عشرة فرصة للنهوض بالقطاع الزراعي المصري منها: تحسين إدارة الموارد الزراعية، وتحسين إنتاجية المحاصيل، وتقليل التكلفة.

الكلمات المفتاحية: التحول الرقمي، الاقتصاد الرقمي، تحليل SWOT، الدور الإرشادي، تحديات الزراعة المصرية.

المقدمة والمشكلة البحثية

يتغير العالم بسرعة فهو لم يعد العالم الذي نعرفه قبل عدة سنوات سابقة، وأحد أهم المحركات الأساسية لهذا التغيُر والتطور هو التقدم الهائل في تكنولوجيا المعلومات والاتصالات، الذي أدى بدوره إلى حدوث تغيرات جوهرية في أنماط الحياة ومجالاتها، وعلى جميع المستويات الاجتماعية – الاقتصادية والبيئية؛ وهو ما يعرف بالتحول الرَّقمي. ويجب أن نعلم أنَّ الاقتصاد العالمي يمر أيضاً بتحول رقمي، وهو يحدث بصورة فائقة السرعة؛ حيث تغيَّرت أساليب ووسائل تنفيذ الأنشطة الاقتصادية، ونتج نوع جديد من الاقتصاد عُرف بالاقتصاد الرَّقمي، وكان له تأثير إيجابي كبير في كافة القطاعات للمجتمعات والدول ومنها القطاع الزراعي. حيث يشير الاقتصاد الرقمي إلى الاقتصاد الذي يعتمد على تقنيات الحوسبة الرقمية. كما يشار إلى الاقتصاد الرقمي أيضا باسم اقتصاد الإنترنت أو الاقتصاد الجديد أو اقتصاد الويب، فعلى نحو متزايد يتشابك الاقتصاد الرقمي مع الاقتصاد التقليدي، ما يجعل التحديد الواضح أكثر صعوبة، (اليوسف،٢٠٢٠).

ويعتبر الاقتصاد الرقمي نوع من أنواع الاقتصاد الذي يعتمد في أغلب عملياته على المعلومات، ويتبع في اغلب خطواته استخدام التكنولوجيا المعلوماتية والاتصالات، وبرغم عدم وجود تعريف محدد متفق عليه بين المتخصصين للاقتصاد الرقمي، إلا أنه يمكن في هذا السياق الإشارة إلى التعريف المُقترح من قبل منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية باعتباره يمثل "جميع الأنشطة الاقتصادية التي تعتمد على استخدام المدخلات الرقمية بما في ذلك التقنيات الرقمية، والبنية التحتية الرقمية، والخدمات الرقمية، والبيانات أو تلك التي يساعد استخدام مدخلات رقمية على دعمها وتعزيزها بشكل كبير ، بما يشمل جميع المنتجين والمستهلكين، بما في ذلك الحكومة(OECD, 2020). وترجع أهمية الاقتصاد الرقمي إلى: ١- يعتمد على العقول البشرية وتعتبر الأمور التي تسانده هي محرك أساسي في الاقتصاد. ٢- تعمل على تحسين المراكز التنافسية حيث يقوم بتحويل أنماط الأداء الاقتصادي في المال والأعمال والزراعة والتجارة من شكل تقليدي الى شكل فوري عبر استخدام الانترنت وتكنولوجيا الاتصال والمعلومات. ٣- يقوم بدمج اقتصاد الدولة الواحدة مع الاقتصاديات العالمية وتزيد من فرص التجارة العالمية لتصل للأسواق والقطاعات السوقية. ٤- سهولة اتخاذ القرارات بسبب إمكانية الحصول على المعلومات الكثيفة التي تعم العملية الإنتاجية بكافة جوانبها بشكل واضح عن كل ما يخص المدخلات والمخرجات حتى التسويق، والتي يمكن من خلالها اتخاذ القرارات الصحيحة التي من شأنها رفع القيمة الاقتصادية لكافة العمليات الإنتاجية (صبحي،٢٠٢٠).

يُعدّ التبني المتزايد للتكنولوجيا مؤشرًا هامًا على فائدتها للمنتجين والمزارعين، لا سيما في بعض القطاعات الزراعية. وتُشير الدراسات حول تطور الأتمتة الرقمية في الزراعة إلى فوائدها وتحدياتها واتجاهات تبنيها بشكل عام، ويُعزى تبني التحول الرقمي في الزراعة إلى عاملين رئيسيين: أولاً: ارتفاع الطلب على الغذاء مقابل تناقص الموارد الطبيعية. ثانياً: التطورات في القطاعات الاقتصادية الأخرى التي تُحفز الابتكار في قطاع الزراعة، بالإضافة إلى الأزمات العالمية الحالية مثل جائحة كوفيد-١٩ والحروب، وتأثيرها السلبي على الأمن الغذائي العالمي.وتشمل رقمنه إنتاج المحاصيل استخدام تقنيات الزراعة الدقيقة المتنوعة، مثل تقنية المعدل المتغير، والروبوتات، والطائرات بدون طيار، والذكاء الاصطناعي. وتعتمد هذه التقنيات على جمع بيانات مكانية باستخدام نظام المعلومات الجغرافية، مع دمج معلومات مستمدة من نماذج محاكاة المحاصيل لتحديد كمية المدخلات اللازمة لتحقيق أقصى قدر من الإنتاجية والربح (منظمة الأغذية والزراعة،٢٠٢٢).

يُتوقع أن تصل استثمارات الزراعة الرقمية في الدول المتقدمة إلى أربعة تريليونات دولار أمريكي بحلول عام ٢٠٣٠، وفقًا لتقرير صادر عن شركة ماكينزي آند كومباني لعام ٢٠٢٣ .ويدفع هذا النمو عدد من العوامل، بما في ذلك الطلب المتزايد على الغذاء، والحاجة إلى تحسين الإنتاجية والاستدامة الزراعية، والتقدم السريع في التقنيات الرقمية تُستخدم تقنيات الزراعة

الرقمية في مجموعة متنوعة من الطرق لتحسين كفاءة واستدامة الزراعة .على سبيل المثال، تُستخدم تقنيات الزراعة الدقيقة لتحسين استخدام المدخلات مثل المياه والأسمدة ومبيدات الآفات .وتُستخدم أجهزة إنترنت الأشياء لجمع البيانات حول صحة المحاصيل وظروف التربة، ويُستخدم الذكاء الاصطناعي لتحليل هذه البيانات وإصدار توصيات لتحسين المحاصيل.

بالإضافة إلى ذلك، تُستخدم تقنية Block chain لتتبع حركة الغذاء من المزرعة إلى المائدة، مما يساعد على تحسين سلامة الغذاء والشفافية. كما تُستخدم الأسواق الرقمية لربط المزارعين بالمشترين، مما يساعد على الحد من هدر الغذاء وتحسين فرص الوصول إلى السوق بالنسبة للمزارعين أصحاب الحيازات الصغيرة. وتُعد الولايات المتحدة والاتحاد الأوروبي والصين من أكبر وأهم الدول التي تستثمر بشكل كبير في الزراعة الرقمية، وتشمل هذه الاستثمارات تمويل الأبحاث والتطوير، والتوسع والتثقيف، والمشاريع التجريبية .ومن المتوقع أن تلعب الزراعة الرقمية دورًا أكثر أهمية في تحسين الإنتاجية والاستدامة الزراعية مع استمرار نمو عدد السكان العالمي وزيادة الطلب على الغذاء.

تعتبر الاستثمارات في الزراعة الرقمية في الدول المتقدمة أمراً شائعاً، ومن الأمثلة على ذلك ما يلي:

- يتضمن قانون المزارع الأمريكي عدداً من الأحكام التي تدعم تطوير وتبني تكنولوجيات الزراعة الرقمية، حيث يوفر القانون تمويلا للبحث والتطوير والتوسع والتثقيف والمشاريع التجريبية.
- تتضمن السياسة الزراعية المشتركة في الاتحاد الأوروبي بعداً أمناً لتعزيز استخدام تكنولوجيات الزراعة الرقمية، حيث توفر هذه السياسة تمويلاً لتطوير الأدوات والخدمات الرقمية وتدريب المزارعين والمستشارين على كيفية استخدامه هذه التكنولوجيات.

وفي الصين أطلقت الحكومة عدداً من المبادرات لتعزيز تطوير وتبني تكنولوجيات الزراعة الرقمية، حيث أطلقت الحكومة نظاماً وطنياً للمعلومات الزراعية يوفر للمزارعين إمكانية الوصول إلى البيانات في الوقت الفعلي عن الطقس وأسعار المحاصيل وظروف السوق. وهذه مجرد أمثلة قليلة على الاستثمارات العديدة التي يتم إجراؤها في الزراعة الرقمية في الدول المتقدمة والتي يمكن الاستفادة منها عملياً، ومع استمرار نمو السكان العالمي وزيادة الطلب على الغذاء، من المرجح أن تلعب الزراعة الرقمية دوراً أكثر أهمية في تحسين الإنتاجية الزراعية والاستدامة، (McKinsey, 2023).

تُعتبر عملية التحول الرقمي للزراعة على نطاق عالمي أمراً مسلماً به. حيث أكدت ورقة بحثية صدرت عام ٢٠٢٤ دور التقنيات المتقدمة مثل الزراعة الدقيقة وتحليل البيانات والذكاء الاصطناعي في تحسين العمليات الزراعية وتعزيز الإنتاجية ويسلط هذا البحث الضوء على كيفية تمكين الأدوات الرقمية للمزارعين من خلال البيانات اللحظية، مما يسمح لهم باتخاذ قرارات مستنيرة بشأن إدارة المحاصيل واستخدام الموارد والاستدامة البيئية،(Dejanović, et.al, 2024)

يُعدّ التحول الرقمي في الاقتصاد المصري رافعة أساسية لتحقيق التنمية الزراعية، حيث يُقدم حلولاً مبتكرة للتحديات التي تواجه هذا القطاع الحيوي .وتكمن أهمية الاقتصاد الرقمي في المجال الزراعي المصري في النقاط التالية:١ – تحسين الإنتاجية وكفاءة استخدام الموارد:يُمكن للتقنيات الرقمية مثل إنترنت الأشياء والذكاء الاصطناعي وتحليلات البيانات مساعدة المزارعين على مراقبة محاصيلهم ورصد الظروف البيئية بشكل دقيق، مما يُتيح لهم اتخاذ قرارات زراعية أفضل تُحسّن من الإنتاجية وتُقلّل من الهدر في استخدام الموارد مثل المياه والأسمدة، ٢– تعزيز الربط بين المزارعين والأسواق:توفر المنصات الرقمية للمزارعين قنوات جديدة لبيع منتجاتهم مباشرةً للمستهلكين، مما يُقلّل من تكاليف الوساطة ويُحسّن من دخلهم .كما تُتيح هذه المنصات للمستهلكين إمكانية الوصول إلى منتجات طازجة بجودة عالية وبأسعار مناسبة، ٣– تمكين صغار المزارعين: يُمكن للتقنيات الرقمية أن تُساهم في تمكين صغار المزارعين من خلال توفير المعلومات والخدمات الزراعية لهم بسهولة وبتكلفة

زهيدة. كما تُتيح لهم هذه التقنيات إمكانية الوصول إلى أسواق جديدة وبيع منتجاتهم بشكل مباشر، مما يُساعدهم على زيادة دخلهم وتحسين مستوى معيشتهم، ٤- دعم جهود الاستدامة:تُساهم التقنيات الرقمية في دعم جهود الاستدامة في القطاع الزراعي من خلال تقليل استخدام المبيدات الحشرية والأسمدة الكيميائية، وتحسين كفاءة استخدام الموارد الطبيعية مثل المياه والطاقة،5-خلق فرص عمل جديدة:يُتيح الاقتصاد الرقمي خلق فرص عمل جديدة في مجالات مثل تطوير التطبيقات الرقمية والتحليلات الزراعية والتسويق الإلكتروني، مما يُساهم في خفض معدلات البطالة وتحسين الاقتصاد الوطني، (سليمان، ٢٠٢٢).

تشهد مصر في الوقت الحالي تحولا رقمياً شاملاً يُعَدّ ركيزة أساسية لتحقيق أهداف رؤية مصر ٢٠٣٠. ويهدف هذا التحول الرقمي إلى رقمنة الخدمات الحكومية وتسهيل الإجراءات للمواطنين، وتعزيز كفاءة العمليات، وحفظ البيانات بشكل آمن.انطلقت مسيرة التحول الرقمي في مصر عام ١٩٩٩ بإنشاء وزارة الاتصالات وتكنولوجيا المعلومات، تلاها إطلاق مبادرة الحكومة الإلكترونية عام ٢٠٠١. وتسعى هذه المبادرات إلى تبني استراتيجيات وأنظمة ذكية تُواكب التطورات التكنولوجية المتسارعة، وتُقدم خدمات أفضل وأسرع للمواطنين. وتهدف إستراتيجية الاتصالات وتكنولوجيا المعلومات ٢٠٣٠، إلى تحقيق أهداف بناء "مصر الرقمية ."وتتضمن هذه الأهداف تطوير البنية التحتية لتكنولوجيا المعلومات والاتصالات، وتعزيز الشمول الرقمي والمالي، وبناء القدرات، وتشجيع الابتكار، ومحاربة الفساد، وضمان الأمن المعلوماتي، وتعزيز مكانة مصر إقليمياً ودولياً. ووفقًا لمخلوف (٢٠٢٠)، خصصت الحكومة المصرية ١٠٠ مليار جنيه للتحول الرقمي، بينما تتطلب عملية التحول الكامل لجميع القطاعات الاقتصادية ٦٠٠ مليار دولار.

أوضح صيام (٢٠٢١) بأن مصر تواجه تحديات جمة في مجال الزراعة، تكمن في ندرة الموارد الأرضية والمائية، حيث يُشير نصيب الفرد من الأرض الزراعية إلى أقل من ٠,١ فدان، بينما تبلغ حصة الفرد من المياه أقل من ٦٠٠ متر مكعب سنويًا (الاقتراب من حد الشح المائي) هذا النقص يُؤدّي إلى استيراد مصر لأكثر من ٦٠% من احتياجاتها الغذائية . وتُتوقع تفاقم هذه الأزمة مستقبلًا تشييد السدود الإثيوبية، والتغيرات المناخية مع النمو السكاني المتزايد (ارتفاع أعداد المواليد وأعداد المقيمين من الدول الأخرى). ويُمثّل القطاع الزراعي ركيزة أساسية للاقتصاد المصري، حيث يُعيل نحو ٥٧% من السكان الريفيين، ويوفر أعمالًا لنحو ٢٥% من القوة العاملة، ويساهم بنحو ٢٠%من الصادرات السلعية، و١١,٤% من الناتج المحلي الإجمالي. تُشير إستراتيجية التنمية الزراعية المستدامة ٢٠٣٠ المحدثة إلى نمو الإنتاجية الكلية لعناصر الإنتاج الزراعي بمعدل ١% سنويًا، وهو معدل بطيء جدا، بينما تكاد الإنتاجيات على المستوى المحصولي تكون ثابتة طوال العقد الماضي. الا أن التحول الرقمي يقدم حلولًا واعدة لرفع معدلات النمو في الإنتاجية الزراعية .الا أن النظم الزراعية السائدة في مصر تتميز بتدني الكفاءة نتيجة الحيازات الصغيرة والمفتتة للمزارعين، ويظهر دور التحول الرقمي في ربط هذه المزارع بالسوق، وتحسين إدارة الموارد، ورفع كفاءة العمليات الزراعية، وتعزيز الإنتاجية، وحيث أن أزمة الموارد وتحديات الإنتاجية في الزراعة المصرية تحتاج بشكل كبير إلى الاستفادة من إمكانيات التحول الرقمي لتعزيز الاستدامة والأمن الغذائي، وتحقيق التنمية الزراعية الشاملة في مصر. ومن الملاحظ أن الزراعة المصرية تواجهها تحديات جمة تعيق عملية التحول الرقمي، منها نقص الوعي بأهمية التكنولوجيا، قلة الكفاءات الماهرة، ضعف البنية التحتية الرقمية، وفجوة المعرفة الرقمية بين المزارعين،

وعلى الرغم من هذه التحديات، ووفقًا لما ذكره كل من الحفناوي (٢٠٢٣)، وشديد (٢٠٢١)، وصيام (٢٠٢١). تسعى الدولة المصرية ممثلة في وزارة الزراعة جاهدةً لتحقيق التحول الرقمي في القطاع الزراعي، من خلال إتباع إستراتيجية شاملة تتضمن العناصر التالية: ١- **تعزيز منظومة كارت الفلاح:** من خلال الاستفادة الكاملة من خدمات كارت الفلاح، بعد إضافة

خدمة المدفوعات الإلكترونية وتحويله إلى محفظة إلكترونية للمزارعين لتسهيل استلام دعم المدخلات الزراعية، ٢- **توظيف الذكاء الاصطناعي في الزراعة:** من خلال التوسع في تطبيقات الذكاء الاصطناعي في مختلف مجالات الزراعة، بما في ذلك ميكنة الخدمات الزراعية وتحسين عمليات الإنتاج، ٣- **إنشاء وحدة للتحول الرقمي:** فإن تأسيس وحدة متخصصة للتحول الرقمي في وزارة الزراعة غاية في الأهمية للإشراف المباشر على تنفيذ إستراتيجية التحول الرقمي وتذليل العقبات، ٤- **ميكنة الخدمات الزراعية:** منها ميكنة ٢٠ خدمة من خدمات وزارة الزراعة، وعرضها على بوابة مصر الرقمية لتسهيل الوصول إليها من قبل المزارعين، ٥- **رقمنة خدمات الحجر الزراعي:** ميكنة خدمات الحجر الزراعي وربطها بالموانئ المصرية وخدمات المعامل، تمهيدًا لتقديمها رقميًا، ٦- **تأهيل الموارد البشرية:** وتنفيذ برامج تدريبية لتأهيل ٨٠٠٠ مستخدم في الجمعيات الزراعية على استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي، وأكثر من ٢٥٠٠ موظف على أعمال التحول الرقمي، ٧- **رقمنة المستندات:** رقمنة ٢,٨مليون مستند زراعي وفهرستها، مع ربطها بالأرشيف الإلكتروني في العاصمة الإدارية الجديدة، ٨- **إطلاق تطبيق المساعد الذكي للفلاح:** والتعاون مع وزارة الاتصالات لإطلاق تطبيق الذكاء الاصطناعي "هدهد" لتقديم معلومات للمزارعين حول تغيرات الأسعار، ومكافحة الآفات، والتوصيات الفنية للمحاصيل الإستراتيجية.

على الرغم من أهمية دور الإرشاد الزراعي كمفتاح من مفاتيح التنمية الزراعية ومدخل أساسي داعم لمسيرة التحول الرقمي الزراعي في مصر، إلا أن قطاع الإرشاد الزراعي المصري يواجه تحديات جسيمة تعيق قدرته على أداء دوره المنشود، حيث يؤكد كلاً من الحفناوي (٢٠٢٣)، وشديد (٢٠٢١)، وصيام (٢٠٢١) أنه وعلى الرغم من مرور أكثر من نصف قرن على تأسيسه، لا تزال الخدمة الإرشادية الزراعية بحاجة إلى جهود مكثفة من قبل جميع المعنيين، من متخصصين ومنفذين ومزارعين.وتتضح حدة هذه التحديات من خلال اتساع الفجوة بين التطورات التقنية الحديثة في المجال الزراعي وبين إمكانية تنفيذ التحول الرقمي بين المزارعين على نطاق واسع نتيجة مجموعة التحديات التي تعيق تطبيقه، وبما ينعكس سلبًا على الإنتاجية الزراعية. ويعاني الإرشاد الزراعي المصري حاليًا من تراجع ملحوظ في جودة الخدمات المقدمة للمزارعين، وانخفاض كفاءتها وفعاليتها، بالإضافة إلى غياب وجوده في قرى كثيرة في مصر، ويعود ذلك إلى العديد من العوامل، أهمها:نقص حاد في عدد المرشدين الميدانيين :حيث لا يتجاوز عددهم ٢٠٠٠ مرشد لخدمة ٦٥٠٠ قرية، إمكانيات مادية ولوجستية محدودة جدا إذ تبلغ ميزانية الإرشاد الزراعي ٤ ملايين جنيهاً فقط، هذا من شأنه تعطيل دوره بشكل كبير، شيخوخة كوادر المرشدين المتاحة حيث تخطى، معظمهم الخمسين من العمر.

انطلاقاً مما سبق عرضه يرى الباحثان أهمية التعرف على أهم التحديات التي تواجه تطبيق التحول الرقمي في القطاع الزراعي المصري من أجل التغلب على العديد من المشكلات الزراعية التي تواجه هذا القطاع، ومنها الارتقاء بالخدمات الإرشادية الزراعية وتطويرها كخطوة ضرورية لتحقيق التنمية الزراعية المستدامة، وهذا لن يتأتى إلا من خلال التعرف ومواجهة التحديات والعقبات التي تحول دون تحقيقها، والعمل على نشر أهميتها بين المزارعين وتسهيل الحصول على الخدمات المطلوبة لهم من خلالها وهذا ما نسعى للوصول إليه من خلال هذه الورقة البحثية .

الأهداف البحثية

في ضوء ما سبق عرضه وما يؤكده الخبراء من أن هناك تحديات كثيرة تواجه عملية التحول الرقمي في القطاع الزراعي المصري وللوصول إلى وضع تصور علمي للتغلب على تلك التحديات، فإن هذا البحث يستهدف تحقيق الأهداف الفرعية التالية:

١- التعرف على تحديات التحول الرقمي في الزراعة المصرية من وجهة نظر الخبراء الزراعيين المبحوثين

٢- التعرف على نقاط القوة والضعف والفرص والتهديدات التي تواجه التحول الرقمي بالزراعة المصرية باستخدام تحليل SWOT.
٣- وضع رؤية لآفاق ومستقبل التحول الرقمي والذكاء الاصطناعي بالقطاع الزراعي المصري.
٤- وضع تصور للدور الإرشادي المرتقب من أجل تحقيق التحول الرقمي بالقطاع الزراعي المصري.

الطريقة البحثية

أولاً: التعريفات الإجرائية وطرق قياسها

١- تحديات التحول الرقمي في القطاع الزراعي المصري: ويقصد بها في هذا البحث مجموعة "الإشكاليات أو الثغرات التي تحتاج إلى مواجهة من أجل إيجاد الحلول المناسبة لها" أو هي " الأمور أو الأوضاع التي تقف أمام وتحول دون تحقيق التحول الرقمي بالقطاع الزراعي المصري، أو تصعب من مهمة المسئولين عن تحقيقه وفقاً للظروف المتاحة".

وقد تمثلت تلك التحديات في هذا البحث في أحد عشر تحدياً، تم تحديدها من خلال قراءات الباحثان حول ما كتب عنها من وجهة نظر الخبراء في مجال الرقمنة، وما ذكرته المنظمات الدولية عن تلك التحديات خاصة التي تواجه الدول النامية عموماً وشمال أفريقيا خاصة، وبعد تجميع ما رأيناه يتناسب مع الظروف التي يعيشها القطاع الريفي المصري، استقر الرأي من واقع خبرة الباحثين الميدانية في مجال العمل الإرشادي البحثي والتطبيقي وما قمنا به من دراسات استطلاعية ميدانية بالإضافة إلى رأي المحكمين من ذوي الخبرة أستقر الاختيار على الأحد عشرا تحديا التالية: ١- هل تتوافر الدراسات والبيانات الرسمية الممنهجة علمياً (الحقيقية) اللازمة للاستناد إليها من أجل الإسراع بعملية التحول الرقمي ونشر تكنولوجيا المعلومات في القطاع الزراعي؟، ٢- هل يستوعب صغار المزارعين مفهوم التحول الرقمي في القطاع الزراعي أسوة بأهل المناطق الحضرية؟، ٣- هل تتوافر وتتيسر بتكلفة منخفضة الخدمات التكنولوجية والاتصالية واللوجستية والبنية التحتية اللازمة بالمناطق الريفية أسوة بالمناطق الحضرية؟، ٤- هل يتوافر الدعم الحكومي اللازم للتحول الرقمي، من خلال التنظيمات ذات الصلة التي تيسر للمزارع العادي سرعة الاستفادة منها وقبول تطبيقها؟، ٥- هل يمكن بناءً على الوضع الراهن ملاحقة التطور الكبير على مستوى تحديث الرقمنة في القطاع الزراعي كما هي حادثة في القطاعات الأخرى بمصر، أو نقترب مما يحدث من تقدم في البلدان المتقدمة؟، ٦- هل يمكن تقليل درجة تأثر التحول الرقمي سلبياً في القطاع الزراعي خلال فترة زمنية قريبة نتيجة لتدني كل من: الموارد المالية، مستوى التعليم، التفتت الحيازي، البنية التحتية... الخ؟، ٧- هل سيتمكن صغار المزارعين من ملاحقة كبار المزارعين في استيعاب تطبيقات التكنولوجيا الرقمية الزراعية في ظل غياب المرشد الزراعي؟، ٨- هل هناك تكنولوجيا رقمية مصممة تتفق وظروف بيئة عمل وثقافة صغار المزارعين؟، ٩- هل يمكن التغلب على ثقافة تجنّب المخاطر التي هي جزء لا يتجزأ من ثقافة صغار المزارعين؟، ١٠- هل يمكن التغلب على نقص الكفاءات ذات الخبرات في مجال الرقمنة بحيث تغطي عملية التحول الرقمي في القطاع الزراعي المصري خلال فترة زمنية قصيرة؟، ١١- هل يتوافر العدد اللازم من المدربين المتخصصين لتأهيل المرشدين والمزارعين في استخدام الأجهزة والتطبيقات التكنولوجية الزراعية المختلفة؟ مقالاتهم المنشورة عبر الانترنت، وموافقتها لما هو واقع ميدانياً بشكل علمي من وجهة نظر الخبراء في مجال العمل الإرشادي والمتخصصين في مجال تكنولوجيا الاتصالات والمعلومات بالمراكز البحثية والجامعات المصرية، فقد تم إعداد استمارة استطلاع للرأي الكترونية تضمنت التحديات السابق ذكرها بحيث يذكر كل خبير أمام كل تحد: موافقته (بنعم) بما يعني عدم وجود هذا التحدي، أو رفضه (بلا) بما يعني تأييده لوجود هذا التحدي، أو (بلا أعلم) ما يعني عدم إلمامه بها، وتم إرسال الاستمارة للخبراء في مواقع

تجمعاتهم مثل: جروب أساتذة الإرشاد الزراعي، وتجمع الجمعية العلمية للإرشاد الزراعي، ومجلس إدارة الجمعية العلمية للإرشاد الزراعي، وملتقى خبراء الإرشاد الزراعي

٢- **الخبراء الزراعيين المستهدفين لاستطلاع رأيهم:** سعياً من قِبَل الباحثين للتأكد من مضمونية تلك التحديات التي تم تحديدها من خلال قراءات الباحثان المتعددة، وما ذكره الخبراء في مقالاتهم المنشورة عبر الانترنت، وموافقتها لما هو واقع ميدانياً بشكل علمي من وجهة نظر الخبراء المستهدفين في مجال العمل الإرشادي والمتخصصين في مجال تكنولوجيا الاتصالات و المعلومات بالمراكز البحثية والجامعات المصرية وجميعها تجمع بين الباحثين وأعضاء هيئة التدريس بالجامعات المصرية المختلفة من ذوي الخبرة في الإرشاد الزراعي الأكاديمي والبحثي والميداني، وهم المعنيين في هذا البحث بواسطة الشبكة العنكبوتية لموقع Google لاستطلاعات الرأي، وعليه تم الاستجابة من (٣٦) خبيراً باستمارة مستوفاة الإجابات والتي على أساسها تم إعادة ترتيب وصياغة تلك التحديات في شكل عبارات سلبية.

٣- **الاقتصاد الرقمي:** يعنى مفهوم الاقتصاد الرقمي، التحول إلى استخدام تكنولوجيا الاتصالات والمعلومات، والاستخدام الأكثر كفاءة للبيانات والمعلومات، فى مختلف الأنشطة الاقتصادية، وإجراء عمليات مالية ومصرفية بطرق أسرع وأكثر سهولة، بما يسمح بتدفق المعلومات، ومن ضمن تلك القطاعات القطاع الزراعي بما يسمح بسرعة نقل التوصيات الإرشادية، والمعلومات الزراعية المختلفة بما يحقق نهضة زراعية مستدامة، ودعم للاقتصاد القومي المصري.

٤- **تحليل SOWT:** هو أحد أدوات التحليل الاستراتيجي وتستخدم لتحديد ٤ نقاط أساسية وهي القوة **Strengths** والضعف **weaknesses** والفرص **opportunities** والتهديدات **threats**، ويمكن استخدامها سواء على نطاق الشركات والمنظمات أو على نطاق أصغر كالمشروعات المتوسطة والناشئة والصغيرة، أو حتى على مستوى الأفراد. ويستهدف البحث من استخدام هذا التحليل وضع تصور كامل أمام متخذي القرار من حيث تحديد: أ- النقاط الداخلية: القوة والضعف، وهي عناصر لتحليل البيئة الداخلية لعملية التحول الرقمي لتحدد الإيجابيات والسلبيات التي سوف تواجه المعنيين ومتخذي القرار (وزارة الزراعة المصرية) خلال التنفيذ. بينما هناك أيضاً النقاط الخارجية: الفرص التي يمكن استكشافها والاستفادة منها، والتهديدات التي قد تؤثر سلباً على عملية التحول الرقمي لتفاديها.

يُساهم تحليل SWOT في تعظيم نقاط القوة الموجودة في القطاع الزراعي المصري، مثل الموارد الطبيعية والبشرية، وتقليل نقاط الضعف مثل نقص الاستثمارات في التكنولوجيا الحديثة. كما يُساعد على اغتنام الفرص المتاحة، مثل التطورات التكنولوجية المتسارعة في مجال الزراعة، وتجنب التهديدات المُحتملة، مثل التغيرات المناخية، ويُعتبر تحليل SWOT جزءًا لا يتجزأ من عملية التخطيط الاستراتيجي للتحول الرقمي في القطاع الزراعي المصري، فهو يُساهم في تقييم مسار التحول بشكل دوري، وتحديد المجالات التي تتطلب مزيدًا من التركيز والاهتمام، (الطراونة، ٢٠٢٣).

وباستخدام تحليل SWOT الرباعي، وبعد عرض ما تم تجميعه من عناصر لنقاط القوة والضعف والفرص والتهديدات باعتبارها العناصر الأربع لتحليل SWOT، تم عرض تلك العناصر على السادة الباحثين من ذوي الخبرة في العمل الإرشادي البحثي والميداني بمركز البحوث الزراعية، وكذلك بعض العاملين الإرشاديين الميدانيين بمديرية زراعة الإسكندرية، بالإضافة إلى خبرة الباحثان في إدارة موقع الفيركون، والرادكون بمحطة بحوث النوبارية وما لديهم من خبرة سابقة فيما يتعلق بالاتصال الإرشادي الرقمي، هذا وقد استقر الاختيار للعبارات المتفق عليها من قبل السادة المحكمين بنسبة اتفاق ٦٠% بحد ادني للعبارة الواحدة مرتبة تنازلياً.

ثانياً: النطاق الزمني وظروف إجراء البحث: تم إجراء هذا البحث خلال الفترة من شهر أكتوبر ٢٠٢٣م وحتى أخر يونيو ٢٠٢٤م، حيث تم إرسال استمارة استطلاع الرأي الى السادة الخبراء من خلال موقع Google لاستطلاعات الرأي مع إرسال رابط تلك الاستمارة لمجموعة كبيرة من الخبراء واستجاب منهم ٣٦ خبير بالرد وملأ تلك الاستمارة الالكترونية،وذلك في الفترة بين منتصف شهر أكتوبر ٢٠٢٣م وكانت أخر استمارة تم استرجاع استجابات بها في أول شهر نوفمبر. تم بعدها تفريغ البيانات وإعدادها جدولياً بما يتناسب مع عرض النتائج البحثية كما هي مدونة في متن البحث، وبما يحقق الأهداف المدروسة.

ثالثاً: تحليل البيانات: نظراً لاستخدام المنهج الوصفي في هذا البحث، وباعتباره "طريقة لدراسة الظواهر أو المشكلات العلمية من خلال القيام بالوصف بطريقة علمية، ومن ثم الوصول إلى تفسيرات منطقية لها دلائل وبراهين تمنح الباحث القدرة على وضع أطر محددة للمشكلة، ويتم استخدام ذلك في تحديد نتائج البحث.". فقد تم استخدام كل من: القيم الرقمية، والنسب المئوية، في تفسير النتائج وتحديد ترتيب العناصر المدروسة.

النتائج ومناقشتها

أولاً: تحديات التحول الرقمي في القطاع الزراعي المصري من وجهة نظر الخبراء الزراعيين المبحوثين

أظهرت النتائج البحثية كما هي واردة بجدول (١). حيث أيد الخبراء الزراعيين المبحوثين وجود ثمان تحدياً مما ذكروا، بينما تم عدم تأييد ثلاثة تحديات من قبل حوالي نصف المستطلعين، فقد جاء في الترتيب الأول لتلك التحديات المؤيدة من قبلهم: وجود قصور شديد في استيعاب صغار المزارعين لمفهوم التحول الرقمي في القطاع الزراعي مقارنة بأهل المناطق الحضرية بنسبة تأييد بلغت (٨٩ %)، يليها صعوبة تمكن صغار المزارعين من ملاحقة كبار المزارعين في استيعاب تطبيقات التقنية الرقمية الزراعية في ظل غياب المرشد الزراعي بنسبة (٨٦%) منهم، ثم عدم توافر الدراسات والبيانات الرسمية الممنهجة علمياً (الحقيقية) اللازمة للاستناد إليها من أجل الإسراع بعملية التحول الرقمي ونشر تقنية المعلومات في القطاع الزراعي حيث أيده (٨٣%). بينما لم يتم تأييد التحدي الخاص بصعوبة تقليل درجة تأثر التحول الرقمي سلبياً في القطاع الزراعي خلال فترة زمنية قريبة نتيجة لتدني كل من: والموارد المالية، ومستوى التعليم، والتفتت الحيازي، والبنية التحتية.....الخ حيث رفضه (٥٠%) من الخبراء، وكان أخر تحد مرفوض هو الخاص بصعوبة التغلب على ثقافة تجنّب المخاطر (الخوف من تبني المستحدثات تجنبا للمخاطر) التي هي جزء لا يتجزأ من ثقافة صغار المزارعين بنسبة رفض (٥٣%) من إجمالي الخبراء المشاركين في استطلاع الرأي.

جدول (١): الترتيب التنازلي لتحديات التحول الرقمي في القطاع الزراعي المصري وفقا لأراء الخبراء الزراعيين المبحوثين (ن= ٣٦)

م	التحديـــات	نعم		لا		لا أعلم	
		عدد	%	عدد	%	عدد	%
١	وجود قصور شديد في استيعاب صغار المزارعين لمفهوم التحول الرقمي في القطاع الزراعي مقارنة بأهل المناطق الحضرية.	٣٢	٨٩	٤	١١	–	–
٢	صعوبة تمكن صغار المزارعين من ملاحقة كبار المزارعين في استيعاب تطبيقات التقنية الرقمية الزراعية في ظل غياب المرشد الزراعي.	٣١	٨٦	٥	١٤	–	–
٣	عدم توافر الدراسات والبيانات الرسمية الممنهجة علمياً (الحقيقية) اللازمة للاستناد إليها من أجل الإسراع بعملية التحول الرقمي ونشر تقنية المعلومات في القطاع الزراعي.	٣٠	٨٣	٦	١٧	–	–
٤	عدم توافر تقنية رقمية مصممة تتفق وظروف بيئة عمل وثقافة صغار المزارعين.	٣٠	٨٣	٦	١٧	–	–
٥	عدم توافر وارتفاع تكلفة الخدمات التكنولوجية والاتصالية واللوجستية والبنية التحتية اللازمة بالمناطق الريفية أسوة بالمناطق الحضرية.	٢٩	٨١	٧	١٩	–	–
٦	يصعب بنأءً على الوضع الراهن ملاحقة التطور الكبير على مستوى تحديث الرقمنة في القطاع الزراعي كما هي حادثة في القطاعات الأخرى أو نقترب مما يحدث من تقدم في البلدان المتقدمة.	٢٨	٧٨	٦	١٧	٢	٥
٧	وجود نقص في العدد اللازم من المدربين المتخصصين لتأهيل المرشدين والمزارعين في استخدام الأجهزة الإلكترونية وذلك في مجال التطبيقات التقنية الزراعية المختلفة.	٢٧	٧٥	٦	١٧	٣	٨
٨	لا يتوافر الدعم الحكومي اللازم للتحول الرقمي، من خلال التنظيمات ذات الصلة التي تيسر للمزارع الصغير سرعة الاستفادة منها وقبول تطبيقها.	١٩	٥٣	١٢	٣٣	٥	١٤
٩	من الصعب تقليل درجة تأثر التحول الرقمي سلبياً في القطاع الزراعي خلال فترة زمنية قريبة نتيجة لتدني كل من: الموارد المالية، مستوى التعليم، التفتت الحيازي، البنية التحتية.....الخ.	١٤	٣٩	١٨	٥٠	٤	١١
١٠	من الصعب التغلب على نقص عدد الكفاءات ذات الخبرات في مجال الرقمنة بحيث تغطي عملية التحول الرقمي في القطاع الزراعي المصري خلال فترة زمنية وجيزة.	١٢	٣٣	٢١	٥٨	٣	٩
١١	يصعب التغلب على ثقافة تجنّب المخاطر التي هي جزء لا يتجزأ من ثقافة صغار المزارعين.	١١	٣١	١٩	٥٣	٦	١٦

المصدر: جمع بيانات "بواسطة موقع Google" لاستطلاعات الرأي.

وتشير آراء الخبراء للتحديات السابق ذكرها إلى أهمية تفاعل ودعم كل الجهات ذات الصلة بالتحول الرقمي في القطاع الزراعي المصري لتحريك عملية الرقمنة الزراعية، بالإضافة إلى تأكيد أهمية دور الإرشاد الزراعي في عملية التحول الرقمي من منطلق أنه الأقرب إلى المزارع، والذي يمكن أن يساهم بشكل فاعل في إقناع صغار المزارعين بأهمية تطبيق التقنيات التكنولوجية في العمليات المزرعية المختلفة من خلال دوره التعليمي، وبما يساهم في الإسراع من عملية تبنيهم للتحول الرقمي، وما سوف يعود على المزارعين من فوائد جمة، وعوائد اقتصادية سوف تساهم في رفع مستوى المعيشة لهم، وتحقيق أهداف التنمية المستدامة التي تسعى الدولة إلى تحقيقها من خلال إستراتيجية ٢٠٣٠ وكذلك الحفاظ على البيئة.

ثانياً: نقاط القوة والضعف والفرص والتهديدات التي تواجه التحول الرقمي بالقطاع الزراعي المصري باستخدام تحليل SWOT

تحقيقاً للهدف البحثي الثاني، فقد أسفرت نتائج التحليل كما هي موضحة في الجداول من (٢) إلى جدول (٥) نقاط القوة والضعف والفرص والتهديدات التي تواجه عملية التحول الرقمي في القطاع الزراعي المصري من واقع ما تم تجميعه من القراءات المتعددة والخبرات الشخصية أوضحت ما يلي: فيما يتعلق بنقاط القوة أظهرت النتائج عن وجود نقاط قوة يمكن الاستفادة منها متمثلة في النهضة التكنولوجية ووسائل الاتصال المتاحة خاصة في مجال الاتصالات وتكنولوجيا المعلومات، مع وجود الخبرات المحلية في مجال التطبيقات الرقمية والتي يمكن الاستفادة منها للتحول الرقمي بالقطاع الزراعي، وكل ذلك في ظل وجود دعم حكومي لإنجاح التحول الرقمي في قطاعات الدولة كلها.أما فيما يتعلق بنقاط الضعف، وكما توضح نتائج التحليل أن هناك تراجع واضح في أعداد المرشدين الزراعيين وبالتالي ضياع فرص تقديم الدعم الفني اللازم خاصة إلى صغار المزارعين، بالإضافة إلى ضعف التنسيق بين المنظمات ذات الصلة بعملية التحول الرقمي بالقطاع الزراعي، وارتفاع نسبة الآمية التكنولوجية لدى شريحة كبيرة من المزارعين، كل هذا في ظل ضعف الدعم المادي واللوجستي المقدم لعملية التحول الرقمي بالقطاع الزراعي. وبالنسبة للفرص المتاحة توضح النتائج أن هناك فرص للاستفادة من دعم رجال الأعمال والمستثمرين، والاستفادة من الفرص الدولية الحالية المتاحة من منح ومشروعات تنموية أجنبية بالإضافة إلى زيادة الطلب على الحاصلات الزراعية المصرية نتيجة انخفاض المعروض من الغذاء في العالم نتيجة الحروب الجارية، وإمكانية التنسيق مع وزارة الاتصالات من أجل دعم عملية التحول الرقمي بالقطاع الزراعي المصري، يجب أيضاً التأكيد على أن التحول الرقمي سوف يساهم لحد كبير في تحسين جودة المنتجات الزراعية ويزودها بالقيمة المضافة التي تساعدها على المنافسة والاندماج في الأسواق العالمية. وأخيراً فيما يتعلق بالتهديدات فقد كان عدم توافر الآمن اللازم للحماية من مخاطر استخدام التكنولوجيا الرقمية، وأن هناك مشاكل اجتماعية يمكن أن تحدث نتيجة استخدام تلك التكنولوجيا الرقمية، وانعزالية الوزارات المعنية بدعم التحول الرقمي، مع فقدان الثقة بين المزارعين نتيجة الوضع الراهن للإرشاد الزراعي الضعيف.

جدول (٢): نتائج تحليل SWOT لنقاط القوة التي تواجه التحول الرقمي في القطاع الزراعي المصري مرتبة تنازلياً وفقاً لأراء المحكمين (ن=٣٠)

م	نقـــاط القـوة	عدد	%
١	الاستفادة من النهضة التكنولوجية وانتشارها في مجال تكنولوجيا الاتصال والمعلومات.	٢٦	٨٦,٧
٢	وجود تجارب سابقة وخبرات لدى الباحثين في مجال تصميم البرامج الإرشادية الالكترونية مثل مشروع RADCON VERCON &	٢٥	٨٣,٣
٣	تسعى مصر إلى رقمنة الوزارات والأنشطة المختلفة خاصة في مجال القطاع الزراعي.	٢١	٧٠
٤	إمكانية الحصول على دعم من بعض الدول الصديقة لدعم القطاع الزراعي الكترونياً بما سيعود عليهم من نفع في صورة صادرات لمحاصيل مطابقة للمواصفات القياسية.	٢٠	٦٦,٧
٥	انتشار نسبي للهواتف المحمولة الذكية لشريحة كبيرة من المزارعين وبين أبناء هم.	٢٠	٦٦,٧
٦	تحسن نسبي للإنترنت بمحافظات مصر.	١٨	٦٠,٠

جدول (٣): نتائج تحليل SWOT لنقاط الضعف التي تواجه التحول الرقمي في القطاع الزراعي المصري مرتبة تنازلياً وفقاً لأراء المحكمين (ن=٣٠)

م	نقـاط الضعف	عدد	%
١	تراجع في أعداد المرشدين الزراعيين، وانخفاض مهاراتهم في مجال تكنولوجيا الاتصالات والمعلومات.	٣٠	١٠٠
٢	ضعف التنسيق بين المنظمات الحكومية ذات الصلة بعملية التحول الرقمي في القطاع الزراعي.	٢٧	٩٠,٠
٣	عدم الاعتماد الرسمي على خبراء الإرشاد الزراعي في نشر المبتكرات الحديثة المرتبطة بالتحول الرقمي والتكنولوجي في القطاع الزراعي أو عند إقامة المشروعات التنموية.	٢٧	٩٠,٠
٤	ارتفاع نسبة الأمية، وخاصة أمية استخدام الأجهزة الالكترونية ومنها الكمبيوتر والهواتف الذكية وتطبيقاتها بين المزارعين.	٢٤	٨٠,٠
٥	محدودية الدعم المادي واللوجستي المقدم للتحول الرقمي في القطاع الزراعي.	٢٢	٧٣,٣
٦	نقص التدريب والتوجيه من قبل أخصائيين في مجال التكنولوجيا والمعلومات والاتصالات.	٢١	٧٠,٠
٧	غياب مفهوم التقييم المرحلي لمواجهة آية مشاكل تعوق تنفيذ إستراتيجية التحول الرقمي أولاً بأول.	١٩	٦٣,٣

جدول (٤): نتائج تحليل SWOT للفرص المتاحة أمام التحول الرقمي في القطاع الزراعي المصري مرتبة تنازلياً وفقاً لأراء المحكمين (ن=٣٠)

م	الفـــرص	عدد	%
١	هناك فرص للاستفادة من رجال الأعمال والمستثمرين كشريك فاعل في عملية التحول الرقمي.	٢٥	٨٣,٣
٢	الاستفادة من الظروف الدولية وزيادة الطلب على المنتجات الزراعية المصرية، مقابل نقل التكنولوجيا الملائمة للبيئة المصرية وظروف المزارع المصري.	٢٤	٨٠,٠
٣	إمكانية التنسيق الجيد مع وزارة الاتصالات والمعلومات لدعم المزارعين وتدريبهم، كمزارعي اتصال كحلقة وصل لنقل المعلومات التقنية لأقرانهم من خلال المراكز الإرشادية.	٢١	٧٠,٠
٤	يجب أن نتأكد ونستفيد من أن التحول الرقمي يحقق مكاسب اقتصادية ويرفع من قيمة المنتج الزراعي المصري.	١٩	٦٣,٣
٥	هناك فرص لدعم المرآة الريفية باعتبارها شريك في العملية الإنتاجية الزراعية.	١٨	٦٠,٠

جدول (٥): نتائج تحليل SWOT التهديدات التي تواجه التحول الرقمي في القطاع الزراعي المصري مرتبة تنازلياً وفقاً لأراء المحكمين(ن=٣٠)

م	التهـديـدات	عدد	%
١	عدم توافر الأمان اللازم لمواجهة المخاطر والتهديدات الناجمة عن استخدام التكنولوجيا الرقمية في ظل وجود بعض المنصات الالكترونية المفتوحة دون وجود ضوابط أخلاقية.	٢٤	٨٠,٠
٢	المشاكل الاجتماعية والثقافية التي يمكن أن تنجم عن الإفراط في استخدام وسائل الاتصال الحديثة.	٢١	٧٠,٠
٣	انعزالية وتجزر وضعف التنسيق والتكامل بين الوزارات المعنية التي يمكن أن تساهم في الإسراع بعملية التحول الرقمي بالقطاع الزراعي.	٢٠	٦٦,٧
٤	زيادة فقدان الثقة من قبل المزارعين في الإرشاد الزراعي نتيجة وضعه الراهن وما يعانيه من مشاكل غير عادية.	٢٠	٦٦,٧
٥	وجود فجوة ثقافية بين الجنسين في بعض المناطق الريفية ووفقا لموروث ثقافي يفقد الانثى حقها في التعامل مع التكنولوجيا الحديثة.	١٩	٦٣,٣

وتشير نتائج التحليل السابق إلى أنه لو أن هناك إرادة حقيقية في مصر من أجل التحول الرقمي بشكل جاد فإننا يجب أن نستفيد من نقاط القوة المتاحة ونعظمها بالدعم اللازم، والتغلب على نقاط الضعف وجعلها في حدها الأدنى، ونستفيد من الفرص السانحة أمامنا في ظل ما يمر به العالم من تغيرات، إذ يمكن أن نضع أنفسنا في مراكز متقدمة خاصة لو استفدنا من خبراتنا الزراعية العريقة، والاستفادة وتوجيه طاقة وخبرات الباحثين الزراعيين ودعمهم من أجل توليد التقنيات الداعمة للقطاع الزراعي المصري، وإعادة النظر في وضع الإرشاد الزراعي الحالي وتقديم الدعم اللازم له مادياً وبشرياً، واتخاذ الإجراءات وإصدار القوانين اللازمة للقضاء على التهديدات، فإننا سوف نقفز بالتحول الرقمي في القطاع الزراعي لأبعد مما نتصور، وسوف ننقل الزراعة المصرية لمصاف الدول المتقدمة، خاصة لما للزراعة المصرية من تاريخ عريق ومقومات لا مثيل لها في العالم، وأن هذا سوف يساهم بشكل فاعل في إمكانية التوسع في التعامل مع الأسواق العالمية، وتحقيق الاندماج مع الاقتصاد العالمي، ودخول مصر كمنافس بين الدول المصدرة خاصة أننا نملك ميزات نسبية في إنتاج العديد من المحاصيل الزراعية والمفضلة لدى العديد من البلدان العربية والأوروبية.

ثالثا: رؤية لآفاق ومستقبل التحول الرقمي والذكاء الاصطناعي بالقطاع الزراعي المصري وفقاً لا راء الخبراء

استناداً لما تم الاطلاع عليه من كتابات تتعلق بإمكانية تطبيق الزراعة الرقمية في مصر، واستناداً لما كتبه الخبراء في هذا المجال نرى أهمية عرض الفرص المتاحة من وجهة نظرهم لتكون بمثابة مرجعية لدى متخذي القرار، ولضحد رؤية المشككين في إمكانية تحقيق ذلك مستقبلاً، ومن منطلق أن مصر من الدول الرائدة في مجال الزراعة في منطقة الشرق الأوسط وشمال أفريقيا، حيث تمتلك مساحات زراعية على نطاق واسع مكانياً ومناخياً مناسباً لزراعة عدد كبير من المحاصيل المختلفة. وبالرغم من ذلك لا تزال الزراعة تواجه التحديات والصعوبات المختلفة من بينها تقنين الري وضألة المياه المتوفرة لزيادة المساحات الممكن زراعتها، وكذلك تحديات الإنتاجية والجودة والمحافظة على البيئة. ومن الملاحظ أن التكنولوجيا الرقمية تستخدم في الزراعة بشكل متزايد في جميع أنحاء العالم، وهذا ما نسعى لتحقيقه في مصر، حيث يمكن استخدام التحول الرقمي والذكاء الاصطناعي لتحسين إدارة الموارد الزراعية وزيادة الإنتاجية وتحسين جودة المحاصيل وتوفير الموارد الطبيعية.

وفيما يلي عرضاً لأهم أفاق استخدامات التحول الرقمي والذكاء الاصطناعي في مجال الزراعة في مصر:

انطلاقا مما يؤكده كلاً من Fountas (٢٠٢٠)، Zhou (٢٠٢٣) من أنه يمكن تحقيق نهضة زراعية في حال استخدام التحول الرقمي، والذكاء الاصطناعي في مجالات عدة بالقطاع الزراعي، والذي استند عليها الباحثان في إمكانية تطبيق ذلك بالقطاع الزراعي المصري، مما سوف يساهم في تحقيق نقلة نوعية في الإنتاج الزراعي بمصر عن طريق ما يلي:

- **تحسين إدارة الموارد الزراعية:** يمكن استخدام التحول الرقمي والذكاء الاصطناعي لجمع البيانات عن الموارد الزراعية المتاحة مثل التربة والمياه والمناخ، وتحليلها لتحديد كمية المياه والمغذيات التي يحتاجها كل نوع من المحاصيل، والتحكم في ري المحاصيل بطريقة فعالة، ووضع خريطة لتوزيع تلك الموارد المتاحة وكيفية الاستفادة القصوى منها لتحقيق الاستدامة.
- **تحسين إنتاجية المحاصيل:** يمكن استخدام التحول الرقمي والذكاء الاصطناعي لتحسين إنتاجية المحاصيل، وذلك عن طريق تحليل البيانات الزراعية المتاحة، وتحسين السلالات والتركيب الوراثي بما يلائم الظروف المناخية والتكيف مع تلك التغيرات المناخية.
- **تحسين جودة المحاصيل:** يمكن استخدام التحول الرقمي والذكاء الاصطناعي لتحليل البيانات الزراعية وتحديد أفضل السلالات لتحقيق أعلى جودة في المحاصيل وبما يتفق والمواصفات القياسية العالمية.

- **تقليل التكلفة:** يمكن استخدام التحول الرقمي والذكاء الاصطناعي لتقليل التكاليف وذلك عن طريق تحسين كفاءة استخدام الموارد الزراعية وتحسين إدارة العمليات الزراعية، وبما يحقق إمكانية المنافسة مع الأسعار بالأسواق العالمية.
- **تحسين عملية التنبؤات المناخية:** يمكن استخدام التحول الرقمي والذكاء الاصطناعي لتحليل بيانات الطقس وتحسين التنبؤات المناخية، مما يساعد على تخطيط العمليات الزراعية وتحسين الإنتاجية.
- **تحسين الجودة والكمية للصادرات الزراعية:** يمكن استخدام التحول الرقمي والذكاء الاصطناعي لتحسين جودة المحاصيل وكميات الإنتاج وهذا يساعد على تحسين الصادرات الزراعية وزيادة الدخل القومي.
- **الزراعة الرقمية:** يمكن استخدام التحول الرقمي لتطوير الزراعة الرقمية، حيث يتم استخدام التكنولوجيا الحديثة، مثل الاستشعار عن بعد وإنترنت الأشياء، لتحسين إنتاجية المحاصيل وجعل العمليات الزراعية أكثر كفاءة ودقة.
- **الاستشعار عن بعد:** يمكن استخدام تقنيات الاستشعار عن بعد، مثل الصور الفضائية والأقمار الصناعية، لتتبع النمو النباتي وتحديد الكميات المناسبة من المياه والمغذيات التي تحتاجها المحاصيل.
- **الروبوتات والمركبات الذكية:** يمكن استخدام الروبوتات والمركبات الذكية لتحسين كفاءة العمليات الزراعية، مثل حصاد المحاصيل ورش المبيدات الزراعية بشكل دقيق.
- **مراقبة النباتات:** يمكن استخدام انترنت الأشياء والحوسبة السحابية لمراقبة نمو النبات والكشف المبكر عن أمراض النبات وإيجاد العلاج المناسب.
- **تحليلات البيانات الضخمة:** يتم استخدام تحليلات البيانات الضخمة لجمع وتحليل كميات هائلة من البيانات المتعلقة بالمحاصيل والأراضي الزراعية، مما يساعد على تحديد أفضل الممارسات الزراعية وتحسين كفاءة الإنتاجية.

بالإضافة إلى ما سبق، يمكن استخدام التحول الرقمي والذكاء الاصطناعي في المزارع الصغيرة والمتوسطة من خلال تجهيز المراكز الإرشادية كوحدات تكنولوجية تقدم الدعم الفني الرقمي لصغار المزارعين، مما يساعد على تحسين دخلهم وتعزيز التنمية الزراعية والريفية في مصر.

رابعاً: الدور الإرشادي الزراعي المرتقب للمساهمة في تحقيق التحول الرقمي بالقطاع الزراعي المصري

على الرغم مما يمر به الإرشاد الزراعي من وضع لا يساعده كثيراً لأداء دوره على أكمل وجه كما سبق توضيحه، إلا أنه يمكنه أن يشارك بدور أساسي من خلال استخدام تطبيقات تكنولوجيا الاتصالات والمعلومات لنقل التوصيات الفنية الزراعية والتغلب على العديد من المشكلات الإرشادية، حيث يعتبر جهاز الإرشاد الزراعي أحد أهم الأجهزة التنموية، وترجع أهميته إلى دوره الاتصالي الكبير في نشر الأفكار والممارسات الزراعية الحديثة، ونقل نتائج البحوث إلى الفئات المستهدفة من الريفيين والريفيات، وحثهم على تبنيها ووضعها موضع التنفيذ وفقاً لظروفهم، بما يرفع مستوياتهم الثقافية والاجتماعية، وتوصيل مشكلاتهم النابعة من احتياجاتهم الفعلية إلى متخذي القرار، مما يؤدى إلى زيادة معدلات إنتاجياتهم والارتقاء بمجتمعاتهم.

وعليه يمكننا تصور الدور الذي يمكن أن يقوم به الإرشاد الزراعي بفاعلية في عملية التحول الرقمي بالقطاع الزراعي المصري، إذ يمكن أن يساهم الإرشاد الزراعي استناداً لما أسفرت عنه نتائج البحث في الاستفادة من الفرص المتاحة لدفع عجلة الرقمنة الزراعية، وتقليل نقاط الضعف من خلال التنسيق مع المنظمات والهيئات ذات الصلة بالرقمنة ، والتوسع في الاستفادة من فرص توافر وسائل الاتصال الحديثة من خلال ما يعرف بالاتصال الإرشادي الالكتروني، وكذلك تقليل التهديدات من خلال تدريب المزارعين وذويهم على كيفية تفادي مصادر التهديدات المختلفة، بالإضافة إلى ما يلي:

١- توافر فرص تطوير وإنشاء مزيد من المراكز الإرشادية بالقرى المصرية، مجهزة بأجهزة الحاسب الآلي، وشبكات الانترنت تعمل بكفاءة عالية كمراكز تكنولوجية لتقديم الخدمات الرقمية لصغار المزارعين والمرأة الريفية.
٢- ضرورة الاستعانة والتنسيق بين إدارة الجهاز الإرشاد الزراعي والقائمين عليه، والخبراء في مجال الرقمنة والنظم الخبيرة لوضع برامج، وتصميم تطبيقات سهلة الاستخدام في شتى مناحي الأنشطة الزراعية، خاصة المحاصيل الإستراتيجية.
٣- الاستفادة من الشباب الذين لديهم رغبة في العمل التطوعي، وتدريبهم ودمجهم في برامج إرشادية تكنولوجية، ليكونوا حلقة وصل بين أهل قريتهم والإرشاد الزراعي من خلال وسائل الاتصال الحديثة.
٤- تكوين روابط من المزارعين في شكل مجموعات باستخدام الهاتف المحمول من ذوي الاهتمامات الزراعية المشتركة خلال مواسم زراعة المحاصيل المختلفة، لتوصيل الرسائل الإرشادية لهم، واستقبال استفساراتهم والرد عليها.
٥- إعداد دورات تدريبية لمهندسي الإرشاد الزراعي، بالاستعانة بخبراء ومتخصصين في مجال تكنولوجيا المعلومات والاتصالات، لرفع مهاراتهم في كيفية التعامل مع التطبيقات الحديثة وفي تطوير أسلوب لتلقي الرسائل والرد على استفسارات المزارعين بآلية توفر الوقت والجهد.
٦- تقديم خدمات إرشادية ناجحة من خلال الهواتف المحمولة بإرسال رسائل مقروءة لمن يجيد القراءة والكتابة، وأخرى مسموعة (صوتية) أو في شكل فيديو لمن لا يجيد القراءة والكتابة.
٧- ضرورة ربط تقديم الخدمات الإرشادية وأيضا مستلزمات الإنتاج من أسمدة وكيماويات للمزارعين بشرط اندماجهم في الأنشطة التدريبية والتوعوية المتعلقة بمشروعات تكنولوجيا الاتصال والمعلومات في قريتهم.
٨- إضافة مصطلح الإرشاد الزراعي الالكتروني ليصبح جزءً من الأنشطة الإرشادية والحملات القومية للمحاصيل.
٩- تعيين مجموعة من الشباب المتخصصين في الزراعة والإنتاج الحيواني للعمل عن بعد لتوفير الخدمات الإرشادية للمزارعين والرد على استفساراتهم على مدار اليوم لتصبح خدمة متميزة تبدأ مجانية لتنجح وتثبت وجودها وتتطور لتصبح مدفوعة الأجر وبالتالي يزداد حجمها كخدمة متميزة وفورية للمزارعين.

التوصيـات

من منطلق أن التحول الرقمي، واستخدام التقنيات الحديثة في عالمنا المعاصر وبخاصة في القطاع الزراعي، ليست خياراً بل هي أسلوب حياة، تحتاج إلى دعم كافة الجهات ذات الصلة، كما تحتاج إلى عمل دؤوب من أجل ملاحقة ما يحدث من تقدم في الدول المتقدمة، والانصهار في الاقتصاد العالمي والذي يتميز بالاقتصاد الرقمي، ومما سبق يمكن استخلاص التوصيات التالية:

١- أن يكون للبحث العلمي دور أساسي في وضع معايير واضحة من خلال الدراسات العلمية لتحديد خارطة طريق نحو التحول الرقمي، وتقييم مدى تحقيق التقدم لكل مرحلة، وبدعم من وزارة الزراعة.
٢- ضرورة توفير الدعم اللازم من الحكومة والقطاعات ذات الصلة ومنظمات المجتمع المدني لتحسين الخدمات التكنولوجية والاتصالية واللوجستية والبنية التحتية اللازم توافرها بالمناطق الريفية أسوة بالمناطق الحضرية لتسهيل حصول المزارعين على خدمات التحول الرقمي في القطاع الزراعي.
٣- ضرورة تكاتف الجهود من الدولة ممثلة في وزارة الزراعة وجهاز الإعلام المصري، وكل الجهات ذات الصلة من أجل توصيل مفهوم التحول الرقمي وأهدافه، وكيفية التعامل معه من قبل صغار الزراع، من أجل الإسراع بتبنيهم لفكرة التحول الرقمي أسوة بكبار الزراع وفي ظل غياب الإرشاد الزراعي.

٤- ضرورة الإسراع بإجراء الدراسات اللازمة لإيجاد وتصميم تكنولوجيا رقمية مصممة تتفق وبيئة عمل وثقافة صغار المزارعين.

٥- ضرورة التوسع في أجراء البحوث والدراسات الممنهجة مدعمة من قبل الحكومة لتوفير البيانات الرسمية (الحقيقية) حول مفهوم التكنولوجيا المعلوماتية الواجب توافرها في القطاع الزراعي المصري، لتحديد أفضل السبل لإقناع صغار المزارعين بأهمية التحول الرقمي في القطاع الزراعي.

٦- تقديم الدعم اللازم لتحويل المراكز الإرشادية إلى وحدات تكنولوجية يتولى إدارتها مرشدين أكفاء قادرين على استخدام التقنيات الحديثة في الزراعة وتوظيفها للربط بين كل ما هو جديد من المعلومات الزراعية والتسويقية وصغار المزارعين غير القادرين على التعامل مع تلك التقنيات الحديثة ولملاحقة أقرانهم من كبار المزارعين.

٧- نشير لأهمية الاستثمار في التدريب والتعليم والتوعية من قبل أخصائيين محترفين في التكنولوجيا الرقمية للمزارعين والعاملين الإرشاديين لرفع مهاراتهم في كيفية التعامل مع التقنيات الحديثة والأدوات الرقمية المتوفرة وتوظيفها بشكل صحيح.

٨- ضرورة تطوير التعليم الجامعي عموماً وكليات الزراعة خاصة وأقسام التعليم الإرشادي بإدخال تكنولوجيا الاتصالات وتصميم البرامج الزراعية التقنية ضمن المقررات الدراسية، لسد العجز في الكفاءات في مجال الرقمنة الزراعية، ويكون الخريج قادراً على الإبداع تقنياً في بناء البرامج اللازمة للتحول الرقمي في القطاع الزراعي.

٩- ضرورة الاستثمار في التكنولوجيا حيث يجب على الحكومة المصرية وكبار المزارعين والمستثمرين والمصدرين الاستثمار في التكنولوجيا الحديثة وتطبيق أحدث الأساليب والتقنيات الرقمية، مثل الذكاء الاصطناعي والاستشعار عن بعد والحوسبة السحابية وذلك لتحسين الإنتاجية وجودة المنتجات الزراعية.

المراجع

المراجع العربية:

- الحفناوي، بلال (٢٠٢٣) – تحديات التحول الرقمي، زيارة الموقع في نوفمبر ٢٠٢٣.
https://ae.linkedin.com/pulse.
- تحديات يواجهها قطاع الزراعة في ٢٠٢٣ والمستقبل الأخضر (٢٠٢٣)، زيارة الموقع في أكتوبر ٢٠٢٣.
https://greenfue.com
- أشرف عبد اللاهي. (٢٠٢١)،التحول الرقمي في قطاع الزراعة: استشراف رأي مزارعي الخضر في إحدى القرى المصرية .المجلة العربية للعلوم الزراعية، زيارة الموقع في يونيو ٢٠٢٤
https://journals.ekb.eg/article_181125.html -
- شديد، مصطفى علي (٢٠٢١) ، تأثير التحول الرقمي على مستوى أداء الخدمة المقدمة بالتطبيق على موظفي الإدارة العامة للمرور بمحافظة القاهرة .مجلة كلية الاقتصاد والعلوم السياسية. جامعة القاهرة، كلية الاقتصاد والعلوم السياسية، زيارة الموقع في نوفمبر ٢٠٢٣.
https://jpsa.journals.ekb.eg/article_200080.html
- دراسة حول التحول الرقمى فى القطاع الزراعي (٢٠٢١)، زيارة الموقع في نوفمبر ٢٠٢٣.
http://www.alahalygate.com/archives/152298

- اليوسف (٢٠٢٠) ،الاقتصاد الرقمي. الاقتصادية، زيارة الموقع في أكتوبر ٢٠٢٣.
https://www.aleqt.com/2020/10/29/article_1956746.html
- مخلوف، شريف (٢٠٢٠)، التحول الرقمي في مصر، جريدة المصري اليوم، زيارة الموقع في نوفمبر ٢٠٢٣.
https://www.almasryalyoum.com.
- صبحي، صابرين (٢٠٢٠)، ما هو مفهوم الاقتصاد الرقمي، زيارة الموقع في ديسمبر ٢٠٢٣
https://wikiarab.com
- عبد الوهاب، مدحت عزت(٢٠١٨)، هل يوجد إرشاد زراعي في مصر؟. الفلاح اليوم، زيارة الموقع في ٢٠٢٣/١٠/٣٠.
https://alfallahalyoum.news
- منظمة الأغذية والزراعة (٢٠٢٢)، مستقبل الزراعة الرقمية: عملية للتقدم، زيارة الموقع فى يناير ٢٠٢٣.

المراجع الأجنبية:

- McKinsey. (2024), Retrieved March 2024. Digital, We Accelerate Sustainable and Inclusive Growth. McKinsey & Company.
https://www.mckinsey.com/industries/agriculture/how-we-help-clients/digital
- Dejanović1, M., Popović-Pantić2, S., & Kovačević3, A. (2024, February), Retrieved June 2024. The significance of digital transformation in agriculture for sustainable development.
https://www.researchgate.net/publication/379272019_The_significance_of_digital_transformation_in_agriculture_for_sustainable_development.
- Altarawneh , A. (2023), Retrieved October 13, 2023. Digital Transformation & SWOT. LinkedIn.
https://www.linkedin.com.
- FAO. (2023), Retrieved November 15, 2023. Digital Agriculture Solutions Forum 2023.
https://www.fao.org.
- FAO. (2022), Retrieved November 29, 2023. The state of Digital Automation Technologies and Robotics in agriculture. The state of digital automation technologies and robotics in agriculture.
https://openknowledge.fao.org.
- Belkhir, L., &Elmeligi, A. (2018), Retrieved February 25, 2024. Assessing ICT global emissions footprint: Trends to 2040 & recommendations. Journal of Cleaner Production, 177, 448-463.
https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2017.12.239.

- ECLAC – UN. (2020), Retrieved Febrauary 27, 2024.Building a new future: Transformative recovery with equality and Sustainability. CEPAL. https://www.cepal.org/en/publications/46228-building-new-future-transformative-recovery-equality-and-sustainability.
- World Economic Forum. (2019), Retrieved October 7th, 2023Digital technology can cut global emissions by 15%. here's how. https://www.weforum.org/agenda/2019/01/why-digitalization-is-the-key-to-exponential-climate-action.
- Fountas, S., & et al. (2020), Retrieved October 7th, 2023. The future of digital agriculture: Technologies and opportunities. https://www.researchgate.net/publication/339185329_The_Future_of_Digital_Agriculture_Technologies_and_Opportunities.
- Zhou, X., Chen, T., & Zhang, B. (2023), Retrieved January 31 2024. Research on the impact of digital agriculture development on Agricultural Green Total Factor Productivity. MDPI. https://www.mdpi.com/2073-445X/12/1/195.

Challenges Facing the Digital Transformation of the Egyptian Agricultural Sector and the Prospective Extension Role in Overcoming Them through the Agricultural Experts' Vision

Mohammed Y. Shalaby Islam H. Sakr
Agricultural Extension and Rural Development Research Institute – Agricultural research Center
Email: dr.islam.sakr@arc.sci.eg

Received: 8/7/2024 **Accepted**: 11/7/2024 **Published**: 25/8/2024 **pages**: 1- 18

Abstract

This research aims to identify the major challenges facing the digital transformation in the Egyptian agricultural sector, the experts' point of view with experience in this field on the relative importance of these challenges, as well as identifying the strengths, weaknesses, opportunities and threats facing the digital transformation in the Egyptian agricultural sector using SWOT analysis, in addition to develop a vision of the prospects for and future of digital transformation in the Egyptian agricultural sector, and a vision of the prospects for digital transformation in the Egyptian agricultural sector was developed, as well as the expected extension role in it.

This research was documented by a survey was conducted to determine the importance of what was collected from the challenges through an electronic questionnaire containing eleven challenges that were documented from the writings mentioned by experts in this field. (36) Experts responded and completed the answer to this questionnaire, on the basis of which these challenges were rearranged according to their importance from their point of view. SWOT analysis that decision-makers can benefit from in taking what is necessary to accelerate the digital transformation process in the Egyptian agricultural sector.

The most important results of this research were:

- 89% of experts believe that there is a severe lack of understanding among small farmers of the concept of digital transformation in the agricultural sector. And 86% of them mentioned the difficulty of small farmers being able to keep up with large farmers in absorbing digital agricultural technology.
- As for the SWOT analysis, the results showed that there are six strengths and six weaknesses, in addition to the opportunities and threats. The future of digital transformation in the Egyptian agricultural sector.
- there were eleven opportunities to advance the Egyptian agricultural sector, including: improving agricultural resource management.

Keywords: Digital Transformation, Digital Economy, SWOT Analysis, Extension Role, EgyptianAgricultural Challenges.