

عنوان البحث

تحليل دور التقنيات الرقمية في تعزيز كفاءة إدارة المشاريع
الزراعية وتحسين إنتاجيتها في المملكة العربية السعودية

إعداد الطالب/

مرضي شيبان محمد ال رويحي الدوسري

الرقم الجامعي/

251000489

إشراف/

د.فايز جراد

د. الفيصل عبد الحميد

العام الدراسي:

2025م - 1447هـ

قائمة المحتويات

0	صفحة الغلاف.....
1	قائمة المحتويات
2	المقدمة.....
3	مشكلة الدراسة.....
4-3	أهمية الدراسة.....
5-4	أهداف الدراسة.....
5	تساؤلات الدراسة.....
6	فرضيات الدراسة.....
10-6	الراسات السابقة.....
11-10	المنطلقات النظرية للدراسة.....
13-11	المنهجية وطرق البحث.....
14	أدوات الدراسة.....
15	حدود الدراسة.....
18-16	المراجع.....

1- مقدمة:

يشهد العالم اليوم تحولات سريعة في مختلف المجالات، وتعد الثورة التكنولوجية من أهم وأبرز هذه التحولات التي أثرت بشكل عميق على الأعمال الاقتصادية والاجتماعية. وفي إطار القطاع الزراعي، أصبحت التقنيات الرقمية من أهم محركات النمو والتطور، حيث عملت على زيادة الإنتاجية، وتحسين كفاءة استخدام الموارد، وتعزيز الاستدامة.

تتجلى أهمية هذه التقنيات في المناطق التي تواجه تحديات بيئية ومائية، خصوصاً في مناطق مثل المملكة العربية السعودية. وفي هذا الجانب تبذل المملكة العربية السعودية اهتماماً متزايداً في قطاع الزراعة، وذلك ضمن أهداف رؤية المملكة 2030 التي تسعى إلى تحقيق الأمان الغذائي والمائي، وتنوع مصادر الدخل، وبناء اقتصاد معرفي وإقتصاد وطني قوي غير معتمد على النفط. كما تولي المملكة اهتماماً كبيراً في رفع مستوى الوعي لتبني أحدث التقنيات الرقمية والممارسات المبتكرة في الزراعة لمواجهة التحديات القائمة، مثل نقص المياه وارتفاع درجات الحرارة، وتحويلها إلى فرص للنمو والتطور والإزدهار (وزارة البيئة والمياه والزراعة، 2024).

تعد التقنيات الرقمية، مثل الذكاء الاصطناعي، وإنترنت الأشياء، والطائرات المسيرة، والأقمار الصناعية، والتطبيقات الذكية أدوات وتقنيات مهمة وفعالة لإدارة المشاريع الزراعية بكفاءة عالية وبدقة متناهية. فهي تساعد مديري المشاريع والمزارعين في اتخاذ القرارات المناسبة بناءً على البيانات الدقيقة والفورية الذي تقدمها هذه التقنيات، مما يؤدي إلى تحسين الجودة الإنتاج، وتقليل الهدر، وزيادة العائد الاقتصادي. على سبيل المثال، تساعد تقنيات الري الذكي في التقليل من استهلاك المياه بشكل كبير، بينما تساهم المستشعرات الذكية في مراقبة صحة المحاصيل والتربة، وهذا يساعد المزارعين في التدخل المبكر لمعالجة أي مشكلات قد تؤثر على الإنتاجية (وزارة البيئة والمياه والزراعة، 2024).

رغم من توفر عدد من الدراسات والتقارير حول أهمية التقنيات الرقمية في الزراعة، إلا أن معظمها ركزت على نوع معين من هذه التقنيات والأدوات (مثل إنترنت الأشياء، والذكاء الاصطناعي، والطائرات المسيرة، والأقمار الصناعية) أو اقتصر على الجانب التقني دون تحليل دورها في إدارة المشاريع الزراعية في المملكة العربية السعودية. كما أن أغلب الدراسات السابقة تناولت التقنيات الرقمية من زوايا حيث كانت إما فنية أو بيئية أو اقتصادية دون تقديم دراسة شاملة ومتكاملة توضح كيف تساهم هذه التقنيات في تطوير إدارة المشاريع

الزراعية وتحسين إنتاجيتها داخل المملكة، خاصة في ظل تحديات مثل شح المياه، وارتفاع التكاليف، وضعف الوعي التقني لدى بعض الفئات المستهدفة. ومن هنا، تبرز الفجوة البحثية في الحاجة إلى دراسة تحليلية شاملة تربط بين استخدام التقنيات الرقمية وفعاليتها في تحسين إدارة المشاريع الزراعية وزيادة إنتاجيتها في المملكة العربية السعودية، مع تحليل التحديات والفرص، وتقديم توصيات عملية تساهم في دعم التوجهات الوطنية لتحقيق الأمن الغذائي والتنمية المستدامة في المملكة.

إن الهدف الرئيسي لهذه الدراسة يسعى إلى تحليل دور التقنيات الرقمية في تطوير إدارة المشاريع الزراعية وتحسين إنتاجيتها في المملكة العربية السعودية، وذلك من خلال استعراض الوضع الراهن، وتحديد الفرص والتحديات، وتقديم توصيات تساهم في تعزيز تبني هذه التقنيات لتحقيق أقصى استفادة منها في تحقيق الأمن الغذائي والتنمية الزراعية المستدامة في المملكة.

مشكلة الدراسة:

على الرغم من الجهود التي بذلتها المملكة العربية السعودية لتعزيز القطاع الزراعي وتبني التقنيات الرقمية الحديثة في قطاع الزراعة، إلا أنه لا تزال هناك تحديات ومعوقات تعيق إدارة المشاريع الزراعية وتؤثر على إنتاجيتها. ومن أبرز هذه التحديات ندرة الموارد المائية، و الظروف المناخية القاسية، والحاجة إلى زيادة كفاءة استخدام الموارد، وزيادة الإنتاجية وتحسين جودتها، وتقليل الفاقد. كما أن هناك لا تزال فجوة في الفهم حول كيفية مساهمة هذه التقنيات الرقمية بشكل فعال في التغلب على هذه التحديات والحصول على أقصى استفادة منها في السياق الزراعي السعودي. تبرز مشكلة الدراسة في الحاجة إلى التحليل العميق عن دور هذه التقنيات في تطوير إدارة المشاريع الزراعية وتحسين إنتاجيتها، وتحديد العوامل المؤثرة التي تعزز أو تعيق تبنيها، وتقديم حلول عملية تساهم في تحقيق الأهداف الوطنية المتعلقة بالأمن الغذائي والتنمية المستدامة. وفقاً لما سبق، يمكن صياغة مشكلة الدراسة في السؤال التالي: ما هو الدور الذي تلعبه التقنيات الرقمية في تطوير إدارة المشاريع الزراعية وتحسين إنتاجيتها في المملكة العربية السعودية؟

أهمية الدراسة:

تكتسب هذه الدراسة أهميتها من عدة جوانب:

الأهمية العلمية:

تساهم هذه الدراسة في إثراء الأدبيات العلمية المرتبطة بالتقنيات الرقمية في القطاع الزراعي، وبشكل خاص الأدبيات العلمية في نطاق الحدود الجغرافية للمملكة العربية السعودية التي تتميز بظروفها البيئية الخاصة والتحديات الفريدة. كما تقدم إطاراً تحليلياً لفهم للعلاقة بين تبني التقنيات الرقمية وتحسين إدارة المشاريع الزراعية وزيادة الإنتاجية بشكل معمق.

الأهمية العملية:

هذه الدراسة تقدم نتائج وتوصيات عملية، يستفيد منها صناع القرار في وزارة البيئة والمياه و الزراعة، والمزارعين والمستثمرين في قطاع الزراعة، والشركات التقنية المنتجة للأدوات و التقنيات الزراعية. ستساهم التوصيات في توجيه جهود كل المعنيين نحو تبني التقنيات الرقمية بشكل فعال، وهذا يساهم في تحقيق أهداف رؤية المملكة 2030 المتعلقة بالأمن الغذائي والتنمية المستدامة.

الأهمية الاقتصادية:

إن تطبيق نتائج هذه الدراسة يساهم في زيادة كفاءة الإنتاج الزراعي، وتقليل التكاليف، وتحسين جودة المنتجات الزراعية، مما ينعكس بشكل إيجابي على الاقتصاد الوطني من خلال تحسين مساهمة القطاع الزراعي في الناتج المحلي الإجمالي، وخلق فرص عمل جديدة، وجذب المستثمرين نحو هذا القطاع الحيوي.

الأهمية البيئية:

من خلال تركيز هذه الدراسة على التقنيات والأدوات الرقمية التي تساهم في ترشيد استهلاك الموارد الطبيعية، وخاصة المياه، فإن هذه الدراسة تعزز جهود المملكة في الحفاظ على البيئة وتحقيق الاستدامة البيئية، وهذا الأمر مهم جداً خصوصاً في ظل التحديات البيئية التي تواجهها المنطقة والعالم.

أهداف الدراسة:

الهدف الرئيسي:

تحديد وتحليل دور التقنيات الرقمية في تطوير إدارة المشاريع الزراعية وتحسين إنتاجيتها في المملكة العربية السعودية.

الأهداف الفرعية:

1. تحديد أبرز التقنيات الرقمية المستخدمة في إدارة المشاريع الزراعية بالمملكة العربية السعودية.
2. تقييم مدى مساهمة التقنيات الرقمية في تحسين كفاءة إدارة الموارد الزراعية (مثل المياه والطاقة والتربة) في المملكة العربية السعودية.
3. تحليل تأثير التقنيات الرقمية على زيادة الإنتاجية الزراعية وجودة المحاصيل في المملكة العربية السعودية.
4. استكشاف التحديات التي تواجه تبني وتطبيق التقنيات الرقمية في المشاريع الزراعية السعودية.
5. تقديم توصيات عملية لتعزيز الاستفادة من التقنيات الرقمية في تطوير القطاع الزراعي وتحقيق أهدافه الاستراتيجية في المملكة العربية السعودية.

تساؤلات الدراسة

السؤال الرئيسي:

ما هو الدور الذي تلعبه التقنيات الرقمية في تطوير إدارة المشاريع الزراعية وتحسين إنتاجيتها في المملكة العربية السعودية؟

التساؤلات الفرعية:

1. ما هي أبرز التقنيات الرقمية المستخدمة حالياً في إدارة المشاريع الزراعية بالمملكة العربية السعودية؟

2. كيف تساهم التقنيات الرقمية في تحسين كفاءة إدارة الموارد الزراعية (مثل المياه والطاقة والتربة) في المملكة العربية السعودية؟

3. ما هو تأثير التقنيات الرقمية على زيادة الإنتاجية الزراعية وجودة المحاصيل في المملكة العربية السعودية؟

4. ما هي التحديات الرئيسية التي تواجه تبني وتطبيق التقنيات الرقمية في المشاريع الزراعية السعودية؟

5. ما هي التوصيات العملية لتعزيز الاستفادة من التقنيات الرقمية في تطوير القطاع الزراعي وتحقيق أهدافه الاستراتيجية في المملكة العربية السعودية؟

فروض الدراسة:

بناءً على مشكلة الدراسة وأهدافها، تفترض هذه الدراسة ما يلي:

الفرض الرئيسي:

تساهم التقنيات الرقمية بشكل إيجابي وملاموس في تطوير إدارة المشاريع الزراعية وتحسين إنتاجيتها في المملكة العربية السعودية.

الفروض الفرعية:

تؤدي التقنيات الرقمية إلى تحسين كفاءة استخدام الموارد المائية في المشاريع الزراعية السعودية.

تساهم التقنيات الرقمية في زيادة الإنتاجية الزراعية وتقليل الفاقد في المحاصيل بالمملكة العربية السعودية.

يوجد ارتباط إيجابي بين تبني التقنيات الرقمية ومستوى جودة المحاصيل الزراعية في المملكة العربية السعودية.

تؤثر التحديات التقنية والإقتصادية والبشرية سلباً على مدى تبني وتطبيق التقنيات الرقمية في المشاريع الزراعية السعودية

الدراسات السابقة:

تعد الدراسات السابقة الركيزة الأساسية فى بناء البحث العلمي، كونها توفر الإطار المرجعي وتساهم فى بناء قسم الإطار النظري وتساعد في تحديد الفجوات البحثية. فيما يلي سيتم استعراض لعدد من الدراسات ذات الصلة بموضوع البحث:

في تقرير وزارة البيئة والمياه والزراعة (2024). التى كان تحت عنوان "الابتكار الزراعي في المملكة العربية السعودية: خارطة طريق تبني التقنيات". هذه التقرير سعى إلى تحديد ومعرفة التقنيات المبتكرة ذات الأولوية في القطاع الزراعي بالمملكة العربية السعودية، ثم وضع خطة تنفيذية لتبني هذه التقنيات ونشرها على نطاق واسع لتحقيق اهداف رؤية 2030. واعتمدت فى منهجيتها على التحليل الشامل لجانب الطلب (التحديات التي تواجه القطاع) وجانب العرض (الحلول التقنية المتاحة) وذلك بمشاركة أكثر من 100 خبير وصانع سياسات، وتم تحديد 24 مجموعة تقنية ذات أولوية. ومن النتائج التي توصل إليها هذا التقرير هي تم تحديد أكثر من 45 تحدياً وفرصة مواتية في القطاع الزراعي، وكذلك تم تصنيف أكثر من 100 تقنية فردية ضمن 24 مجموعة تقنية رئيسية. وفقاً للنتائج المذكورة أنفاً، تم اختيار عشر معوقات تقنية كأولوية استراتيجية، حيث تم التخطيط لتطبيق خمس منها ضمن المرحلة الأولى حتى عام 2025، وتشمل: تقنيات الري وإدارة المياه، الإدارة المتكاملة للمزارع السمكية، الزراعة المحمية والتحكم البيئي، وتقنيات حفظ الأغذية وتقليل الفاقد، بالإضافة إلى الطائرات المسيّرة والأقمار الصناعية. بينما تم تخصيص الخمس الأخرى لمرحلة ثانية تبدأ بعد عام 2025 وتنتهي عام 2030. كما قدمت الخارطة مجموعة من التوصيات منها ضرورة تفعيل المبادرات المؤسسية لتبني هذه التقنيات ونشرها على نطاق واسع، وذلك بالشراكة مع مختلف أصحاب المصلحة، بما يتناسب مع أهداف رؤية 2030، كما أوصت بتطوير البنية التحتية الداعمة، وضرورة تأهيل الكوادر البشرية وتشجيع الابتكار الزراعي، كما شددت فى توصياتها بضرورة صياغة سياسات وتشريعات مرنة وفعالة تساهم في تسريع التحول التقني في القطاع الزراعي.

تطُرقت دراسة (الشهري والحربي، 2024) في عنوانها حول "فهم واقع توظيف تقنيات إنترنت الأشياء لتحقيق النمو المستدام في المملكة العربية السعودية" هدفت إلى معرفة مدى تبني ممارسات الزراعة الذكية بين المزارعين السعوديين، وتحليل دور تقنيات إنترنت الأشياء (IoT) في تحسين القطاع الزراعي. وتأتي أهمية هذه الدراسة في ظل التحديات الكبيرة التي تواجه الزراعة السعودية بسبب موقعها الجغرافي وظروفها المناخية القاسية، مثل نقص المياه وارتفاع درجات الحرارة. اتبعت الدراسة المنهجية الوصفية، حيث اعتمدت المسح ميداني الذي شمل مجموعة من المزارعين السعوديين من مختلف الأعمار والمناطق والخلفيات المهنية، بهدف معرفة مدى استخدامهم للتقنيات الذكية وفهم دوافعهم لتبنيها. وأظهرت الدراسة في نتائجها أن 90% من المزارعين يواجهون تحديات زراعية متكررة، حيث أن جميع المزارعين ابدوا اهتمام كبير لتبني الزراعة الذكية كحل لمشكلاتهم. كما تبين أن 60% منهم يستخدمون في الوقت الراهن تقنية إنترنت الأشياء، رغم وجود صعوبات في تطبيق هذه التقنية بشكل فعال. وأظهرت أن أبرز التحديات هي ارتفاع التكاليف، وضعف الوعي أو المعرفة التقنية لدى بعض المزارعين. حيث أوصت الدراسة بضرورة تطوير برامج التوعية والتدريب على التقنيات الزراعية الذكية، وضرورة تقديم الدعم الحكومي أو المالي لتخفيف تكاليف هذه التقنيات وتطبيقها، بما يساهم في التغلب على المعوقات وتحقيق أقصى إستفادة القصوى من هذه التقنيات في مواجهة مشكلات شحة المياه، والظروف المناخية، ونقص الأيدي العاملة.

تناولت دراسة (بلجون، 2024) حول عنوان "إحداث ثورة في الزراعة في المملكة العربية السعودية: التحول في إدارة المياه باستخدام إنترنت الأشياء". وهدفت الدراسة إلى تحليل دور تقنيات إنترنت الأشياء (IoT) في تحسين إدارة المياه الزراعية في المملكة العربية السعودية، في ظل شحة الموارد المائية والمناخ الصحراوي الجاف. اعتمدت الدراسة أسلوب TOPSIS (تقنية ترتيب الأفضلية بناءً على التشابه مع الحل المثالي) لتقييم فعالية نظام مقترح لإدارة المياه الزراعية يعتمد على تقنيات إنترنت الأشياء (IoT-AWMS). وأظهرت نتائج المحاكاة أن النظام المقترح يساهم بشكل كبير في ترشيد استخدام المياه وتقليل الهدر، مما يؤدي إلى تحسين الإنتاج الزراعي ورفع جودة المحاصيل. أوصت الدراسة بضرورة تبني نظام IoT-AWMS على نطاق واسع، لما له من دور إيجابي في مواجهة تحديات شحة المياه وتعزيز الزراعة المستدامة في المملكة.

هدفت دراسة (Getahun, S., et al. (2024) إلى مراجعة تطبيقات تقنيات الزراعة الدقيقة (PATs) ودورها في تحقيق الإنتاج الزراعي المستدام والحفاظ على البيئة على المستوى العالمي. اعتمدت الدراسة على منهجية المراجعة المنهجية للأدبيات الحديثة المتعلقة باستخدام هذه التقنيات في تحسين كفاءة إدارة المحاصيل والموارد الزراعية. أظهرت النتائج أن التقنيات الزراعية مثل تقنيات الاستشعار عن بُعد، والادوات الموجهة بنظام GPS، وتقنية المعدلات المتغيرة (VRT)، وأجهزة إنترنت الأشياء (IoT)، تسهم بشكل كبير في مراقبة حالة التربة والمحاصيل والآفات، وتساعد في ترشيد إستهلاك المياه وتوزيع الأسمدة والمبيدات. وقد ساهمت هذه التقنيات في تحسين كفاءة العمليات الزراعية، وتقليل الهدر، وخفض الانبعاثات البيئية، مثل الجريان السطحي للمغذيات والغازات الدفيئة، مما يعزز استدامة البيئة الزراعية. توصي الدراسة بضرورة الزيادة في تبني تقنيات الزراعة الدقيقة، خاصة في ظل تزايد الطلب العالمي على الغذاء، مع التركيز على تطوير البنية التحتية الرقمية، وتوفير الدعم الفني والمالي للمزارعين، وتظافر الجهود في التدريب وبناء القدرات لتحقيق أقصى استفادة من هذه التقنيات في الزراعة المستدامة.

هدفت دراسة جولزر وآخرون، (2025). إلى تحليل الآثار الاقتصادية لتبني تقنيات إنترنت الأشياء (IoT) في القطاع الزراعي، حيث ركزت الدراسة على منطقة جازان في المملكة العربية السعودية. أظهرت نتائج هذه الدراسة أن هناك وجود علاقات ارتباط قوية وإيجابية بين وعي المزارعين بتقنيات إنترنت الأشياء، واستخدام تقنيات الري الذكي، والنتائج الاقتصادية التي تم تحقيقها. فقد تبين أن تقنيات إنترنت الأشياء تساهم بشكل ملحوظ في تحسين كفاءة استخدام الموارد، وزيادة الإنتاجية، وتعزيز الاستدامة الزراعية. كما تناولت هذه الدراسة أيضاً أثر الوعي والمعرفة بتقنيات إنترنت الأشياء، ومدى استعداد المزارعين المحليين لتبني هذه التقنيات. وقد أكدت النتائج صحة الفرضيات الثلاث للدراسة. حيث خلصت الدراسة إلى أن تبني تقنيات إنترنت الأشياء في الزراعة بجازان تعد عملية ديناميكية تتأثر بمستوى وعي المزارعين، والممارسات المستدامة، والحوافز الاقتصادية. إضافة إلى ذلك، هذه الدراسة تقدم رؤية هامة لصناع القرار وأصحاب المصلحة في القطاع الزراعي، وتفتح المجال أمام دراسات مستقبلية أعمق في هذا المجال.

تناولت دراسة (جباري وآخرون، 2023) تحت عنوان: "ثورة الزراعة الذكية: تصور المزارعين وتبنيهم لتقنيات إنترنت الأشياء الذكية لمراقبة صحة المحاصيل والتنبؤ بالمحصول في جازان بالمملكة العربية السعودية". وهدفت هذه الدراسة الى تحليل تصورات المزارعين في منطقة جازان بالمملكة العربية السعودية حول تبني تقنيات إنترنت الأشياء (IoT) في مجال مراقبة صحة المحاصيل والتنبؤ بالإنتاجية. وقد ركزت هذه الدراسة على العلاقة بين وعي المزارعين بأهمية التقنيات، ومدى إدراكهم لفوائدها، واستعدادهم لتبنيها، إضافة إلى توفر المعلومات، والتدريب، والدعم الحكومي الذي يشجع لتبني هذه التقنية. واستخدمت الدراسة في منهجيتها الإستبانة حيث تم توزيعها بطريقة منظم على 550 مزارعاً، وبلغت نسبة الاستجابة 90.91%. وأظهرت نتائج هذه الدراسة أن هناك علاقة ذات دلالة إحصائية بين وعي المزارعين بالتقنيات الرقمية وإدراكهم لفوائدها، كما تبين أن هذه الفوائد تؤثر إيجابياً بشكل معتدل على رغبتهم في التبني. كذلك، كان لكل من توفر المعلومات، والتدريب، والدعم الحكومي تأثير إيجابي في عملية التبني. الدراسة أوصت برفع مستوى وعي المزارعين، وتوفير برامج تدريبية متخصصة، وتعزيز الدعم الحكومي، وضرورة التعاون بين الجهات المعنية.

في ظل التحديات المتزايدة التي تواجه تبني التقنيات الرقمية في الزراعة، تأتي دراسة (شقاليل و بغدادي، 2020) لتسلط الضوء على أهمية تبني تقنيات الري الحديثة كحل مبتكر وفعال لتحسين كفاءة استخدام المياه، وتعزيز الاستدامة البيئية، ودعم المجتمعات الريفية. هدفت الدراسة إلى تقديم تجربة تطبيقية لتقنيات الري الحديثة في مزرعة نموذجية، وتحليل آثار هذه التقنيات على كفاءة استهلاك المياه، وزيادة إنتاجية المحاصيل، وتحسين دخل المزارعين، بما يساهم في تعزيز التنمية الريفية بشكل مستدام. اعتمدت الدراسة على المنهجية التطبيقية التحليلية، حيث تم تطبيق تقنيات مثل الري بالتنقيط والري بالرش واستخدام أنظمة الاستشعار عن بعد والذكاء الاصطناعي كتجربة ميدانية لإدارة عملية الري. وقد تم اعتماد وتحليل البيانات الناتجة عن التجربة لتقييم فعالية هذه التقنيات في تحقيق الاستخدام الأمثل للمياه الزراعية، وتحقيق نتائج اقتصادية وبيئية واجتماعية ملموسة. وأظهرت نتائج الدراسة أن تطبيق تقنيات الري الحديثة أدى إلى الترشيد في استخدام المياه مقارنة بأساليب الري التقليدية، كما ساهمت التقنيات في زيادة إنتاجية المحاصيل وتحسين جودتها،

ورفع مستوى دخل المزارعين. كذلك، ساهمت هذه التقنيات في تقليل الفاقد من المياه والحد من التدهور البيئي. واوصت الدراسة بضرورة التوسع في استخدام تقنيات الري الحديثة في مختلف المناطق الزراعية، وتوفير الدعم المالي والتقني للمزارعين. كما تدعو إلى تبني السياسات الحكومية التي تدعم الابتكار التكنولوجي في القطاع الزراعي.

كما اكد (ماغى كنسيلا، 2023) في مقالة التي تم نشرها في مجلة جامعة خليفة للعلوم و التكنولوجيا أهمية الطائرات بدون طيار في تعزيز دور المزارعين والإنتاج الزراعي حيث تساعد في رش المحاصيل الزراعية بشكل دقيق وفعال وعلى نطاق واسع. وبين المقال أن هذه التقنية تمكن من جمع البيانات الزراعية وتحليلها بشكل فوري، مما يحسّن من إدارة المحاصيل ويقلل من الجهد البشري والتكاليف على المدى الطويل. كما أشار المقال الى وجود عدد من التحديات التي تواجه هذا النوع من التقنيات، مثل ضعف الاتصال في بعض المناطق الزراعية، والتغيرات المناخية كالأمطار والرياح، إضافةً إلى القيود التشريعية التي تفرضها بعض الحكومات بشأن استخدام هذه التقنية المتقدمة. على الرغم من هذه التحديات، إلا أن هذا المقال يتوقع تراجع تدريجي لهذه التحديات وذلك نظراً للنمو المتسارع في سوق الطائرات الزراعية بدون طيار، والذي من المتوقع أن يرتفع من 1.3 مليار دولار في عام 2020 إلى 10.8 مليار دولار بحلول عام 2028، وهذا يعكس إمكانية كبيرة لتبني هذه التقنية على نطاق أوسع في المستقبل القريب.

هدفت دراسة (السحاني وآخرون، 2025) إلى تقييم أثر تطبيق "الدليل الزراعي" كإحدى أدوات الإرشاد الرقمي على مستوى تبني ممارسات الزراعة المستدامة للزيتون في المملكة العربية السعودية، تحديداً في محافظة الجوف. يهدف هذا التطبيق الى تزويد المزارعين بمعلومات موثوقة وحديثة حول أفضل الممارسات الزراعية المستدامة. ولتحقيق الهدف، اعتمدت الدراسة على المنهجية الكمية المتمثلة في استخدام استبيان منظم وتم توزيعه على 229 مزارع زيتون في منطقة الجوف، حيث تم تحليل الفروق في الممارسات الزراعية بين المستخدمين وغير المستخدمين للتطبيق. كما تم استخدام تقنيات التعلم الآلي، وتحديدًا خوارزمية الغابات العشوائية (Random Forest)، بهدف الكشف عن العوامل المحددة والمؤثرة في استخدام التطبيق. أظهرت نتائج الدراسة أن هناك فروق كبيرة بين المستخدمين الذين يتبعون ممارسات الزراعة المستدامة والمستخدمين الذين لا يتبعون هذه الممارسات. وتتمثل الفروق في إدارة الري، وتحسين التربة، ومكافحة الآفات، وتقنيات الحصاد.

كما بينت الدراسة أن استخدام التطبيق يرتبط إيجابياً بمستوى الإنتاجية للمزارعين، وزيادة دخلهم وتوسيع مصادر المعلومات الرقمية لديهم. وقد حددت الدراسة أبرز العوامل المؤثرة في استخدام التطبيق، منها مصادر المعلومات الرقمية، ممارسات تحسين التربة، إدارة الري، و المستوى التعليمي للمزارع. وأوصت الدراسة بضرورة إطلاق برامج تدريبية وتوعوية موجهة للمزارعين تحت إشراف إدارة الإرشاد الزراعي، وذلك لرفع مستوى الوعي بأهمية التطبيق (الدليل الزراعي) وتعزيز استخدامه على نطاق واسع. وأكدت الدراسة أن التوسع في تبني هذا التطبيق يساهم في تعزيز ممارسات الزراعة المستدامة، وتحقيق تحسين الإنتاجية الزراعية في المملكة العربية السعودية.

المنطلقات النظرية للدراسة:

تستند هذه الدراسة إلى مجموعة من الأسس والمفاهيم النظرية التي تشكل الإطار المفاهيمي لتحليل دور التقنيات الرقمية في القطاع الزراعي. تعتمد هذه المنطلقات على نظريات الإدارة الحديثة، ونظريات تبني الابتكار، ونظريات الإنتاج الزراعي، مع التركيز على دمج التكنولوجيا في العمليات الزراعية.

1- نظرية تبني الابتكار: (Diffusion of Innovations Theory)

قدم هذه النظرية، إيفرت روجرز وتعتبر من أهم النظريات التي تفسر كيفية انتشار الأفكار والتقنيات الجديدة في المجتمع. هذه النظرية تفترض أن تبني الابتكار يمر بمراحل متعددة (المعرفة، الإقناع، القرار، التنفيذ، التأكيد) ويتأثر بخصائص الابتكار نفسه (الميزة النسبية، التوافق، التعقيد، قابلية التجربة، قابلية الملاحظة)، بالإضافة إلى خصائص المتبنين (المبتكرون، المتبنون الأوائل، الأغلبية المبكرة، الأغلبية المتأخرة، المتخلفون). في سياق هذه الدراسة، سيتم استخدام هذه النظرية لفهم العوامل التي تؤثر على تبني التقنيات الرقمية في المشاريع الزراعية السعودية، وتحديد المعوقات التي قد تؤخر هذا التبني.

2- نظرية الموارد والقدرات : (RBV-Based View -Resource)

هذه النظرية تقول أن الميزة التنافسية للمنظمات تنبع من امتلاكها لموارد وقدرات قيمة، نادرة، غير قابلة للتقليد، وغير قابلة للاستبدال. (Barney, 1991) وفي القطاع الزراعي، يمكننا اعتبار التقنيات الرقمية من الموارد الإستراتيجية التي تمكن أن تعزز من قدرات المشاريع

الزراعية لتحسين الإنتاجية والكفاءة. سيتم استخدام هذه النظرية للمساعدة في تحليل كيف يمكن للمشاريع الزراعية في المملكة العربية السعودية استغلال التقنيات الرقمية كمورد استراتيجي لتعزيز قدراتها التنافسية ونجاح أهدافها الإنتاجية.

3- نظرية النظم:: (Systems Theory)

هذه النظرية ترى أن المنظمات والعمليات عبارة عن أنظمة متكاملة تتكون من عناصر مترابطة تتفاعل مع بعضها البعض لتحقيق هدف معين. Bertalanffy (1968) يمكن لهذه النظرية أن تطبق على المشاريع الزراعية، حيث تعتبر التقنيات الرقمية جزء من النظام الزراعي الشامل الذي يشمل الموارد البشرية، والموارد الطبيعية، والعمليات الإنتاجية، والبيئة الخارجية. ويمكن أن تساعد هذه النظرية في فهم كيفية أن تؤثر هذه التقنيات الرقمية على التفاعل بين مكونات النظام الزراعي عند إدخالها وتبنيها، وكيف يمكن أن يؤدي إدخال هذه التقنيات إلى النظام الزراعي في تحسين الأداء الكلي للمشروع.

4- نظرية الإنتاج الزراعي: (Agricultural Production Theory)

تركز هذه النظرية على العلاقة بين المدخلات (مثل الأرض، العمل، رأس المال، التكنولوجيا) و المخرجات (الإنتاج الزراعي). تهدف هذه النظرية إلى تحديد أفضل مزيج من المدخلات لتحقيق أقصى إنتاج بأقل تكلفة. في سياق التقنيات الرقمية، يمكن لهذه التقنيات أن تعمل كمدخلات تكنولوجية تساهم في تحسين كفاءة استخدام المدخلات الأخرى وزيادة الإنتاجية الكلية. هذه النظرية ستساعد في تحليل الأثر الاقتصادي للتقنيات الرقمية على الإنتاجية الزراعية في المملكة العربية السعودية.

المنهجية وطرق البحث:

ستتبع هذه الدراسة المنهجية الوصفية التحليلية، وذلك من أجل تحقيق أهدافها والإجابة على تساؤلاتها، تعد هذه المنهجية مناسبة لهذه الدراسة لأنها تتناسب مع الدراسات التي تهدف إلى وصف الظواهر وتحليلها وتفسير العلاقات بين المتغيرات، وهو ما يتناسب مع طبيعة هذه الدراسة التي تهدف إلى تحليل دور التقنيات الرقمية في تطوير إدارة المشاريع الزراعية وتحسين إنتاجيتها. وستتضمن هذه المنهجية على الخطوات التالية:

المسح المكتبي: (Literature Review)

سيقوم الباحث بإجراء مسح شامل للدراسات والأدبيات العلمية السابقة المتعلقة بالتقنيات الرقمية الزراعية، وإدارة المشاريع الزراعية، والإنتاجية الزراعية، مع التركيز على السياق السعودي والعربي والدولي. هذا المسح سيساهم في بناء الإطار النظري للدراسة الحالية، وتحديد الفجوات البحثية، وصياغة الفروض.

تحليل المحتوى: (Content Analysis)

سيتم إجراء تحليل لأحدث التقارير والوثائق الحكومية الرسمية الصادرة عن وزارة البيئة و المياه والزراعة والهيئات ذات الصلة، والخطط الاستراتيجية الوطنية (مثل رؤية 2030)، والمجلات الصحفية المتخصصة، بهدف استخلاص جميع المعلومات المتعلقة بتبني التقنيات الرقمية الزراعية في المملكة العربية السعودية، والسياسات الداعمة لتبنيها، والتحديات التي تواجهها.

الدراسة الميدانية: (Field Study)

سيقوم الباحث بإجراء دراسة ميدانية لجمع البيانات الأولية من خلال:-

الاستبيان:

أعد استبيان منظم يتضمن أسئلة مغلقة ومفتوحة موجه للمزارعين، ومديري المشاريع الزراعية ، والمهندسين الزراعيين، والخبراء في مجال التقنيات الزراعية. استند تصميم الاستبيان إلى أهداف وتساؤلات وفروض الدراسة، وجرى اختبار مبدئي له (Pilot Study) للتأكد من صدقه وثباته، باستخدام مؤشرات مثل معامل كرونباخ ألفا.

المقابلات المتعمقة: (Deep Interview)

ستجرى مقابلات شبه منظمة مع عينة مختارة من أصحاب المصلحة الرئيسيين، مثل المسؤولين في وزارة البيئة والمياه والزراعة، وممثلين الشركات التقنية الزراعية، وكبار المزارعين، والباحثين. هذه المقابلات ستساهم في الحصول على رؤى معمقة حول موضوع البحث، وستساعد في تفسير البيانات الكمية التي تم جمعها من الاستبيان.

تحليل البيانات: (Data Analysis)

سيتم تحليل البيانات الكمية باستخدام البرنامج الإحصائي SPSS (أو R)، عبر توظيف

اختبارات مثل تحليل التباين والانحدار وتحليل الارتباط، بما يضمن اختبار فرضيات الدراسة. أما البيانات النوعية الناتجة عن المقابلات وتحليل الوثائق فستُحلل باستخدام التحليل الموضوعي (Thematic Analysis) لاستخلاص الأنماط والتوجهات المتكررة ذات الصلة بموضوع الدراسة.

التحليل المقارن: (Comparative Analysis)

من الممكن إجراء تحليل مقارن بين تجارب المملكة العربية السعودية في تبني التقنيات الرقمية في الزراعة وتجارب دول أخرى رائدة في هذا المجال مثل البرازيل وهولندا وذلك للاستفادة من أفضل الممارسات وتحديد الدروس المستفادة.

مجتمع البحث:

يتكون مجتمع البحث لهذه الدراسة من المزارعين، ومديري المشاريع الزراعية، والمهندسين الزراعيين، والخبراء في مجال التقنيات الزراعية، المسؤولين في وزارة البيئة والمياه والزراعة في المملكة العربية السعودية.

عينة البحث:

سيتم اعتماد العينة العشوائية الطبقية Stratified Random Sample لتمثل هذا البحث وسيتم اختيارها من المزارعين، ومديري المشاريع الزراعية، والمهندسين الزراعيين، والخبراء في مجال التقنيات الزراعية في المملكة العربية السعودية والمسؤولين في وزارة البيئة والمياه والزراعة. وسيتم احتساب حجم العينة باستخدام معادلة كوكران (Cochran's Formula) بناء على عدد افراد مجتمع البحث

أدوات الدراسة :

لجمع بيانات هذه الدراسة، ستستخدم الأدوات البحثية التالية:

الاستبيان: (Questionnaire)

سيتم تصميم استبيان منظم يتضمن أسئلة مغلقة ومفتوحة. سيتم توزيع الاستبيان إلكترونياً أو ورقياً على عينة ممثلة من المزارعين، ومديري المشاريع الزراعية، والمهندسين الزراعيين، و الخبراء في مجال التقنيات الزراعية في المملكة العربية السعودية. أعد هذا الإستبيان ناءً على

الإطار النظري للدراسة وتساؤلاتها، وسيتم إجراء اختبار مبدئي (Pilot Study) للتأكد من صلاحيته وثباته.

المقابلة: (Interview)

سيتم إجراء مقابلات شبه منظمة مع عدد من أصحاب المصلحة الرئيسيين الذين يمتلكون معرفة وخبرة عميقة في مجال التقنيات الرقمية والزراعة في المملكة العربية السعودية. ستسمح المقابلات بجمع معلومات نوعية غنية، واستكشاف وجهات نظر مختلفة، وتوضيح بعض النقاط التي قد لا يغطيها الاستبيان. سيتم إعداد دليل للمقابلة لضمان تغطية جميع المحاور الرئيسية للدراسة.

تحليل الوثائق والتقارير: (Document and Report Analysis)

ستشمل هذه الأداة جمع وتحليل الوثائق الرسمية، والتقارير الحكومية، والدراسات المنشورة، و الإحصائيات الصادرة عن الجهات ذات العلاقة (مثل وزارة البيئة والمياه والزراعة، والهيئة العامة للإحصاء، والجامعات، ومراكز الأبحاث). ستوفر هذه الوثائق بيانات ثانوية مهمة تدعم النتائج المستخلصة من الأدوات الأخرى.

حدود الدراسة :

تلتزم هذه الدراسة بحدود معينة لضمان التركيز والعمق في التحليل، وتشمل هذه الحدود ما يلي:

الحدود الموضوعية:

هذه الدراسة ستركز على تحليل دور التقنيات الرقمية في تطوير إدارة المشاريع الزراعية وتحسين إنتاجيتها. ولن تتجاوز دراسة الجوانب الأخرى التي ليس لها ارتباط مباشر بالتقنيات الرقمية وإدارة المشاريع في القطاع الزراعي.

الحدود المكانية:

ستقتصر الدراسة على المشاريع الزراعية في المملكة العربية السعودية. قد يتم اختيار مناطق أو أنواع معينة من المشاريع الزراعية داخل المملكة لتمثيل التنوع الجغرافي والزراعي.

الحدود الزمانية:

تمتد هذه الدراسة من يونيو 2025 إلى سبتمبر 2025، وهي الفترة التي طُوِّرت فيه أداة الدراسة، ووُزِع فيها الاستبيان، وقيمت فيها النتائج لهذه الدراسة.

الحدود البشرية:

ستشمل عينة الدراسة المزارعين، ومديري المشاريع الزراعية، والمهندسين الزراعيين، والخبراء في مجال التقنيات الزراعية في المملكة العربية السعودية. لن تشمل الدراسة فئات أخرى من العاملين في القطاع الزراعي أو المستهلكين.

المراجع:

1- وزارة البيئة والمياه والزراعة (2024). الابتكار الزراعي في المملكة العربية السعودية: خارطة طريق تبني التقنيات، الرياض، المملكة العربية السعودية: وزارة البيئة والمياه والزراعة،
https://www.google.com/url?sa=t&source=web&rct=j&opi=89978449&url=https://www.mewa.gov.sa/ar/Ministry/Agencies/AgencyForInnovation-Topics/LegislativeExperimentalEnvProgram/Documents/MEWA/-Agriculture-AR_changes_05.09.pdf&ved=2ahUKEwiZ7HJqJeOAxfDfV5MAu8QFnoECCIQAQ&usg=AOvVaw1etF6oPX6u_61irK9Rs2tb

Rogers, E. M. (1995), Diffusion of Innovations, WorldPress, (4th ed)
<https://www.google.com/url?sa=t&source=web&rct=j&opi=89978449&url=https://teddykw2.files.wordpress.com/2012/07/everett-m-rogers-diffusion-of-innovations.pdf&ved=2ahUKEwjxo5vw4JmOAxfVGuqQEHTpWE4QQFnoECCEQAQ&usg=AOvVaw3NYB0CAj1BIGacLxjbfccf>

Barney, J. (1991). Firm Resources and Sustained Competitive Advantage, Journal of Management, 17 .99-120
[https://www.google.com/url?sa=t&source=web&rct=j&opi=89978449&url=https://scholar.google.com/scholar_url%3Furl%3Dhttp://diglib.globalcollege.edu.et:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/704/00483.pdf%253Fsequence%253D1%2526isAllowed%253Dy%26hl%3dar%26sa%3DX%26ei%3DJdJialu9OI_WieoP7Z6h4Qk%26scisig%3DAAZF9b_XTaDCmTfJBKn6vjckUrrg%26oi%3Dscholarr&ved=2ahUKEwiS9eKY3pmOAxfVFRaQEHaMSEDUQgAN6BAgSEAE&usg=AOvVaw3shcUC4b1w3cR2vWh8PZJy](https://www.google.com/url?sa=t&source=web&rct=j&opi=89978449&url=https://scholar.google.com/scholar_url%3Furl%3Dhttp://diglib.globalcollege.edu.et:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/704/00483.pdf%253Fsequence%253D1%2526isAllowed%253Dy%26hl%3Dar%26sa%3DX%26ei%3DJdJialu9OI_WieoP7Z6h4Qk%26scisig%3DAAZF9b_XTaDCmTfJBKn6vjckUrrg%26oi%3Dscholarr&ved=2ahUKEwiS9eKY3pmOAxfVFRaQEHaMSEDUQgAN6BAgSEAE&usg=AOvVaw3shcUC4b1w3cR2vWh8PZJy)

Bertalanffy, L. von. (1968), General System Theory: Foundations, Development Applications .George Braziller.

https://monoskop.org/images/7/77/Von_Bertalanffy_Ludwig_General_System_Theory_1968.pdf

وزارة البيئة والمياه والزراعة.(2024) الابتكار الزراعي في المملكة العربية السعودية: خارطة طريق تبني التقنيات. الرياض، المملكة العربية السعودية: وزارة البيئة والمياه والزراعة.

https://www.google.com/url?sa=t&source=web&rct=j&opi=89978449&url=https://www.mewa.gov.sa/ar/Ministry/Agencies/AgencyForInnovation-Topics/LegislativeExperimentalEnvProgram/Documents/MEWA/-AR_changes_05.09.pdf&ved=2ahUKEwiZ7-AgricultureHJqJeOAxUIAfsDHV5MAu8QFnoECCIQAQ&usg=AOvVaw1etF6oPX6u_61irK9Rs2tb

Alshehri, M., & Alharbi, O. (2024). Understanding the Landscape of .Leveraging IoT for Sustainable Growth in Saudi Arabia. ArXiv
[DOI:10.48550/arXiv.2407.04273](https://doi.org/10.48550/arXiv.2407.04273)

Baljon, M. (2024). Revolutionizing Saudi Arabia's Agriculture: The IoT Transformation of Water Management. Journal of Advanced Research in Applied Sciences and Engineering Technology.<https://doi.org/10.37934/araset.36.1.217240>

Getahun, S., et al. (2024). Application of Precision Agriculture Technologies for Sustainable Crop Production and Environmental Sustainability: A Systematic Review. ScientificWorldJournal, 2024, Article 2126734.<https://doi.org/10.1155/2024/2126734>

Gulzar, Y., Reegu, F. A., Soomro, A. B., Mir, M. S., Zahir, A., & Onn, C. W. (2025). Sarhad Journal of Agriculture, 41(1), 51–65.

<https://doi.org/10.17582/journal.sja/2025/41.1.51.65>

Jabbari, A., Humayed, A., Reegu, F. A., et al. (2023). Smart Farming Revolution: Farmer's Perception and Adoption of Smart IoT Technologies for Crop Health Monitoring and Yield Prediction in Jizan, Saudi Arabia. Sustainability, 15(19), 14541. <https://doi.org/10.3390/su151914541>

شقاليل إيمان و بغدادلي بلال، (2020)، تكنولوجيا الري الحديثة لتحسين كفاءة استهلاك المياه في الزراعة وتعزيز التنمية الريفية " تجربة تطبيق تقنيات الري الحديثة في مزرعة نموذجية"، مجلة ابن خلدون للإبداع والتنمية المجلد (6) العدد (1)

<https://www.google.com/url?sa=t&source=web&rct=j&opi=89978449&url=https://asjp.cerist.dz/en/downArticle/709/6/1/244407&ved=2ahUKEwjQ3uTE9aCOAxXCwQIHhc37FDUQFnoECB0QAQ&usg=AOvVaw1vIESPCX3GPtHP0bvRwiFi>

كنسيلا ماغي، 2023، طائرات بدون طيار تعزز دور المزارعين في الإنتاج الزراعي، مجلة جامعة خليفة للعلوم والتكنولوجيا،

<https://kustreview.com/ar/%D8%B7%D8%A7%D8%A6%D8%B1%D8%A7%D8%A8%D8%AF%D9%88%D9%86-D8%AA%D8%AA%D8%B9%D8%B2%D8%B2-D8%B7%D9%8A%D8%A7%D8%B1-D8%AF%D9%88%D8%B1-D8%A7%D9%84%D9%85%D8%B2%D8%A7%D8%B1%D8%B9%D9%8A-%D9%81%D9%8A-D9%86>

Alsanhan, A. N., Al-Shayaa, M. S., Dabiah, A. T., & Alfridi, J. S. (2025). Advancing Sustainable Agriculture Through Digital Technology: The Role of the 'Agricultural Guide' App in Improving Olive Farming Practices in Saudi Arabia. Sustainability, 17(6), 2340. <https://doi.org/10.3390/su17062340>