المجلة العراقية للعلوم الاقتصادية / السنة الثانية والعشرون/ العدد 82/ شهر ايلول/ سنة 2024
Arcif = 0.1538 تاريخ قبول النشر/2023/9/3
Iraq Journal For Economic Sciences / ISSN:1812-8742 / ISSN ONLIN:2791-092X
https://doi.org/10.31272/IJES2024.82.13

دور التقنيات الذكية المتقدمة في ترشيد استهلاك المياه وتخفيض التكاليف في القطاع الزراعي العراقي

The role of advanced smart technologies in rationalizing water consumption and reducing costs in the agricultural sector in Iraq

نغم سمير عبد الهادي/الباحثة أ.م. د. محمد عبد الواحد فليح/المشرف
Nagham Samir Abdul Hadi Mohammed Abdul Wahid Flayih
naghansamir@gmail.com Mohammed.hilf@aliraqia.edu.iq
كلية الادارة والاقتصاد/ الجامعة العراقية

الكلمات الرئيسية : الروبوت المتقدم، نظام الرش المحوري، ترشيد استهلاك الماء.
Keywords: advanced robot, pivot sprinkler system, water consumption rationalization.

المستخلص:
يهدف البحث الى استعمال التقنيات الذكية وهي جزء من تقنيات الثورة الصناعية الرابعة ومنها الروبوت المتقدم في القطاع الزراعي باعتباره قطاعًا حيويًا وهامًا وعلى وجه الخصوص في زراعة محصول الأرز، كونه منتج استراتيجي مهم ويعتمد عليه كمصدر غذائي رئيس، لتحقيق الاكتفاء الذاتي اذ تم استعمال تقنية الروبوت المتقدم متمثلاً بنظام الرش المحوري الذي يعتمد تقنيات الذكاء الاصطناعي والمستشعرات وانترنت الأشياء لترشيد استهلاك الماء في زراعة الأرز وتخفيض تكاليف استهلاك الماء واجور الري، نظراً لشحة الماء وتغير المناخ في الآونة الاخيرة اصبح من الضروري ايجاد حلول للمشاكل التي يواجهها القطاع الزراعي لتحقيق الاستدامة، اذ أن الاعتماد على الأساليب التقليدية في زراعة وإنتاج محصول الارز يؤدي إلى الهدر في المصادر المائية ومن ثم ارتفاع التكاليف وانخفاض جودة إنتاج المحاصيل.

Abstract:
The research aims to use smart technologies, which are part of the technologies of the Fourth Industrial Revolution, including advanced robotics, in the agricultural sector as a vital and important sector, especially in the cultivation of rice, as it is an important strategic product and is relied upon as a major food source to achieve self-sufficiency. Advanced robot technology was used, represented by the pivotal spraying system which relies on artificial intelligence, sensors and the Internet of Things technologies to rationalize water consumption in rice cultivation and reduce water consumption costs and irrigation fees. Due to water scarcity and climate change in recent times, it has become necessary to find solutions to the problems facing the agricultural sector to achieve sustainability, as reliance on traditional methods in the cultivation and production of rice leads to waste in water resources and thus high costs and low quality of crop production.

المقدمة:

بسبب المنافسة في عالم اليوم، محليًا وعالميًا، أصبحت طرق الإنتاج التقليدية غير قادرة على مواكبة التطورات في بيئة الأعمال، حيث أصبحت تكاليف الإنتاج مرتفعة على وجه التحديد تكاليف الأجور وتشكل عقبة أمام استمرار وبقاء الوحدات الاقتصادية بسبب استعمالها لأساليب الإنتاج التقليدية التي تعتمد في الغالب على العمالة إلى حد كبير، ولأن عالم اليوم يتطور باستمرار، فقد

المجلة العراقية للعلوم الاقتصادية / السنة الثانية والعشرون/ العدد 82/ شهر ايلول/ سنة 2024
Arcif = 0.1538 تاريخ قبول النشر/2023/9/3
Iraq Journal For Economic Sciences / ISSN:1812-8742 / ISSN ONLIN:2791-092X
https://doi.org/10.31272/IJES2024.82.13

أصبحت هذه الأساليب عديمة الفائدة، لذلك نجد أن بعض الوحدات الاقتصادية بدأت في البحث عن التقنيات المعاصرة التي يمكن أن تسهم بشكل كبير في تخفيض التكاليف مع الحفاظ على جودة المنتج لتحقيق رضا الزبائن، افترض البحث باستعمال تقنيات الثورة الصناعية الرابعة ستكون الوحدة الاقتصادية قادرة على تخفيض تكاليف الأجور ومن ثم تخفيض تكاليف المنتج، من هذه التقنيات هي تقنية الروبوت المتقدم ، تتميز الثورة الصناعية الرابعة بالارتباط بين العوالم الرقمية والبيولوجية والمادية ونمو التكنولوجيا في مجالات مثل الذكاء الاصطناعي والحوسبة السحابية والروبوتات والطباعة ثلاثية الأبعاد وإنترنت الأشياء والتكنولوجيا اللاسلكية المتقدمة، حيث اكتسبت التكنولوجيا اهتمامًا كبيرًا في السنوات الأخيرة نظرًا لتطبيقاتها الواسعة في عدة مجالات*. تعد أنظمة الروبوتات المتقدمة عنصرا رئيسيًا في المصانع المستقبلية الرقمية والتي يتم التحكم فيها ذاتًيا، ومن المتوقع ان هذه التقنيات الجديدة بالإضافة الى إمكانية التخفيض في التكاليف ستسهم في تمكين الروبوتات المتقدمة من أداء المهام التي لا يستطيع البشر القيام بها بنفس الكفاءة، ومنها الري الذكي أو ما يسمى بالري الدقيق يشير إلى استعمال تقنيات الثورة الصناعية الرابعة المتمثلة بأنترنت الأشياء والمستشعرات والتي تقلل من مقدار العمل الذي يقوم به الأشخاص في عملية الري كما تساعد في ترشيد استهلاك الماء والطاقة الكهربائية، كما ان تقنيات الثورة الصناعية تتميز بالتشغيل الذاتي أي لا تتطلب ايدي عاملة للقيام بذلك، فقط لغرض المتابعة عن بعد وهذا بالنتيجة يؤدي الى تخفيض تكاليف الاجور المباشرة مع تقليل الهدر بالموارد المائية وتقليل الوقت الضائع وتوفير الجهد ،وبالتالي يؤدي إلى انخفاض التكاليف الاجمالية وتقليل العمالة، ان هذا البحث يهدف إلى تخفيض التكاليف المباشرة من خلال تبني وتطبيق أساليب الإنتاج المعاصرة باستعمال تقنيات الثورة الصناعية الرابعة مثل الروبوت المتقدم للري الذكي حيث توفر هذه التقنية إمكانية كبيرة في تخفيض التكاليف إذا تم استخدامهما بالطريقة الصحيحة، ونتيجة لذلك، يتم تقليل التكاليف الإجمالية.

المبحث الاول / منهجية البحث

1.1 **مشكلة البحث:** تواجه الوحدات الاقتصادية في البيئة العراقية الكثير من التحديات في ظل الظروف الاقتصادية التي نعيشها، ومن أبرز هذه التحديات هي ارتفاع تكاليف الإنتاج وعلى وجه التحديد التكاليف المباشرة المتمثلة بتكاليف الموارد المائية في القطاع الزراعي واجور الري نتيجة الاعتماد على الوسائل التقليدية (اليد العاملة) بشكل كبير، والتي بدورها تسهم بارتفاع الأجور المباشرة، فضلا عن الهدر في الموارد المائية، وانخفاض جودة المنتجات، وبناء على ما ذكر يمكن صياغة التساؤل الآتي:

1.هل يمكن استعمال تقنيات الثورة الصناعية الرابعة للقضاء على الهدر وتحسين جودة المنتجات؟

2.هل يمكن استعمال تقنيات الثورة الصناعية الرابعة في ترشيد استهلاك الماء وتخفيض تكاليف أجور الري في زراعة محصول الأرز؟

1.1.1 **اهمية البحث** : تنبع أهمية البحث من أهمية المتغيرات التي يتناولها، إذ أدى ظهور التقنيات المعاصرة إلى امكانية معالجة المشكلات التي تنتج اعتماد اعلى الطرائق التقليدية للإنتاج مما يسبب ارتفاعً التكاليف بشكل كبير، ونظرا لما تحققه التقنيات المعاصرة من سرعة في إنجاز العمل وتحسين للعملية الإنتاجية، وتحقيق إنتاج كفوء، فضلا عن القضاء على الهدر، بات

*(الطب، الهندسة، البيئة ، الصناعة، الزراعة ... إلخ)

المجلة العراقية للعلوم الاقتصادية / السنة الثانية والعشرون/ العدد 82/ شهر ايلول/ سنة 2024
Arcif = 0.1538 تاريخ قبول النشر/2023/9/3
Iraq Journal For Economic Sciences / ISSN:1812-8742 / ISSN ONLIN:2791-092X
https://doi.org/10.31272/IJES2024.82.13

من الضرورة التحول من الوسائل التقليدية إلى استعمال التقنيات المعاصرة المتمثلة بتقنيات الثورة الصناعية الرابعة ومنها الروبوت المتقدم والري الذكي، لما لهما من أهمية في تخفيض تكاليف الأجور وترشيد استهلاك الماء.

2.1.1 **اهداف البحث:** يسعى البحث إلى تحقيق الأهداف الآتية :

1.بيان مفهوم تقنية الروبوت المتقدم.

2.بيان مفهوم نظام الرش المحوري واهميته ومدى اسهامه في ترشيد استهلاك الماء وتخفيض التكاليف.

3.تطبيق تقنية الروبوت المتقدم (الرش المحوري) في وزارة الزراعة(محطات زراعة الأرز في محافظات العراق) لتخفيض تكاليف المنتج الزراعي.

3.1.1**فرضية البحث**: يستند البحث إلى فرضية رئيسة مفادها(ان استعمال الروبوت المتقدم يسهم في ترشيد استهلاك الماء وتخفيض تكاليف المنتج الزراعي).

4.1.1 **مجتمع وعينة البحث :** مجتمع البحث دوائر وزارة الزراعة، عينة البحث المساحات المزروعة للأرز في محافظات العراق بالاعتماد على البيانات تم الحصول عليها من وزارة الزراعة.

5.1.1**حدود البحث:** للبحث حدود زمانية ومكانية وكما يأتي:

1.5.1.1 **الحدود الزمانية:** تعتمد الباحثة بيانات عامي 2021– 2022 كون موسم الزراعة وحصاد محصول الأرز قد انتهى، ويمكن الحصول على البيانات بشكل كامل.

2.5.1.1 **الحدود المكانية:** تم الاعتماد على بينات وزارة الزراعة الخاصة بالمساحات المزروعة في العراق لمحصول الأرز لما له من أهمية باعتباره منتج استراتيجي ويستهلك كمية كبيرة من الماء كونه محصول شبه مائي ولحاجة البلد لسد العجز الحاصل، والحاجة لاستعمال تقنيات معاصرة تسهم في تخفيض التكاليف و ترشد استهلاك الماء إضافة إلى تطوير منتج الأرز.

6.1.1 **منهج البحث** : يعتمد الباحثان على المنهج الاستنباطي في عرض الجانب النظري، أما فيما يتعلق في الجانب العملي فتعتمد الباحثة على المنهج الاستقرائي وتحليل البيانات والمعلومات التي تم الحصول عليها من وزارة الزراعة.

7.1.1 **مصادر الحصول على البيانات والمعلومات**: يعتمد الباحثان في عرض الجانب النظري على الكتب العربية، والأجنبية، والرسائل والأطاريح، والبحوث والدوريات والمقالات التي تم الحصول عليها والمتعلقة بموضوع البحث، أما ما يتعلق في الجانب العملي فيعتمد الباحثة على استمارة الاستقصاء والزيارات الميدانية والمقابلات الشخصية الخاصة بدائرة البحوث الزراعية / برنامج اكثار الرتب العليا لمحصول الأرز.

المبحث الثاني/ الإطار النظري للبحث

مفهوم تقنية الروبوت المتقدم

تمهيد: نتيجة التطور الحاصل في بيئة الاعمال المعاصرة لابد من مجارات هذا التطور بنفس النسق والخطوات السريعة والتسارع الاسي للثورة الصناعية الرابعة وتذويبها للفوارق بين العالم الافتراضي والعالم المادي لاعتمادها على الرقمية العالية التي جاءت بتقنيات متكاملة تعمل على تغير طريقة الإنتاج والتصنيع والتواصل فيما بين الناس لاعتمادها على الانترنت، اذ تسهم هذه التقنيات

المجلة العراقية للعلوم الاقتصادية / السنة الثانية والعشرون/ العدد 82/ شهر ايلول/ سنة 2024
Arcif = 0.1538 تاريخ قبول النشر/2023/9/3
Iraq Journal For Economic Sciences / ISSN:1812-8742 / ISSN ONLIN:2791-092X
https://doi.org/10.31272/IJES2024.82.13

بتحسين جودة الإنتاج وتخفيض التكاليف ومنها الروبوتات المتقدمة.

1.2**مفهوم تقنية الروبوت المتقدم** Advanced robot technology concept: الروبوتات هي فرع من فروع التكنولوجيا التي تتعامل مع تصميم وبناء وتشغيل واستعمال الروبوتات، فضلا عن أنظمة الكمبيوتر للتحكم بها وردود الفعل الحسية ومعالجة المعلومات، تتعامل هذه التقنيات (الروبوتات، أنظمة الكمبيوتر) مع الآلات الالية التي يمكن أن تحل محل البشر.في بيئات أو عمليات تصنيع خطرة، أو يشبه البشر.في المظهر والسلوك والإدراك(Norton,et al, 2022:1).تم استعمال الأتمتة والروبوتات بشكل تقليدي في المصانع والمتاجر، ولكن في السنوات الأخيرة، تم تقديم حلول جديدة وأكثر تقدًما لاستبدال الوظائف البشرية أو للتعاون مع الموظفين البشريين لتحسين الإنتاجية وتقليل الأخطاء، مثال على ذلك هو ظهور جيل جديد من الروبوتات تسمى cobots والذي يعرف بجهاز آلي يتم التحكم فيه بواسطة الكمبيوتر يساعد العامل البشري، كما هو الحال في خطوط التجميع عن طريق توجيه أو إعادة توجيه الحركات والاعمال التي بدأها العامل وهذا يوفر القوة المحركة، تم تطوير أنواع مختلفة من التطبيقات الروبوتية والأنظمة الأوتوماتيكية المتقدمة التي يمكن أن تساعد بشكل مباشر في عمليات التصنيع، وإدارة عمليات التجميع الثقيلة أو عمليات التغليف، وأداء المهام التي تتطلب مرونة ودقة عالية لتجنب وإصلاح مشاكل الجودة، وفقا للأنشطة الرئيسة الثلاثة التي تؤديها الروبوتات المتقدمة (التصنيع والتعبئة والتحكم)، تضمن تصميم الأبعاد الفرعية الثلاثة التالية:

1. الروبوتات الصناعية لعمليات التصنيع.
2. روبوتات صناعية للمناولة.
3. تقنيات السالمة في التفاعل بين الإنسان والآلة.

كان البشر يؤدون تقليديًا مهام التجميع البسيط على أساس معايير المرونة ونظرا لزيادة سرعة الروبوتات ودقتها وقدرتها على التكيف، فقد ازدادت أدوارها في العمليات الإنتاجية بشكل ملحوظ وفي الواقع اكتسب المصطلحان" AR "و" cobots "شعبية كبيرة في السنوات الأخيرة، نتيجة تحسن الأداء وزيادة الكفاءة في العمليات بمختلف القطاعات الخدمية والإنتاجية نتيجة تطبيق التقنيات المتقدمة ومنها الروبوتات المتقدمة والواقع المعزز، تتضمن هذه المفاهيم تطوير حلول منخفضة التعقيد تناسب بيئات الإنتاج التقليدي، حيث يتم دمج جيل جديد من"cobots"في خلايا عمل تعاونية بين الإنسان والروبوت تكون أكثر إنتاجية ومرونة، وتقلل من المهام الروتينية للقوى العاملة البشرية، حيث يمكن للروبوتات المتقدمة والواقع المعزز أن يوفر دقة وسرعة لا يمكن للعمالة البشرية تحقيقها ، مما يقضي بشكل كبير على الأخطاء أثناء التصنيع ويقلل من تكاليف التشغيل، وهذا يشير إلى أن الروبوتات تعمل لساعات طويلة بدرجة عالية من الكفاءة والدقة ولا تحتاج إلى وقت للراحة ، مقارنة بالعمالة البشرية فهي أقل كلفة في التشغيل واكثر كفاءة، لا سيما عند الحاجة إلى العمل الإضافي، بالإضافة إلى ذلك تساعد الروبوتات ومحطات العمل (بمستويات منخفضة من التعقيد) في اكتشاف وإلغاء روابط الأنشطة غير المضيفة للقيمة، بالإضافة إلى ذلك إن الاستعمال المتزايد للمركبات الموجهة الآلية، يتيح تحسين النقل وكذلك تجنب الأخطاء البشرية (Sartal, 2022:10). تعد أنظمة الروبوتات المتقدمة عنصرا رئيسا في المصانع المستقبلية الرقمية والتي يتم التحكم فيها ذاتًيا، ومن المتوقع ان هذه التقنيات الجديدة بالإضافة إلى إمكانية التخفيض في الكلفة ستسهم في تمكين الروبوتات المتقدمة من أداء المهام التي لا تستطيع الروبوتات التقليدية القيام بها بالكفاءة نفسها، إلى جانب الانتشار الواسع للأنظمة الروبوتية في الصناعة والحياة اليومية في الآونة الاخيرة، تم التطرق إلى مفاهيم وعمليات جديدة

Iraq Journal For Economic Sciences / ISSN:1812-8742 / ISSN ONLIN:2791-092X
https://doi.org/10.31272/IJES2024.82.13

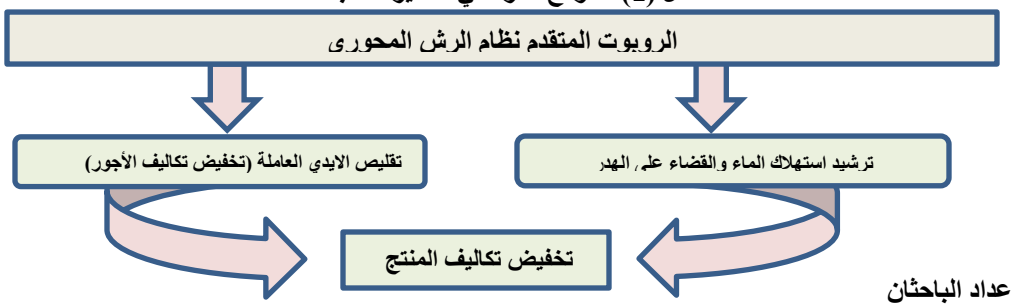
تستعمل الذكاء الاصطناعي مثل أنظمة الروبوت شبه المستقلة بالكامل، وجزءاً أساسياً من التحكم الآلي المعاصر هو التغذية الراجعة، والتي تتوقع الحصول على معلومات دقيقة تم جمعها من أجهزة استشعار مادية مثبتة على الروبوتات في البيئة الخارجية وتوفير أوامر لحلقة التنفيذ التالي.

(Huang,et al, 2021:15,17) أصبح الاتصال عن بعد مع أنظمة الإنتاج المؤتمتة ضرورة قياسية في جميع أنحاء الصناعة التحويلية وتعد القدرة على مراقبة الأنظمة وبرمجتها وتشخيصها بسرعة ومن أي مكان تقريًبا أمراً بالغ الأهمية يساعد على توفير البيانات في مكان واحد بشكل جيد من خلال المستشعرات على ضمان أن أي جهاز استشعار ويمكنه اكتشاف مشاكل المرحلة وإصلاحها بسرعة وأجهزة الاستشعار اليوم تحتوي على ميزات مدمجة وموجهة نحو الإنتاجية، مثل جهاز التحكم عن بعد لتوجيه الوظائف مما يسمح للقائمين على العمل بتشغيل الأجهزة وتعديلها من مكان آمن ومناسب دون تفكيك الجهاز، ومن ثم، تتمكن الشركة الإنتاجية من تخطيط وتنظيم وتنفيذ إجراءات الصيانة التصحيحية والوقائية في الوقت المناسب مع الحد الأدنى من التأثير على التشغيل الكلي للمنشأة، اجهزة الاستشعار الذكية قادرة أيضا على التشخيص الذاتي للأعطال، ويمكن لجهاز الاستشعار الإبلاغ عن العديد من الحالات عبر الاتصال عن بعد بدأ من تراكم الاوساخ والزيوت التي قد تتداخل مع الأداء إلى المخلفات التشغيلية التي قد تتفاقم وتحتاج إلى استبدال المكونات، يمكن أيضا تسجيل تغيير المحاذاة الناتجة عن التآكل أو الاصطدام بالأشياء ويوفر اتصال الإنترنت للمعدات وخلايا الإنتاج عرضاً في الوقت الفعلي لبيانات العملية، توفر الأجهزة المتصلة بالمنتج صورة في الوقت الفعلي لبيانات المنتج وتتعامل الآلات الآلية مع المواد الخام والتصنيع، وتتحكم روبوتات الخدمة الصناعية في خلايا الإنتاج، يتم إجراء عمليات فحص جودة المنتج والآلة لتقليل أوقات الدورات بشكل أكبر أثناء عملية التصنيع، ويتم تكثيف تواجد العمالة البشرية وتركيزها على المهام ذات القيمة الأعلى في عملية التصنيع(javaid,etal,2022:6). يتمثل الوجه الأساسي للصناعة الرابعة في طرائق الإنتاج المستقلة التي تعمل بواسطة الروبوتات التي يمكنها الذكاء من إكمال المهام بسلاسة ودقه عالية، مع التركيز على السلامة والمرونة والتنوع والتعاون، دون الحاجة إلى عزل منطقة عملها، ويصبح اندماجها في مساحات العمل البشرية أكثر اقتصادية وانتاجية، ويفتح العديد من التطبيقات الممكنة في الصناعات المزيد من الروبوتات الصناعية تتطور مع أحدث الابتكارات التكنولوجية لتسهيل الثورة الصناعية، ولكن لن تحل الروبوتات الذكية محل البشر في سير مهام عمل المنظمة بل استعمل الروبوتات والبشر في الصناعة 0.4 جنبًا إلى جنب، إذا جاز التعبير على ربط المهام واستعمال واجهات الاستشعار الذكية بين الإنسان والآلة، وسوف يتسع استعمال الروبوتات ليشمل وظائف مختلفة منها: الإنتاج والخدمات اللوجستية وإدارة المكاتب، ويمكن التحكم فيها عن بعد وفي حالة حدوث مشكلة سيتلقى العامل رسالة على هاتفه المحمول، وهو مرتبط بكاميرا الويب حتى يتمكن من رؤية المشكلات وإعطاء التعليمات للسماح باستمرار الإنتاج حتى يعود في اليوم الثاني ومن ثم، فإن المصنع يعمل على مدار (24) ساعة في اليوم بينما يتواجد العمال هناك فقط خلال النهار، تم تقديم العديد من الروبوتات بأحدث التقنيات لتكون رائدة في الصناعة 4.0 لتكون هذه الروبوتات خفيفة الوزن للتطبيقات الصناعية ومصممة لتعاون وثيق وآمن بين الإنسان والروبوت في المهام الحساسة للغاية، يتميز الروبوت بوحدات عمليات متنقلة وآمنة بشكل جوهري ومتصلة بالشبكة وقابلة للتكوين والتي يمكن تعديلها لتناسب المهام الجديدة باستعمال واجهة المستخدم التي يتحكم فيها الحوار، نظام تجنب الاصطدام المتقدم يجعلها آمنة للعمل مع البشر.تعد الروبوتات المتقدمة تطوراً من مجرد الة إلى شريك في خطوط تجميع الأجزاء وجميع الخطوط(Othman,et al ,2016: 4)

المجلة العراقية للعلوم الاقتصادية / السنة الثانية والعشرون/ العدد 82/ شهر ايلول/ سنة 2024
Arcif = 0.1538 تاريخ قبول النشر/2023/9/3
Iraq Journal For Economic Sciences / ISSN:1812-8742 / ISSN ONLIN:2791-092X
https://doi.org/10.31272/IJES2024.82.13

انموذج افتراضي لمتغيرات البحث: يوضح الشكل ادناه انموذج البحث الذي من خلاله يتم اختبار فرضية البحث للمتغير المستقل وهو الروبوت المتقدم والتابع يتمثل بتخفيض تكاليف المنتج

الشكل (1) انموذج افتراضي لمتغيرات البحث



المصدر اعداد الباحثان

1.1.2 أهمية الروبوتات المتقدمة في مصانع المستقبل

The importance of advanced robots in the factories of the future

أنظمة الروبوتات المتقدمة جاهزة لتحويل العمليات الصناعية، بالمقارنة مع الروبوتات التقليدية تتمتع الروبوتات المتقدمة بإدراك فائق وقابلية تكاملية وقدرة على التكيف والتنقل، تسمح هذه التحسينات بالإعداد والتشغيل وإعادة التكوين بشكل أسرع، بالإضافة إلى عمليات أكثر كفاءة واستقرارا ستنخفض كلفة هذه المعدات المتطورة مع انخفاض أسعار أجهزة الاستشعار وقوة الحوسبة، ومع ازدياد استبدال البرامج للأجهزة باعتبارها المحرك الأساسي للوظائف مجتمعة، تعني هذه التحسينات أن الروبوتات المتقدمة ستكون قادرة على أداء العديد من المهام بشكل اقتصادي أكثر من الجيل السابق من الأنظمة الآلية، يقوم المنتجون الان بنشر الروبوتات المتقدمة كعنصر أساسي في الأتمتة المتقدمة التي تمكن مصنع المستقبل الذي يتحكم فيه بنفسه، يمكن أن يؤدي تعزيز هياكل المصنع والعمليات باستعمال التقنيات الرقمية إلى زيادة الإنتاجية والمرونة في كل من المصنع وسلسلة التوريد، مما يمكن المنتجين من التكيف بسرعة مع احتياجات الزبائن المتغيرة (Tilley,2017:1-3)وجد المحللون أن استعمال الروبوتات المتقدمة يمكن أن يقلل من تكاليف التحويل بنسبة تصل إلى (15%) ويمكن أن يؤدي الجمع بين الروبوتات المتقدمة والتقنيات الأخرى وتحسينات العمليات وتغييرات التخطيط الهيكلي إلى تحقيق وفورات تصل إلى (40%)، تعد الروبوتات المتقدمة عنصراً أساسيًا في التحرك نحو الأتمتة المتقدمة، مما يساعد على تحسين عمليات المصنع بشكل كبير، ما الذي يجعل الأتمتة "متقدمة"؟ السمة المميزة هي الذكاء اللامركزي الذي يسمح للأجهزة والمعدات باتخاذ القرارات واتخاذ الإجراءات بشكل مستقل، دون تدخل بشري، يوفر هذا الاستقلالية الدعامة للعمليات ذاتية التحكم في مصنع المستقبل يرى المنتجون الروبوتات المتقدمة كوسيلة لمعالجة التعقيد المتزايد لعمليات التصنيع الخاصة بهم، في السنوات الأخيرة، زاد عدد أشكال المنتجات وتواتر إطلاق المنتجات الجديدة والطلب على المنتجات المخصصة بشكل كبير، في بيئة التشغيل الأكثر تعقيدًا هذه، بلغت قدرة الأتمتة التقليدية على تلبية متطلبات المنتجين للشفافية والإنتاجية والمرونة حدودها القصوى، في نفس الوقت، أدى نقص العمالة وارتفاع تكاليف العمالة إلى زيادة الضغط على المنتجين لأتمتة المهام التي يؤديها العمال يدويًا في الوقت الحالي(Kupper,etal,2019:1,6). والجدول الآتي يوضح مجالات تطبيق واستعمال الروبوتات المتقدمة:

المجلة العراقية للعلوم الاقتصادية / السنة الثانية والعشرون/ العدد 82/ شهر ايلول/ سنة 2024
Arcif = 0.1538 تاريخ قبول النشر/2023/9/3
Iraq Journal For Economic Sciences / ISSN:1812-8742 / ISSN ONLIN:2791-092X
https://doi.org/10.31272/IJES2024.82.13

جدول (1) أنواع الروبوتات المتقدمة ومجالات تطبيقه كتقنية

أنواع الروبوتات	مجالات التطبيق
الروبوتات الصناعية	تستعمل الروبوتات الصناعية في التصنيع والتجميع والعمليات الصناعية الأخرى عادة ما تكون آلات كبيرة وعالية الدقة مبرمجة لأداء مهام محددة مثل اللحام والطلاء والتعبئة والتغليف، يتم استعمالها لتحسين الكفاءة وخفض التكاليف وتحسين جودة المنتجات
روبوتات الخدمة	تستعمل روبوتات الخدمة في البيئات المحلية والشخصية، وهي مصممة لمساعدة الأشخاص في المهام اليومية، مثل التنظيف والطهي وتوفير المعلومات، ويتم استعمالها أيضا في مرافق الرعاية الصحية ورعاية المسنين للمساعدة في مهام مثل رفع ونقل المرضى
الروبوتات الطبية	تستعمل الروبوتات الطبية في العمليات الجراحية والإجراءات الطبية الأخرى، وهي مصممة لمساعدة الجراحين في أداء الإجراءات المعقدة بمزيد من الدقة، كما أنها تستعمل في إعادة التأهيل والعلاج الطبيعي والتطبيقات الطبية الأخرى
الروبوتات العسكرية	تستعمل الروبوتات العسكرية في العمليات العسكرية، مثل التخلص من القنابل والمراقبة، وهي مصممة لأداء مهام خطيرة للغاية على البشر، مثل نزع فتيل القنابل ودخول المباني، كما أنها تستعمل للاستطلاع والمراقبة والاستحواذ على الهدف
الروبوتات الزراعية	تستعمل الروبوتات الزراعية لأتمتة المهام في الزراعة، يتم استعمالها في مهام مثل الزراعة والحصاد ومراقبة المحاصيل، يمكن استعمالها أيضا في مهام مثل تحليل التربة ورش المحاصيل والزراعة الدقيقة
المركبات ذاتية القيادة	المركبات المستقلة هي مركبات قادرة على العمل دون تدخل بشري، وهي تشمل السيارات ذاتية القيادة والطائرات بدون طيار وأنواع أخرى من المركبات، وهي مصممة لتحسين السالمة وخفض التكاليف وزيادة الكفاءة في النقل، كما أنها تستعمل في مجالات مختلفة مثل الزراعة والخدمات اللوجستية والتعدين
الروبوتات الفضائية	تستعمل الروبوتات الفضائية في استكشاف الفضاء وصيانة الأقمار الصناعية، وهي مصممة للعمل في ظروف الفضاء القاسية وتستعمل لإصلاح وصيانة الأقمار الصناعية واستكشاف الكواكب الأخرى وأداء مهام أخرى
الروبوتات التعليمية	تستعمل الروبوتات التعليمية لتعليم مبادئ البرمجة والهندسة للطالب، تم تصميمها لتكون بسيطة وسهلة الاستعمال وتستعمل في المدارس والجامعات لتعريف الطالب بمفاهيم الروبوتات والبرمجة
روبوتات البحث والانقاذ	تستعمل روبوتات البحث والانقاذ في حالات الكوارث الطبيعية لعمليات البحث والإنقاذ، وهي مصممة للعمل في ظروف قاسية وتستعمل لتحديد وانقاذ ضحايا الكوارث الطبيعية، يمكن استعمالها أيضا لمسح ورسم خرائط المنطقة المتضررة وتقديم معلومات في الوقت الفعلي لفريق الإنقاذ
الروبوتات تحت الماء	تستعمل الروبوتات تحت الماء في مهام مثل التنقيب تحت الماء، وصيانة منصات البترول، والمراقبة البيئية، وهي مصممة للعمل في ظروف المحيط القاسية وتستعمل لاستكشاف حطام السفن ودراسة الحياة البحرية وأداء مهام أخرى

الجدول من إعداد الباحثان استنادا إلى/

Source\https://www.geeksforgeeks.org/top-10-applications-of-robotics-in-2020

يتضح من الجدول اعلاه أنواع الروبوتات المتقدمة ومدى الاستفادة والاهمية في المجالات المختلفة إذ ستوفر على أصحاب الاعمال الوقت والجهد المبذول وتحقق دقة بالعمل وكفاءة في الإنتاج مقارنة بالوسائل التقليدية المتمثلة باليد العاملة وجميع ما ذكر سيسهم في تخفيض التكاليف، ان تطبيق التقنيات المعاصرة في المجالات المختلفة يمكن ان يحقق المنافسة ويرفع من معدلات الإنتاج والمرونة وسرعة الإنتاج وتحسين جودة المنتج وتحسين سلاسل التوريد وتوظيف أكثر كفاءة للطاقة والمواد وهذا يسهم في تخفيض التكاليف.

2.1.2 استعمال الروبوت المتقدم في القطاع الزراعي

Using Advanced Robot in the agricultural sector

أدى النمو السكاني السريع إلى زيادة الطلب على الغذاء لبقاء الإنسان على الأرض، تمثل تلبية الاحتياجات الغذائية بموارد محدودة على كوكب الأرض تحدًيا كبيًرا، تم تطوير العديد من التقنيات المعاصرة، تتكون الزراعة الدقيقة من تقنيات الاستشعار القريب والبعيد باستعمال مستشعرات إنترنت الأشياء، والتي تساعد على مراقبة حالات المحاصيل عند مستويات نمو متعددة تتضمن الحصول على كمية كبيرة من البيانات المتعلقة بصحة المحاصيل ومعالجتها، عوامل متعددة تدخل في صحة النبات منها مستوى ماء الري ودرجة الحرارة المطلوبة لنمو النبات وغيرها، تمكن هذه البيانات المزارع من أن يعرف بدقة المعايير اللازمة للحصول على محصول صحي، حيث تكون هناك حاجة إلى هذه البيانات وبأي مقدار وفي الوقت المحدد يتطلب ذلك جمع معلومات ضخمة من مصادر مختلفة وأجزاء مختلفة من الحقل مثل مغذيات التربة ووجود الآفات والأعشاب ومحتوى الكلوروفيل في النباتات وبعض الظروف الجوية ينبغي تحليل جميع المعلومات التي تم جمعها للتوصل إلى توصيات زراعية على سبيل المثال، نظرا لمرحلة نمو النباتات، يكشف مستوى الخضرة (محتوى الكلوروفيل)عن العناصر الغذائية اللازمة يتم دمج هذه المعلومات مع خصائص التربة التي يقع فيها النبات جنًبا إلى جنب مع

Iraq Journal For Economic Sciences / ISSN:1812-8742 / ISSN ONLIN:2791-092X
https://doi.org/10.31272/IJES2024.82.13

توقعات الطقس، يتم استعمال جميع المعلومات التي تم جمعها أيضا لتحديد مقدار سماد معين ينبغي استعماله على هذا النبات في اليوم التالي، يعد تسليم المعلومات الزراعية في الوقت المناسب للمزارع والتأكد من تطبيق هذه التوصيات أمرا اساسياً لتعزيز الغلة، المحرك الرئيس للزراعة الدقيقة هو المستشعرات، وهو عبارة عن شبكة من عدة عقد لاسلكية متصلة معا لمراقبة المعلمات المادية للبيئة تتكون كل عقدة لاسلكية من جهاز إرسال واستقبال لاسلكي، ووحدة تحكم دقيقة، ومستشعر (أجهزة) وهوائي، إلى جانب الدوائر الأخرى التي تمكنه من الاتصال ببعض البوابات لنقل المعلومات التي يجمعها المستشعر، تقيس المستشعرات المعلمات المادية وترسل المعلومات التي تم جمعها إلى وحدة التحكم والتي تنقل هذه المعلومات إلى السحابة أو إلى جهاز محمول، لقطاع الزراعة متطلبات متعددة تشمل إحصاء التربة وطبيعة المحاصيل وظروف الطقس وأنواع الأسمدة والمتطلبات المائية وللمحاصيل متطلبات متنوعة اعتمادًا على المحاصيل المختلفة على نفس الأرض ونفس النبات على أراضي مختلفة مع ظروف مناخية مختلفة تراقب المستشعرات السلوك المتغير لمعلمات المحاصيل هذه، نظرا للتقدم السريع في تقنيات WSN فقد انخفض حجم وكلفة أجهزة الاستشعار ، مما يجعل من الممكن تنفيذها في العديد من قطاعات الحياة بما في ذلك الزراعة (Shafi, etal, 2019: 1,2) الزراعة هي مجال رئيس لتطبيق التقنيات المعاصرة وتطويرها، وتعد من أهم المجالات التي تستخدم التكنولوجيا فيها لتحسين الإنتاجية والجودة والكفاءة في استخدام الموارد الطبيعية، "لذلك يعتقد العديد من المفكرين أن التقدم في علم وهندسة الروبوتات قد يغير وجه الزراعة قريًبا، يواجه الأمن الغذائي العالمي والمحلي حاليًا تحديات عميقة، بما في ذلك تغير المناخ، ونضوب التربة،وفقدان التنوع البيولوجي، وندرة المياه، والنمو السكاني، قد تساعد الروبوتات المزارعين على مواجهة هذه التحديات من خلال تحسين العائد والإنتاجية مع تقليل مستويات استعمال الأسمدة والمبيدات وكذلك هدر المياه، قد يؤدي استبدال الآلات الثقيلة بآلات أخف وزنا أو ذاتية التشغيل إلى تقليل المشاكل المرتبطة بانضغاط التربة السطحية في الزراعة من الواضح أن للروبوتات إمكانات كبيرة هنا، لكن يجدر التأكيد على أن تحقيق هذه الإمكانات أم لا سيعتمد على الخيارات الاقتصادية والسياسية من الممكن أن يزيد استعمال مبيدات الآفات في الواقع مع انخفاض تكاليف تطبيقها أو استعمال مبيدات الآفات الأكثر قوة وربما الخطورة بمجرد توقف البشر عن استعمالها نتيجة لتوحيد المواد الغذائية اللازمة لتسهيل التطبيقات المبكرة للروبوتات أكثر من ذلك لدى المستهلكين توقعات أقوى بأن جميع الأطعمة ستكون "مثالية" ستعتمد آثار الروبوتات على الاستدامة البيئية أيضا على السياق السياسي والاقتصادي لتطبيقها كما هو الحال مع الزراعة الدقيقة بشكل عام ، في الوقت الحالي ، يركز المصنعون الرئيسون للمعدات الزراعية في الغالب ، على أتمتة منتجاتهم الأكبر والأغلى إذ اكان كبار المنتجين الزراعيين قادرين على خفض أسعار صغار المنتجين بحكم قدرتهم على تحقيق وفورات في التكاليف و فوائد إنتاجية التي تتيحها الروبوتات بشكل أفضل ، العديد من التطبيقات المقترحة للروبوتات إزالة الأعشاب الضارة ، وقطف الفاكهة ، والتعامل مع الطعام أيضا تتأثر حال بمجموعة التباين في أوراق الشجر، أو الطول، أو الهيكل أو الفاكهة، أو الجزء الصالح للأكل من النباتات(Sparrow , & Howard,2020: 1,4).

3.1.2 تخفيض التكاليف باستعمال تقنية الروبوت المتقدم

Reducing costs using advanced robot technology

تبشر الثورة الصناعية الرابعة بعصر يتم فيه بناء جسر بين العالمين المادي والرقمي، ويتم تعزيز التفاعل بين الإنسان والآلة من خلال الآلات الذكية، خاصة مع تقدم الذكاء الاصطناعي، هذه الثورة التي غيرت جميع جوانب المجتمع، غيرت أيضا نماذج الاعمال، تسعى العديد من الشركات العاملة في الصناعات

المجلة العراقية للعلوم الاقتصادية / السنة الثانية والعشرون/ العدد 82/ شهر ايلول/ سنة 2024
Arcif = 0.1538 تاريخ قبول النشر/2023/9/3
Iraq Journal For Economic Sciences / ISSN:1812-8742 / ISSN ONLIN:2791-092X
https://doi.org/10.31272/IJES2024.82.13

التحويلية والخدمية إلى تحقيق الكفاءة من خلال تحسين عملياتها وفقًا للتقنيات الرقمية أن الأتمتة قد استخدمت في التصنيع سابقا ولكن كانت مع لمسة بشرية، ان التطورات الأخيرة في مجال الروبوتات والذكاء الاصطناعي أثرت على قطاع الخدمات أيضا (Cigdem , etal, 2023:1)أن تقنية الروبوتات المتقدمة حسب دراسات علمية تطبيقها يؤدي إلى انخفاض تكاليف إنتاج الوحدة وانخفاض أسعار المنتجات، ومن ثم يخفف المنافسة على الأجور عبر القطاعات، مما يسبب ركود الاجور وربما فجوة في الدخل بين المهن التي تتطلب مهارات منخفضة ومهارات عالية، في ظل ندرة أو فائض العمالة، تكون الأجور مرتفعة وتتصاعد أكثر مما يدعو إلى :

1. الاستبدال التكنولوجي للوسائل التقليدية (الايدي العاملة).
2. زيادة ظهور القطاعات الجديدة.

في هذه الحالة، "تحرر" الروبوتات العمالة، وتحل مشكلة نقص العمالة أو الفائض منها، وتقلل من الوظائف التي لا تضيف قيمة في القطاعات، رغم ان تطوير الروبوتات وتطبيقها منذ السبعينيات فإن التطورات المعاصرة في الذكاء الاصطناعي وعلوم التكنولوجيا وإنترنت الأشياء تحفز البحث عن تطبيق الروبوتات في قطاعات خارج التصنيع التقليدي، مثل الزراعة والرعاية الصحية والبناء، الدفاع والتطبيقات المحلية، هناك نقاش مستمر حول تأثير الروبوتات في الابتكار واقتصاديات الأعمال مثل (الأتمتة، والحوسبة، والميكنة، وما إلى ذلك)، قد يؤدي الابتكار الجذري للمنتجات إلى ظهور قطاعات جديدة إما (جزئيًا) تحل محل المنتجات من القطاعات الحالية أو تخلق وتلبي الطلب على منتجات وخدمات جديدة، ومن ثم خلق فرص عمل جديدة ، من الأمور المركزية في الأدبيات المتعلقة بالتغيير الهيكلي هو تحول الطلب على العمالة من قطاع إلى قطاعات أخرى واستبدال الايدي العاملة المنخفضة المهارة بروبوتات متقدمة مع الاخذ بنظر الاعتبار تحويل الايدي العاملة إلى القطاعات الجديدة بعد زيادة مهارتهم ، لذلك بمرور الوقت، يصبح التكوين القطاعي للاقتصاد أكثر تنوعاً ويزداد تنويع الإنتاج، ان استبدال الايدي العاملة بالروبوتات المتقدمة يقودنا إلى نتائج منها:

1. زيادة الإنتاجية وانخفاض تكاليف إنتاج الوحدة بسبب انخفاض تكاليف العمالة لكل وحدة وانخفاض أسعار المنتجات وزيادة الأرباح.
2. يؤدي إلى تنوع أكبر في المنتجات داخل القطاعات بالتالي زيادة الطلب على المنتجات الذي ينتج عنه زيادة في المبيعات وتحقيق أرباح لدى الشركات خياران أساسيان: زيادة الانتاجية باستعمال الروبوتات المتقدمة التي توفر أجور اليد العاملة وفقا للوسائل التقليدية المعتمدة ومن ثم تقليل النفقات على الأجور المباشرة والقضاء على الهدر في الوقت والوظائف التي لا تضيف قيمة، إضافة إلى أن للروبوتات العديد من التأثيرات الاقتصادية على العمالة في التفاعل المشترك بينها وبين والايدي العاملة، يؤدي هذا التفاعل إلى زيادة في الانتاجية وانخفاض تكاليف إنتاج الوحدة الواحدة ومن ثم انخفاض أسعار المنتجات (Vermeulen, et al,2020: 2-4). الروبوتات المتقدمة هي تقنية مبتكرة تستعمل لأداء مهام مختلفة في الصناعة، يمكنها تصحيح مشكلات التصنيع بشكل استباقي، واشراك جميع العمال ذوي الصلة بتفاصيل الانتاج وبإمكانها تحسين العملية الإنتاجية باستمرار لتقليل التكاليف مع زيادة كفاءة أداء الإنتاج، تعمل الصناعة الزراعية بقوة على تنفيذ أنواع مختلفة من التكنولوجيا الروبوتية لتحسين الانتاجية و تخفيض التكاليف الإجمالية، بدأ المزارعون ايضا في استعمال الجرارات والحصادات التي تعمل بنظام تحديد المواقع العالمي (GPS)ومؤخرا زاد

المجلة العراقية للعلوم الاقتصادية / السنة الثانية والعشرون/ العدد 82/ شهر ايلول/ سنة 2024
Arcif = 0.1538 تاريخ قبول النشر/2023/9/3
Iraq Journal For Economic Sciences / ISSN:1812-8742 / ISSN ONLIN:2791-092X
https://doi.org/10.31272/IJES2024.82.13

الاستعمال التجريبي للأنظمة المستقلة التي تعمل على أتمتة العمليات مثل التقليم ، التخفيف والقص والري وازالة الحشائش (Javaid, et al, 2021:1).

المبحث الثالث / الجانب العملي

1.3 حساب تكاليف المياه للمساحات المزروعة بالأرز في العراق

Calculation of water costs for rice cultivated areas in Iraq

الماء عامل مهم للغاية في إنتاج الأرز بصرف النظر عن دوره كمكون للخلايا النباتية ومشاركته في العمليات الكيميائية التي تحدث في نبات الأرز فإن الماء مطلوب ايضاً للأنشطة التالية المرتبطة بإنتاج الأرز

- إنبات البذور
- انشاء الشتلات
- التمثيل الضوئي
- امتصاص المغذيات
- نقل المغذيات
- التوريق
- النضج

تتطلب زراعة الأرز كميات كبيرة من الماء مقارنة بالمحاصيل الأخرى، فالتبخر من سطح التربة الغدقة يكون عاليا فالأرز يستهلك حوالي(19000-21000م3)خلال مدة نمو النبات للدونم الواحد وتتغير كميات الماء المفقود تبعاً للظروف السائدة وتزداد هذه الكميات كلما زادت درجات حرارة الجو وقلت الرطوبة النسبية خلال موسم النمو، فهذه الظروف تؤدي إلى زيادة التبخر ، لذا فأن كميات الماء المفقود تختلف من منطقة إلى أخرى من العالم ، وتختلف كميات الماء المستهلك لإنتاج الأرز في نفس البلد ، تبعا لاختلاف الظروف البيئية والصنف المزروع وطرائق الزراعة المطبقة، في جميع أنحاء العالم أصبحت المياه المخصصة للزراعة شحيحة بشكل متزايد وعلى وجه الخصوص في العراق، ونظراً لأصول الأرز الشبه مائية، فإن الأرز حساس للغاية لنقص المياه يزرع الأرز عادةً في محافظات محددة تكون مصادر المياه فيها وفيرة وذلك لحاجة محصول الأرز إلى المياه طيلة موسم الزراعة، حيث انها تكون مغمورة باستمرار حتى (7-10) أيام قبل الحصاد يساعد الري المستمر على ومكافحة الأعشاب الضارة ، والجدول التالي يوضح كميات المياه التي تحتاج اليها كل محافظة حسب المساحة المزروعة وتكاليف هذه المياه بالسعر التجاري الذي حددته الحكومة ب (130 د/ م3)وكذلك السعر المنزلي المحدد من قبل الحكومة ب(12 د/ م3).

جدول (2) حساب تكاليف وكميات المياه حسب المحافظات والمساحات المزروعة

المحافظة	المساحة المزروعة/دونم	متوسط كمية الماء حسب المساحة 20000 م^3/ دونم (خلال الموسم)	السعر التجاري 130 دينار /م^3	السعر المنزلي12دينار/ م^3
نينوى	100	2,000,000	260,000,000	24,000,000
بابل	9145	182,900,000	23,777,000,000	2,194,800,000
النجف	197189	3,943,780,000	512,691,400,000	47,325,360,000
القادسية	163916	3,278,320,000	426,181,600,000	39,339,840,000
المثنى	8607	172,140,000	22,378,200,000	2,065,680,000
ذي قار	5826	116,520,000	15,147,600,000	1,398,240,000
ميسان	143	2,860,000	371,800,000	34,320,000
الإجمالي	384,926	7,698,520,000	1,000,807,600,000	92,382,240,000

المصدر: من إعداد الباحثان بالاعتماد على بيانات وزارة الزراعة

المجلة العراقية للعلوم الاقتصادية / السنة الثانية والعشرون/ العدد 82/ شهر ايلول/ سنة 2024
Arcif = 0.1538 تاريخ قبول النشر/2023/9/3
Iraq Journal For Economic Sciences / ISSN:1812-8742 / ISSN ONLIN:2791-092X
https://doi.org/10.31272/IJES2024.82.13

الجدول اعلاه يوضح مدى ارتفاع تكاليف الماء سواء كان حسب السعر التجاري أو السعر المنزلي وذلك لحاجة محصول الأرز الكبيرة للمياه وطيلة الموسم الزراعي ولارتفاع تكاليف المياه قامت الحكومة بدعم المزارعين بتسعير الماء للدونم الواحد (25000 دينار/دونم) وذلك لتخفيض تكاليف الإنتاج كما موضح في الجدول التالي:

جدول (3) حساب تكاليف الماء باستعمال الطرائق التقليدية

المحافظة	المساحة المزروعة /دونم	سعر الدعم الحكومي للدونم 25000دينار/الدونم	أجور اليد العاملة للري	اجمالي تكاليف الماء التقليدية
نينوى	100	2,500,000	6,000,000	8,500,000
بابل	9145	228,625,000	594,425,000	823,050,000
النجف	197189	4,929,725,000	12,225,718,000	17,155,443,000
القادسية	163916	4,097,900,000	9,834,960,000	13,932,860,000
المثنى	8607	215,175,000	499,206,000	714,381,000
ذي قار	5826	145,650,000	372,864,000	518,514,000
ميسان	143	3,575,000	9,295,000	12,870,000
الإجمالي	384,926	9,623,150,000	23,542,468,000	33,165,618,000

الجدول من إعداد الباحثان بالاعتماد على وزارة الزراعة

رغم الدعم الحكومي للزراعة في تكاليف الماء إلاّ أنها لازالت مرتفعة جدا وترهق كاهل المزارعين وذلك لانخفاض الغلة وقلة إنتاج الأرز إضافة إلى ارتفاع تكاليف إنتاجه مما يجعل أرباح الإنتاج منخفضة نسبة إلى تكاليف الانتاج والجهد الذي يبذله العاملون على الإنتاج، كل هذا يحفزنا ويستدعي اتخاذ خطوات سريعة لإيجاد حلول لهذه المشاكل المتمثلة بارتفاع التكاليف وانخفاض الإنتاج والايرادات عن طريق التحول إلى استعمال تقنيات تسهم في تحقيق إنتاجية أكبر وتؤدي إلى ارتفاع دخل المنتجين وزيادة وفرة المحصول في الأسواق المحلية وتحقيق زراعة مستدامة تؤدي إلى زيادة الإنتاجية وتعزيز الأمن الغذائي. مما تقدم تم حساب تكاليف وكميات المياه التى يستهلكها المنتج وكان ذلك بموجب البيانات التي تم الحصول عليها من وزارة الزراعة ووزارة التخطيط/ الجهاز المركزي للإحصاء. والان سيتم ترشيد وتخفيض تكاليف الماء للأراضي المزروعة باستعمال تقنيات الثورة الصناعية الرابعة ومنها الروبوت المتقدم في المحافظات السبعة.

3.1.1 ترشيد استهلاك الماء وتخفيض تكاليفه باستعمال تقنيات الثورة الصناعية الرابعة [الرش المحوري]

Rationalizing water consumption and reducing its costs by using the techniques of the Fourth Industrial Revolution (central sprinkler)

أحد المكونات الرئيسة في نظام الزراعة هو نظام الري، سيكون لكفاءة نظام الري وعمله تأثير مباشر على غلة المحاصيل، تعد ندرة المياه من التحديات الرئيسة التي تواجه نظام الري وخاصة في العراق إذ يعد محصول الأرز من المحاصيل الصيفية العراقية التي تحتاج في زراعتها إلى أكثر من (12 مليار) متر مكعب من المياه في كل موسم، وهذا ما لا تستطيع المحافظات المنتجة توفيره بسبب ما يشهده البلد من شح المياه ،إن الأراضي الزراعية المخصصة للمحاصيل الصيفية ومنها الأرز انخفضت إلى حد كبير، بسبب الجفاف وتقليص الأراضي الزراعية وفق الخطة الزراعية الصيفية التي أعدتها وزارة الزراعة، وتراجع معها الإنتاج بنسبة (90%) عما كان عليه في السابق، و الأسباب التي أدت إلى هذا الانخفاض لا تتعلق بالجفاف فقط، إنما هناك عوامل أخرى ترتبط بالتطور والحداثة في استعمال الموارد واستثمارها بالشكل الأمثل، واتباع الوسائل المعاصرة في منظومات الري المتطورة،التحدي الآخر هو الوقت، بناء على نظام الري المستخدم، يمكن أن تكون مهمة ري

Iraq Journal For Economic Sciences / ISSN:1812-8742 / ISSN ONLIN:2791-092X
https://doi.org/10.31272/IJES2024.82.13

الحقل كثيفة العمالة وتستغرق وقتًا طويلاً، ولاستعمال المياه بكفاءة وفاعلية وتعظيم غلة الأرز يمكن القيام بممارسات جيدة لإدارة المياه، من طرائق تطوير القطاع الزراعي العمل على تحسين أنظمة الري المستخدمة، في أنظمة الري التقليدية، يبدأ المزارع عملية الري يدويًا وبشكل دوري وعن طريق توصيل الماء إلى الأراضي الزراعية بالاعتماد على الملاحظة البصرية لحاجة المحصول والتربة للماء والتي قد لا تكون دقيقة بسبب اختلاف مستويات التشبع بين سطح التربة من الداخل وقد يؤدي ذلك إلى الري غير الفعال للمحاصيل وإهدار مصادر المياه، أو قد يحدث العكس، فإن الري غير الكافي وغير المنتظم سيكون له تأثير سلبي على صحة المحاصيل والغلة، تلعب تقنية إنترنت الأشياء دورًا رئيسيًا في تطوير المجالات المختلفة، وهي توفر حلول ذكية وسهلة الاحتواء للمشكلات التقليدية والناشئة تلعب تقنية إنترنت الأشياء(IoT)دورًا رئيساً في تطوير المجالات المختلفة، وهي توفر حلول ذكية وسهلة الاحتواء للمشكلات التقليدية والناشئة. الزراعة الدقيقة هي المستقبل، تعد الزراعة الدقيقة جزءاً من الثورة الصناعية الرابعة إذ تستند إلى التكنولوجيا والاقمار الصناعية ونظام تحديد المواقع (GPS) والمستشعرات والبيانات الضخمة لفهم المتغيرات المختلفة المتعلقة بالعملية الزراعية مثل تحديد كميات الري المناسبة والأسمدة والتنبؤ بفترات الحصاد، وأحد الأهداف الرئيسة للزراعة الدقيقة هو الاستفادة من الموارد المتاحة لها للحد الأقصى. مع الحد الأدنى من هدر الموارد، ومن أدوات الزراعة الدقيقة الري الدقيق أو الري الذكي، ان الأهداف الرئيسة لهذا النظام:

- استعمال تقنيات إنترنت الأشياء لأتمتة عملية الري وتوفير الوقت والمال الذي ينفقه المزارعون على هذه العملية.
- تقليص إنفاق المزارعين على الماء والكهرباء من خلال إدارة الموارد المتاحة بأقصى قدر من الكفاءة.
- إدارة الموارد المائية من خلال معالجة ندرة المياه دون التأثير على صحة المحاصيل.
- الحفاظ على اطلاع المزارعين الدائم على حالة الحقول والمحاصيل في الوقت الفعلي.

تم تصميم نظام الري الذكي المقترح للحفاظ على المحاصيل في حالة مثالية مع الحد الأدنى من هدر المياه والتفاعلات البشرية، ينفذ التصميم آلية إنترنت الأشياء باستعمال محطة رئيسة تستضيف بوابة المستخدم ومتصلة بواجهة برمجة تطبيقات للتنبؤ بالطقس، ولوحات إضافية ومستشعرات تعمل كمحطات حسية وتحكم ،توظف الطاقة الشمسية لتشغيل هذه المحطات الحسية، يستخدم النظام مجموعة متنوعة من أجهزة الاستشعار لاستشعار رطوبة التربة بمستويات مختلفة، والأمطار، ودرجة الحرارة، ومستويات المياه في الخزانات، ومرحلات للتحكم في مضخات المياه وتستجيب المحطة الرئيسة لست حالات فريدة قد تظهر أثناء عملية الري وهي على النحو الآتي:

- الحالة الأولى: يتلقى النظام تحكمًا مباشرًا من المستخدم لتشغيل مضخة المياه أو إيقاف تشغيلها لحقل معين، مما سيوجه النظام إلى تدوير العملية تلقائيا لفترة محددة بين الحقول
- الحالة الثانية: هذه الحالة مهمة للحفاظ على المياه، يحدد النظام مستوى المياه في الخزان من محطة خزان المياه، وإذا كان المستوى أقل من الكمية التي تم تكوينها، فسيقوم بضبط وقت تشغيل/إيقاف مضخة المياه لهذا المستوى حتى لا يتجاوز كمية المياه التي تم تكوينها لهذا الغرض
- الحالة الثالثة: إذا تلقى النظام اشعار من المستشعرات بفرصة هطول أمطار بمستوى معين من واجهة برمجة التطبيقات الخاصة بالطقس أو تحسس النظام بسقوط المطر، فسيتم إيقاف تشغيل مضخة المياه حتى يتم توقف سقوط المطر

المجلة العراقية للعلوم الاقتصادية / السنة الثانية والعشرون/ العدد 82/ شهر ايلول/ سنة 2024
Arcif = 0.1538 تاريخ قبول النشر/2023/9/3
Iraq Journal For Economic Sciences / ISSN:1812-8742 / ISSN ONLIN:2791-092X
https://doi.org/10.31272/IJES2024.82.13

- الحالة الرابعة: إذا اكتشف النظام مستوى عام منخفض للرطوبة من مستشعرات الرطوبة في حقلمعين، فسيقوم بتشغيل مضخة المياه لهذا الحقل حتى تتغير قراءة مستوى الرطوبة أو يتم تجاوزها من قبل بيانات الاستشعار الاخرى أو يتم التحكم مباشر من المستخدم.
- الحالة الخامسة: هي قياس درجة الحرارة والرطوبة معاً وبنفس التكنيك للحالة السابقة.
- الحالة السادسة: في حالة انقطاع التيار الكهربائي، ستتوقف جميع مضخات المياه، ولكن عندما يكون مصدر الطاقة متاحًا، لا يحتاج المستخدم إلى بدء العملية يدويًا بسبب البرنامج الذي تم تكوينه في المحطة الرئيسة ومحطات التحكم الصغيرة، سيعمل تلقائيًا بدون تدخل المستخدم أحد الأسباب التي تجعل أنظمة الري الذكية تستحق الاستثمار هو تخفيض استعمال الموارد (ترشيد الماء والكهرباء) إضافة إلى الأسمدة، يتعرف النظام على الكمية الدقيقة للمياه والأسمدة التي يحتاجها النبات ويوفرها الهدف الرئيسي. هو تزويد النبات بما يحتاجه بالضبط، لذلك لا يعني ذلك بالضرورة أنه سيتم ريه بشكل أقل ومع ذلك، لا يتم إهدار أي مورد ويتم ري كل نبتة بحاجتها الفعلية للماء، وهذا يؤدي إلى توفير كبير في المياه ومبيدات الأعشاب ومبيدات الآفات، انخفاض استعمال المياه يعني خفض فواتير المياه بمجرد تركيب نظام ري ذكي نظرًا لأن المضخات تعمل بشكل أقل لأن المستشعرات تعمل على تحسين الري وفقًا لاحتياجات الحقل الفعلية لهذا فإن فواتير الطاقة (الكهرباء) تنخفض أيضًا. وفقًا للبحوث والدراسات، من الممكن زيادة الغلة خمس مرات بالري الذكي ،باستعمال أجهزة الاستشعار تكتشف أنظمة الري الذكية متى يحتاج المحصول إلى الماء أو المغذيات الأخرى، وعندما يتلقى المحصول أفضل رعاية ممكنة وجميع العناصر الغذائية التي يحتاجها تقل فرص فشل المحصول بشكل كبير مما يضاعف الإنتاج ويقلل التلف في المحصول إضافة إلى ذلك تتطلب الزراعة توافرًا على مدار الساعة وطوال أيام الأسبوع، لكن مع تطور تقنيات الري الذكية، يمكن للمزارعين الآن الاسترخاء، حيث تعمل أجهزة الري الذكية على تحسين جودة حياة المزارعين، فلم يعد سقي المحاصيل يتم يدويًا بعد الآن، مع مستشعرات رطوبة التربة، وأجهزة استشعار التدفق والرياح والمطر، ليست هناك حاجة للمزارعين لتشغيل وإيقاف نظام الري، حيث تكتشف المستشعرات حجم كمية الماء الكافية للنبات ، وتوقف النظام ذاتي عند الاكتفاء، كذلك لا يحتاج المزارعون إلى توظيف أشخاص للقيام بعملية الري أو مراقبة الأراضي التي تحتاج إلى ري ستكتشف مستشعرات التدفق الكميات غير الطبيعية من المياه وتنبه الشخص المسؤول عن الري سواء كان هناك فيضان أو نقص وأي مشكلة في النظام سيتمكن المزارع من معرفتها على الفور عن طريق هاتفه المحمول تبلغ كلفة منظومة الري الذكي(1800دولاراً)* وهذا السعر يشمل أجور نصب المنظومة، أما المساحة التي تغطيها كل منظومة هي(40دونماً) وقيمة الانقاض للمنظومة في نهاية عمرها الإنتاجي البالغ (5سنوات) هي (350دولاراً) وعليه يتم حساب الاندثار للمنظومة وفق المعادلة التالية:

1.قسط الاندثار السنوي = $\frac{\text{كلفة المنظومة} - \text{الانقاض}}{\text{العمر الافتراضي}}$، لإيجاد سعر المنظومة بالدينار العراقي ينبغي تحويل السعر من الدولار للعملة المحلية بضرب سعرها بسعر الصرف الرسمي للدينار العراقي مقابل الدولار وهو كما حدده القانون (1300 دينار)1800 ×1300 = 2,340,000 ديناراً سعر المنظومة وتكاليف النصب350 × 1300= 455,000 ديناراً قيمة الانقاض للمنظومة. التالي صور توضح طريقة عمل المنظومة الذكية

*سعر صرف الدولار 1300 دينار السعر الرسمي في اب 2023 تاريخ اعداد البحث

تاريخ قبول النشر/2023/9/3 Arcif = 0.1538
Iraq Journal For Economic Sciences / ISSN:1812-8742 / ISSN ONLIN:2791-092X
https://doi.org/10.31272/IJES2024.82.13

الشكل (2) منظومة الرش الذكي

Source https://www.agrinewz.com/wp

الشكل اعلاه نظام الري بالرش المحوري وهو ينجز عملية الري الذكي، وهو نظام يستخدم ذراعًا طويلة تدور حول محور مركزي، وتنبثق منها رشاشات توزع المياه على المساحة الزراعية، هذا النظام يعد من أنظمة الري الذكية لأنه يمكن التحكم فيه عن بعد ويمكن تعديل كمية ووقت الري بناء على حالة التربة والنباتات والمناخ، هذا النظام يوفر المياه والطاقة ويزيد من إنتاجية المحاصيل للتوضيح أكثر، يمكن تقسيم هذه الصورة إلى أجزاء رئيسة كالآتي :

- المحور المركزي: هو عبارة عن أنبوب معدني ثابت يوصل بمصدر المياه والطاقة، ويحتوي على مضخة ومحرك ولوحة تحكم
- الذراع: هو عبارة عن أنبوب معدني مفصلي يتصل بالمحور المركزي، ويتكون من عدة أقسام متصلة ببعضها بواسطة مفاصل دوارة، ويحمل رشاشات الماء.
- الرشاشات: هي عبارة عن فوهات تثبت على الذراع، وتخرج منها الماء بضغط معين، وتغطي مسافات مختلفة حسب نوعها وإعداداتها.
- العجلات: هي عبارة عن إطارات مطاطية تثبت على قوائم معدنية تحمل الذراع، وتسير بسرعات مختلفة حسب زمن الري المطلوب
- جهاز استشعار: هو عبارة عن جهاز إلكتروني يثبت على نهاية الذراع، ويقوم بإرسال بيانات عن درجة حرارة الهواء والرطوبة والسرعة الرياح إلى لوحة التحكم، لضبط كمية وزمن الري. التحكم عن بعد في نظام الرش المحوري يتم باستعمال لوحة تحكم مركزية تستقبل إشارات من جهاز استشعار وترسل أوامر إلى محركات كهربائية أو هيدروليكية في كل برج، يمكن للمزارع ضبط إعدادات لوحة التحكم عبر هاتفه المحمول أو جهاز كمبيوتر، أو استعمال نظام ذكي يقوم بالضبط تلقائيًا حسب حالة التربة والنباتات والمناخ.

2.1.3 حساب تكاليف الأرز في محافظة نينوى باستعمال تقنية الروبوت المتقدم ونظام الرش المحوري

Calculation of rice costs in Nineveh Governorate using advanced robot technology and pivot sprinkler system

المساحة المزروعة بالأرز لمحافظة نينوى هي (100) دونماً وعليه هذه المساحة صغيرة إذا ما قورنت بباقي المحافظات التي تزرع الأرز وفقا لما تم ذكره في توضيح منظومة الري فأن كل منظومة تغطى (40دونم)سنحتاج لمنظومة واحدة ولحساب تكاليف المنظومة للمساحة المزروعة ولكل دونم سيكون وفق المعادلات الآتية:

1.قسط الاندثار السنوي لمنظومة الري=$\frac{\text{كلفة المنظومة – قيمة الانقاض}}{\text{العمر الافتراضي}}$، قسط الاندثار السنوي=$\frac{455.000-2.340.000}{5}$ =377,000 ديناراً تكاليف الاندثار السنوي للمساحة المزروعة.

2.عدد الحاجة من المحطات للأراضى المزروعة=المساحة المزروعة الاجمالية للمحافظة÷ (40) دونماً 100÷40=2.5 بالتقريب تتطلب المساحة المزروعة (3 محطات) وعليه نضاعف قسط الاندثار (3) مرات. 377,000 ×3 = 1,131,000 ديناراً اجمالى قسط الاندثار السنوي. طبقا لتقنية الري الحديث سيتم تخفيض الكمية المستهلكة من الماء للدونم الواحد لكل محافظة حسب الظروف المناخية لكل محافظة واستناداإلى الكمية المعيارية المصرح بها من قبل الشركات المصنعة للمضخة سيكون مقدار الماء المستهلك لكل متر مربع (2.4 م3) ولحساب تكاليف الماء نحتاج كلفة المتر المكعب الواحد ووفقاً للسعر المدعوم من قبل الحكومة للمزارع هو25000 ديناراً لكل فدان ووفقا للطرائق التقليدية فأن كل فدان يتطلب 20000م3 وعليه يكون الحساب وفق المعادلة التالية:

3.سعر المتر المكعب الواحد من الماء = سعر الدعم الحكومي السنوي لكل دونم ÷ كمية الماء التي يستهلكها الفدان سنوياً 25000 ÷20000= 1.25 ديناراً كلفة المتر المكعب الواحد وبعد ذلك نحسب الكمية المعيارية التي ينبغي توفرها باستعمال التقنيات المعاصرة لكل مساحة وفق التالي

4.كمية الماء للمساحة الكلية المزروعة = كمية الماء المعيارية/م2× 2500/ مساحة الدونم × المساحة الكلية المزروعة = 2.4×2500 × 100 = 600,000 م3 تتطلب المساحة الكلية من الماء

5.تكاليف الماء لمحافظة نينوى وفق التقنيات المعاصرة = سعر/م3 الواحد × الكمية المستهلكة من الماء 1.25/ ديناراً×600,000 /م^3= 750,000 ديناراً كلفة استهلاك الماء لكامل المساحة المزروعة ولمعرفة التكاليف الاجمالية للماء نضيف قسط الاندثار السنوي كالآتي

6.تكاليف الماء الكلية = قسط الاندثار السنوي للمضخة + تكاليف فاتورة الماء
1,131,000 + 750,000 = 1,881,000 ديناراً الكلفة الاجمالية

3.1.3 حساب تكاليف الأرز في محافظة بابل باستعمال تقنية الروبوت المتقدم ونظام الرش المحوري

Calculation of rice costs in Babil Governorate using advanced robot technology and pivot sprinkler system

اجمالي المساحة المزروعة بالأرز في محافظة بابل هي (9145) دونم وعليه سنحتاج إلى محطتان للري الذكي لكي تغطي المساحة المزروعة وعليه سيكون الحساب كالتالي:

1.قسط الاندثار السنوي = $\frac{\text{كلفةالمنظومة–القيمةالمتبقية}}{\text{العمرالافتراضي}}$، قسط الاندثار السنوي=$\frac{455.000-2.340.000}{5}$
=377,000 ديناراً قسط الاندثار السنوي للمحطة الواحدة

2.عدد الحاجة الفعلية من المحطات للأراضى المزروعة=المساحة المزروعة الاجمالية للمحافظة÷(40)دونم9145÷ 4000=228.6 بالتقريب تتطلب المساحة(229محطة)بما اننا سنحتاج (229) محطة سيكون حساب التكاليف للمنظومات كالتالي 377,000 ×229 = 86,333,000ديناراً قسط الاندثار السنوي لأجمالي للمساحة المزروعة.

3.سعر المتر المكعب الواحد من الماء = سعر الدعم الحكومي لكل دونم ÷ كمية الماء التي يستهلكها الدونم= 25000 ÷20000 =1.25 ديناراً لكل متر مكعب وعليه

تاريخ قبول النشر/2023/9/3 Arcif = 0.1538
Iraq Journal For Economic Sciences / ISSN:1812-8742 / ISSN ONLIN:2791-092X
https://doi.org/10.31272/IJES2024.82.13

4.كمية الماء التي المساحة الكلية المزروعة = كمية الماء المعيارية /م2× 2500/ مساحة الدونم × المساحة الكلية المزروعة = 2.4×2500 × 9145 = 54,870,000 م3تتطلب المساحة الكلية من الماء
5.تكاليف الماء لمحافظة بابل وفق التقنيات المعاصرة =سعر/م3 الواحد × الكمية المستهلكة من الماء 1.25 ×54,870,000= 68,587,500 دينار كلفة استهلاك الماء
6.تكاليف الماء الكلية = قسط الاندثار السنوي للمضخة + تكاليف فاتورة الماء 86,333,000 + 86,587,500 = 172,920,500 **دينار** الكلفة الاجمالية

4.1.3 حساب تكاليف الأرز في محافظة النجف باستعمال تقنية الروبوت المتقدم ونظام الرش المحوري

Calculation of rice costs in Najaf governorate using advanced robot technology and pivot sprinkler system

محافظة النجف تعد من المراكز الرئيسة لزراعة الأرز ومن أكبر مساحات العراق لزراعة هذا المحصول الاستراتيجي حيث تبلغ المساحة المزروعة (197189)دونماً وعليه تستلزم عدد أكبر من المحطات الإروائية لغرض تغطية المساحة المزروعة ولتحديد العدد الفعلي لهذه المحطات سيكون الحساب كالتالي:كما تم ذكره في بداية الحديث عن المساحة التي تغطيها المحطة الواحدة وكانت(40دونماً) وعليه

2.عدد الحاجة من المحطات للأراضي المزروعة =المساحة المزروعة الاجمالية للمحافظة÷ (**40** دونم) =197,189 ÷ 4000 =4929.7 تقريباً تتطلب المساحة (5000)، محطة قسط الاندثار السنوي = $\frac{455.000-2.340.000}{5}$ = 377,000 ديناراً قسط الاندثار السنوي للمحطة الواحدة، 377,000 × 5000 = 1,885,000,000 ديناراً الاندثارالسنوي لأجمالي المحطات المستعملة في المساحة المزروعة
4.كمية الماء التي المساحة الكلية المزروعة = كمية الماء المعيارية /م2× **2500/** م مساحة الدونم × المساحة الكلية المزروعة = 2.4×2500 × 197189، = 1,183,134,000 **م^3** تتطلب المساحة الكلية من الماء. 1.25 ×1,183,134,000= 1,478,917,500 ديناراً كلفة استهلاك الماء.
1,885,000,000 + 1,478,917,500 = 3,363,917,500 **ديناراً** الكلفة الاجمالية.

5.1.3 حساب تكاليف الأرز في محافظة القادسية باستعمال تقنية الروبوت المتقدم ونظام الرش المحوري

Calculation of rice costs in Al-Qadisiyah Governorate using advanced robot technology and pivot sprinkler system

محافظة القادسية ثاني أكبر محافظة في العراق بعد النجف من حيث المساحة المزروعة بالأرز حيث تبلغ المساحة المزروعة (163916) دونماً وعليه سيكون حساب تكاليفها مقارب لمحافظة النجف كالتالي:

2.عدد الحاجة من المحطات للأراضي المزروعة =المساحة المزروعة الاجمالية للمحافظة ÷ (40 دونم) = 163916 ÷ 40 ، = 4,097.9 تقريبا 4098
محطة قسط الاندثار السنوي = $\frac{455.000-2.340.000}{5}$ =377,000ديناراً قسط الاندثار السنوي للمحطة الواحدة 377,000 ×4098 = 1,544,946,000ديناراً قسط الاندثار السنوي لأجمالي المحطات طبقا لتقنية الري الحديث سيتم تخفيض الكمية المستهلكة من الماء للدونم الواحد لكل

تاريخ قبول النشر/2023/9/3 Arcif = 0.1538
Iraq Journal For Economic Sciences / ISSN:1812-8742 / ISSN ONLIN:2791-092X
https://doi.org/10.31272/IJES2024.82.13

محافظة حسب الظروف المناخية لكل محافظة واستنادا إلى الكمية المعيارية المصرح بها من قبل الشركات المصنعة للمضخة سيكون مقدار الماء المستهلك لكل متراً مربعاً (2.4م^3) ولحساب تكاليف الماء نحتاج كلفة المتر المكعب الواحد ووفقاً للسعر المدعوم من قبل الحكومة للمزارع هو 25000 ديناراً لكل فدان ووفقا للطرائق التقليدية فأن كل فدان يتطلب 20000م^3 وعليه يكون الحساب وفق المعادلة الآتية:

= 2.4×2500 × =163916 983,496,000 م^3 تتطلب المساحة الكلية من الماء

1.25 ×983,496,000 = 1,229,370,000 ديناراً كلفة استهلاك الماء.

1,229,370,000+1,544,946,000= 2,774,316,000 ديناراً الكلفة الاجمالية.

6.1.3حساب تكاليف الأرز في محافظة المثنى باستعمال تقنية الروبوت المتقدم ونظام الرش المحوري

Calculation of rice costs in Al-Muthanna Governorate using advanced robot technology and pivot sprinkler system

تبلغ مساحة محافظة المثنى المزروعة بالأرز(8607)دونم وهي تعد من المساحات المتوسطة حساب تخفيض تكاليف المياه سيكون كالتالي :

2.عدد الحاجة من المحطات للأراضي المزروعة =المساحة المزروعة الاجمالية للمحافظة÷(40 دونم)

8607 ÷ 40 = 215.1 أي تقريبا (215) محطة، قسط الاندثار السنوي= $\frac{455.000-2.340.000}{5}$

=377,000 ديناراً قسط الاندثار السنوي للمحطة الواحدة، 377,000× 215 = 81,055,000 ديناراً قسط الاندثار السنوي الإجمالي للمساحة المزروعة= 2.4×2500 × 8607 = 51,642,000م^3 تتطلب

المساحة الكلية من الماء 1.25 ×51,642,000 = 64,552,500 ديناراً كلفة استهلاك الماء81,055,000 + 64,552,500= 145,607,500 ديناراً الكلفة الاجمالية

7.1.3حساب تكاليف الأرز في محافظة ذي قار باستعمال تقنية الروبوت المتقدم ونظام الرش المحوري

Calculation of rice costs in Thi-Qar Governorate using advanced robot technology and pivot sprinkler system

تبلغ مساحة محافظة ذي قار المزروعة بالأرز (5826) دونم وعليه تعد من المحافظات المتوسطة المساحة في زراعة الاز وحساب التكاليف كالتالي:

2.عدد الحاجة من المحطات للأراضي المزروعة =المساحة المزروعة الاجمالية للمحافظة÷ (40 دونم) =5826÷ 40 = 145.65 بالتقريب كونها عدد لمحطات سوف نقربها ل (146 محطة)

قسط الاندثار السنوي= $\frac{455.000-2.340.000}{5}$ =377,000 ديناراً قسط الاندثار السنوي للمحطة الواحدة

377,000× 146= 55,042,000ديناراً قسط الاندثار السنوي الإجمالي للمساحة المزروعة

= 2.4×2500 × 5826 = 34,956,000م^3 تتطلب المساحة الكلية من الماء

1.25 ×34,956,000 = 43,695,000ديناراً كلفة استهلاك الماء

55,042,000+ 43,695,000= 98,737,000ديناراً الكلفة الاجمالية

المجلة العراقية للعلوم الاقتصادية / السنة الثانية والعشرون/ العدد 82/ شهر ايلول/ سنة 2024
Arcif = 0.1538 تاريخ قبول النشر/2023/9/3
Iraq Journal For Economic Sciences / ISSN:1812-8742 / ISSN ONLIN:2791-092X
https://doi.org/10.31272/IJES2024.82.13

8.1.3 حساب تكاليف الأرز في محافظة ميسان باستخدام تقنية الروبوت المتقدمة ونظام الرش المحوري

Calculation of rice costs in Missan Governorate using advanced robot technology and pivot sprinkler system

تبلغ مساحة ميسان من ناحية زراعتها بالأرز (143) دونماً وحساب التخفيض كالتالي:

2.عدد الحاجة من المحطات للأراضي المزروعة =المساحة المزروعة الاجمالية للمحافظة ÷ (**40**دونم) 143 ÷ 40 = 3.57تقريبا اربع محطات

قسط الاندثار السنوي= $\frac{455.000-2.340.000}{5}$=377,000 ديناراً قسط الاندثار السنوي للمحطة الواحدة 377,000 × 4 = 1,508,000 ديناراً قسط الاندثار السنوي الاجمالي

= 2.4×2500 × 143 = 858,000م^3 تتطلب المساحة الكلية من الماء

1.25 ×858,000= 1,072,500ديناراً كلفة استهلاك الماء.

1,508,000+1,072,500 = 2,580,500 ديناراً الكلفة الاجمالية

الجدول الاتي مقارنة لتكاليف الري التقليدي والري باستعمال الروبوت المتقدم المتمثل بنظام الرش المحوري

جدول (4) تخفيض تكاليف المياه باستعمال تقنيات الثورة الصناعية الرابعة

تسلسل	المحافظة	تكاليف المياه وفق الأساليب التقليدية*	تكاليف المياه باستعمال الري الذكي	اجمالي التخفيض	نسبة التخفيض
.1	نينوى	8,500,000	1,881,000	6,619,000	%78
.2	بابل	823,050,000	172,920,500	650,129,500	%79
.3	النجف	17,155,443,000	3,363,917,500	13,791,525,500	%80
.4	القادسية	13,932,860,000	2,774,316,000	11,158,544,000	%80
.5	المثنى	714,381,000	145,607,500	568,773,500	%79
.6	ذي قار	518,514,000	98,737,500	419,776, 500	%81
.7	ميسان	12,870,000	2,580,500	10,289,500	%80
الإجمالي		33,165,618,000	6,559,960,500	26,605,657,500	%80

المصدر: من إعداد الباحثان بالاعتماد على نتائج حساب تكاليف المياه وفق التقنيات المعاصرة

يظهر من نتائج الجدول أعلاه الاستثمار في التقنيات المعاصرة يحقق نتائج إيجابية في عدة جوانب منها: تحقيق الكفاءة في استعمال الموارد، وتحسين الجودة، وتوفير الوقت والجهد الإضافي وهو الأهم الذي يسهم في تخفيض التكاليف على المدى البعيد وهو ما افترضه البحث وما يهدف اليه فضلا عن تحسين بيئة العمل وتقليل الجهد والقضاء على الهدر في الماء الذي يعد مورد مهم ولا يمكن الاستغناء عنه، لذا من الواجب التوجه نحو ترشيد استهلاك الماء، وكذلك أسهمت التقنيات المعاصرة في القضاء على الهدر في الوقت والذي يعد عامل مهم في الزراعة.

المبحث الرابع / الاستنتاجات والتوصيات

الاستنتاجات:

تقنيات الثورة الصناعية الرابعة تشمل الذكاء الاصطناعي والواقع الافتراضي والطباعة ثلاثية الابعاد والروبوتات المتقدمة وانترنت الأشياء، هذه التقنيات تغير طريقة عيشنا وعملنا وتواصلنا وتعيد تشكيل القطاعات الاقتصادية، وتؤدي الى تغيرات جوهرية في مفاهيم ومبادئ تصميم نظم

*تم جمع تكاليف الري المتمثلة بأجور اليد العاملة للري + تكاليف المياه المدعوم من الحكومة بسعر محدد (2500 دينار/ دونم)

تاريخ قبول النشر/2023/9/3 Arcif = 0.1538
Iraq Journal For Economic Sciences / ISSN:1812-8742 / ISSN ONLIN:2791-092X
https://doi.org/10.31272/IJES2024.82.13

المعلومات المحاسبية وتحسين جودة التقارير المالية وتقليل التكاليف والاخطاء المحاسبية وتقليل الاحكام الشخصية.

1. الروبوت المتقدم يستطيع حل مشكلة نقص العمالة أو الفائض منها وتقليل الوظائف التي لا تضيف قيمة في القطاعات وذلك نتيجة تحسين جودة وكفاءة العمليات وزيادة معدلات الإنتاج والابتكار في جميع القطاعات ومن ثم تخفيض التكاليف.

2.تكاليف الأجور لزراعة الأرز في العراق مرتفعة وتمثل نسبة (61%) من التكاليف الاجمالية نتيجة اعتماد الطرائق التقليدية والاعتماد على اليد العاملة ومن ثم ارتفاع تكاليف انتاج المحصول وقلة الأرباح.

3. الروبوت المتقدم يساعد في تخفيض تكاليف الزراعة بشكل عام وزراعة الأرز على وجه الخصوص اذ يمكن استعماله لترشيد كميات الماء المستهلك في الري وتحسين جودة الأرض وتقليل كمية الوقود المستهلك مقارنة بالطرائق التقليدية ومن ثم تخفيض تكاليف انتاج المحصول وزيادة الأرباح واستنادا الى نتائج البحث كانت كمية الماء المستهلكة لكل دونم تقارب(19000 م^3 / دونم) وباستعمال التقنيات الذكية للري سيتم ري كل نبتة بحاجتها الفعلية من الماء وبنسبة ترشيد تساوي 70%.

4. الري الذكي بنظام الرش لمحوري يساعد في ترشيد استهلاك الماء في الزراعة، اذ يعتمد على نظام الجدولة الالية بنظام تشغيل الكتروني أتوماتيكي لعملية الري بواسطة أجهزة استشعار رطوبة التربة والتحكم في صمام الماء لفتحه واغلاقه مما يساعد في تحسين جودة التربة وتقليل كمية الماء المستخدمة في الري ومن ثم تخفيض تكاليف انتاج المحصول.

5. بلغت تكاليف الماء وفقا للطرائق التقليدية لأجمالي المساحة المزروعة البالغة (384,926 دونم) وطبقا لسعر الدعم الحكومي (33,165,618,000/ دينار) وهي تكاليف مرتفعة جدا إذا ما قورنت بمقدار الايراد المتحقق من المحصول، اما باستعمال تقنيات الري الذكي والروبوت المتقدم.

واستنادا الى نتائج البحث بلغت تكاليف الماء لأجمالي المساحة المزروعة (6,559,960,500 دينار) وبذلك يكون مقدار التحفيض الإجمالي (26,605,657,500 دينار) ما يمثل نسبة (80%).

التوصيات:

1. استعمال الروبوت المتقدم في الصناعة والزراعة لما له من أهمية في سرعة انجاز الاعمال ولقدرته على توفير الوقت والجهد والقضاء على الهدر وتخفيض التكاليف من خلال تقليص عدد الايدي العاملة ومن ثم تخفيض تكاليف الإنتاج

2. استبدال الطرائق التقليدية في زراعة منتوج الأرز بالطرائق المعاصرة لما يحققه من جودة في الإنتاج وتخفيض في التكاليف، والعمل على توسيع المناطق المزروعة بالأرز وخاصة صنف العنبر لتميز العراق بإنتاج هذا الصنف مما يحقق ميزة تنافسية، كونه منتج استراتيجي مهم ويعتمد عليه كمصدر غذائي رئيس، لتحقيق الاكتفاء الذاتي

3. ضرورة السيطرة على إدارة أنظمة الري بشكل كفوء نظرا لما يمر به البلد من شحة مياه وتصحر لبعض المصادر المائية، وذلك من خلال استعمال تقنية الري الذكي، وفقا لنتائج البحث التي تحققت اذ تم ترشيد كميات الماء المستهلك ومن ثم تخفيض تكاليف الماء المستهلك إضافة الى تخفيض تكاليف اجور الري نتيجة الاعتماد على تقنية الرش المحوري ذاتية التشغيل

4. ضرورة التأكيد والحرص على تخفيض تكاليف المنتج كونه منتج استراتيجي مهم ويعتمد عليه كمصدر غذائي إضافة الى السعي لتحسين جودته وزيادة معدلات الغلة من خلال استعمال تقنيات الثورة الصناعية الرابعة.

Iraq Journal For Economic Sciences / ISSN:1812-8742 / ISSN ONLIN:2791-092X
https://doi.org/10.31272/IJES2024.82.13

REFERENCES المصادر والمراجع

1. Çiğdem, Ş., Meidute-Kavaliauskiene, I., Yıldız, B. (2023). Industry 4.0 and Industrial Robots: A Study from the Perspective of Manufacturing Company Employees. Logistics, 7(1), 17.
2. Huang, Z., Shen, Y., Li, J., Fey, M., & Brecher, C. (2021). A survey on AI-driven digital twins in industry 4.0: Smart manufacturing and advanced robotics. Sensors, 21(19), 6340.
3. Javaid, M., Haleem, A., Singh, R. P., Suman, R. (2021). Substantial capabilities of robotics in enhancing industry 4.0 implementation. Cognitive Robotics, 1, 58-75.
4. Javaid, M., Haleem, A., Singh, R. P., Suman, R. (2022). Enabling flexible manufacturing system (FMS) through the applications of industry 4.0 technologies. Internet of Things and Cyber-Physical Systems, 2, 49-62
5. Küpper, D., Lorenz, M., Knizek, C., Kuhlmann, K., Maue, A., Lässig, R. & Buchner, T. (2019). Advanced Robotics in the Factory of the Future. Boston Consulting Group.
6. Norton, A., Admoni, H., Crandall, J., Fitzgerald, T., Gautam, A., Goodrich M., ... & Yanco, H. (2022). Metrics for robot proficiency self-assessment and communication of proficiency in human-robot teams. ACM Transactions on Human-Robot Interaction (THRI), 11(3), 1-38.
7. Othman, F., Bahrin, M. A., & Azli, N. (2016). Industry 4.0: A review on industrial automation and robotic. J Teknol, 78(6-13), 137-143.
8. Sartal, A., Llach, J., León-Mateos, F. (2022). Do technologies really affect that much? Exploring the potential of several industries 4.0 technologies in today's lean manufacturing shop floors. Operational Research, 22(5), 6075-6106
9. Shafi, U., Mumtaz, R., Iqbal, N., Zaidi, S. M. H., Zaidi, S. A. R., Hussain I. Mahmood, Z. (2020). A multi-modal approach for crop health mapping using low altitude remote sensing, internet of things (IoT) and machine learning. IEEE Access, 8, 112708-112724.
10. Sparrow, R., & Howard, M. (2021). Robots in agriculture: prospects impacts, ethics, and policy. precision agriculture, 22, 818-833.
11. Tilley, J. (2017). Automation, robotics, and the factory of the future. McKinsey & Company, 67(1), 67-72.
12. Vermeulen, B., Pyka, A., & Saviotti, P. P. (2020). Robots, structural change and employment: Future scenarios. Handbook of Labor, Human Resources and Population Economics, 1-37.
13. https://www.geeksforgeeks.org/top-10-applications-of-robotics-i.
14. https://www.agrinewz.com/wp.