Journal of Sohag Agriscience (JSAS) 2024, 9(2): 1-18

ISSN 2357-0725
https://jsasj.journals.ekb.eg
JSAS 2024; 9(2): 01-18

Received: 10-08-2024
Accepted: 26-08-2024

Salah. E.F. Elsaey

Human Development and Economics Department
Faculty of Fish & Fisheries Technology
Aswan University
Egypt

Samir I. H. ElGwely

Rural Sociology & Agricultural Extension Department
Faculty of Agriculture
New Valley University
Egypt

Corresponding author:
Samir I. H. ElGwely
s.gwely@agr.nvu.edu.eg

Agricultural Extension Role in Promoting the Water-Energy-Food Nexus as a Basis for Sustainable Development

Salah. E.F. Elsaey, Samir I. H. ElGwely

Abstract

This research aimed to explore the agricultural extension role on promoting the Water-Energy-Food (WEF) Nexus as a basis for sustainable development by achieving the following sub-objectives: Identifying the main goals of promoting the WEF Nexus for sustainable development, understanding the importance of this Nexus, determining the importance of assessing water, energy, and food security indicators, and analyzing the WEF Nexus internal and external environments. The research finalized with an examination of agricultural extension's Nexus role. Using a purposive sampling method, data were collected from 96 agricultural extension experts, all holding at least a Ph.D. degree. An online questionnaire designed via Microsoft Forms was used for data collection during July 2024. Frequencies, percentages, and relative weights presented and analyzed the findings.

The key findings of the research are as follows:

The critical goals of the WEF Nexus were managing water resources effectively to prevent pollution and wastage while conserving them, and enhancing resource efficiency through integrating water, energy, and food sectors, with a relative weight of 98.44% for each. Improving resource efficiency and reducing waste through the adoption of innovative techniques and practices ranked first in terms of the importance of the WEF Nexus, with a relative weight of 96.09%. Water security ranked first among the three indicators of importance, followed by energy security and then food security, with relative weights of 68.59%, 65.13%, and 63.89%, respectively. The total relative weight of the strengths was 65.86%, weaknesses 90.18%, opportunities 73.63%, and threats 91.11%. The sustainable availability of energy and water, which enhances agricultural productivity and food security, ranked first among the strengths, with a relative weight of 72.92%. The increasing demand for resources due to population growth, which exerts pressure on water, energy, and food, ranked first among the weaknesses, with a relative weight of 95.31%. Technological advancement, innovation, and research support, which provide new opportunities for resource management, ranked first among the opportunities, with a relative weight of 84.38%. The rise in agricultural input costs, such as energy and fertilizers, which affects the sustainability of production, was identified as the top threat, with a relative weight of 97.92%. The most important anticipated role of agricultural extension in promoting the WEF Nexus is to encourage the use of modern agricultural technologies to improve productivity and reduce water and energy consumption, which ranked first with a relative weight of 99.31%.

Keywords: Agricultural Extension Role - Water-Energy-Food (WEF) Nexus - Sustainable Development

المقدمة والمشكلة البحثية

تعتبر المياه، والطاقة، والغذاء عناصر متضافرة، وما يهدد إحداها يهدد بقية العناصر، فهناك علاقة قوية واعتمادا متبادلا وثيقا بين القطاعات الثلاثة، فعند إنتاج غذاء يكفي لإطعام الأعداد المتزايدة من السكان لابد من توفير مزيد من المياه والطاقة، ولتوفير مياه نظيفة للاستهلاك الآدمي فإن ذلك يتطلب الطاقة، كما أن إنتاج الطاقة يحتاج إلى المياه. وهذه العلاقات المتشابكة تزداد حدة مع الوقت بسبب زيادة الطلب على الموارد مع ازدياد عدد السكان وتغير أنماط الاستهلاك. كما أنه من المتوقع أن تتفاقم حدة هذه المشكلة بشكل أكبر بسبب آثار ظاهرة تغير المناخ، ويمكن أن تؤثر الروابط القوية بين القطاعات على مدي تحقيق ثلاثة أهداف سياسية حاسمة وهي أمن المياه وأمن الطاقة وأمن الغذاء، (عبد الله، وتاج الدين، 2022 : 314).

وتشير التوقعات العالمية إلى أن الطلب على المياه العذبة، والطاقة، والغذاء سيزداد بشكل كبير خلال العقود القادمة تحت ضغط النمو السكاني، والتنمية الاقتصادية، وتغير المناخ. وتمثل الزراعة 70 في المائة من إجمالي عمليات سحب المياه العذبة في العالم، مما يجعلها أكبر مستخدم للمياه، كما تُستخدم لإنتاج الطاقة أو نقلها بأشكال مختلفة. وفي الوقت نفسه، يستهلك إنتاج الغذاء وسلسلة التوريد حوالي 30 بالمائة من إجمالي الطاقة المستهلكة عالميًا. ومن المتوقع أن يتفاقم هذا الوضع في المستقبل القريب حيث ستكون هناك حاجة إلى إنتاج المزيد من الغذاء بنسبة 60 في المائة لإطعام سكان العالم في عام 2050. ومن المتوقع أن ينمو الاستهلاك العالمي للطاقة بنسبة تصل إلى 50 في المائة بحلول عام 2035. ومن المتوقع أن يرتفع إجمالي عمليات سحب المياه العالمية لأغراض الري بنسبة 10 في المائة بحلول عام 2050. ومع تزايد الطلب، هناك منافسة متزايدة على الموارد بين قطاعات المياه والطاقة والزراعة ومصايد الأسماك والثروة الحيوانية والغابات والتعدين والنقل وغيرها من القطاعات التي لها آثار لا يمكن التنبؤ بها على سبل العيش والبيئة، (FAO, 2014).

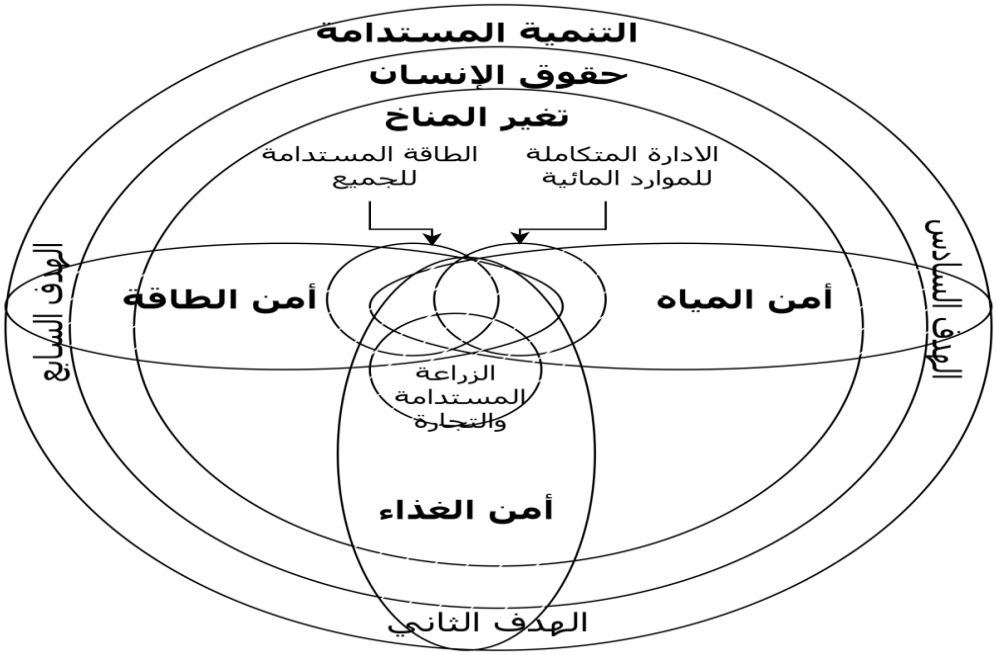
ويعتبر قطاع الزراعة في جمهورية مصر العربية أيضا أكبر مستهلك للمياه، حيث بلغت حصته 62.13 مليار متر مكعب عام 2023/2022 وهو يمثل نسبة 76.11% من إجمالي استخدامات الموارد المائية والتي تبلغ 81.63 مليار متر مكعب، ويليه مياه الشرب، حيث بلغ 11.48 مليار متر مكعب وهو يمثل نسبة 14.06% من إجمالي استخدامات الموارد المائية، ثم مياه الصناعة، حيث بلغ 5.52 مليار متر مكعب وهو يمثل نسبة 6.76% من إجمالي استخدامات الموارد المائية، وأخيرا فواقد البخر، حيث بلغ 2.5 مليار متر مكعب وهو يمثل نسبة 3.06% من إجمالي استخدامات الموارد المائية، (الجهاز المركزي للتعبئة العامة والاحصاء، 2024: 202). ومن المتوقع زيادة الطلب على المياه، والطاقة، والغذاء في مصر في ظل النمو السكاني المتسارع وتحديات التنمية الاقتصادية والتغيرات في مستويات المعيشة، حيث إن الضغط المتزايد على الموارد المحدودة يزيد من المنافسة بين الموارد وقد يسبب صراعات محتملة بين هذه الموارد الثلاثة، وسبل العيش، والبيئة.كما تعتبر مصر أحد أكثر مناطق العالم تأثرا بالتغيرات المناخية على الرغم من مساهمتها القليلة نسبيا في انبعاثات غازات الدفيئة العالمية، وتواجه مجموعة من التحديات المتعلقة بالأمن المائي، والأمن الغذائي، وأمن الطاقة وهذه التحديات تتفاقم بسبب التغير المناخي مما قد يؤدي إلى خطرا كبيرا قد يهدد مسار التنمية في مصر في ظل الزيادة السكانية السريعة لذلك يجب أن تتخذ نهجا متكاملا يراعي الترابط بين المياه، والطاقة، والغذاء، (عبد الله، وتاج الدين، 2022 : 302-303)

ويعرف الأمن المائي Water Security بأنه قدره السكان على ضمان الحصول المستدام على كميات كافيه ونوعية مقبولة من المياه عالية الجودة والمقبولة للحفاظ على سبل العيش، ورفاه الإنسان والتنمية الاجتماعية إلى جانب مستوى مقبول من المخاطر المتعلقة بالمياه على الناس والبيئات والاقتصادات، والحفاظ على النظم الإيكولوجية في مناخ من السلام والاستقرار السياسي. وتعرف الوكالة الدولية للطاقة أمن الطاقة Energy Security على إنه: "التوفر المتواصل لمصادر الطاقة بأسعار ميسورة". حيث تتمثل عناصر أمن الطاقة في استمرارية إمدادات الطاقة بالنسبة للطلب؛ والتوافر المادي للإمدادات؛ والإمدادات الكافية لتلبية الطلب بسعر مستدام. بينما يرتبط الأمن الغذائي Food Securityعلى عكس الأمن المائي بالحصول على الغذاء الكافي وعالي الجودة وتوافره لجميع الناس، في جميع الأوقات فالأمن الغذائي هو الحالة التي يتحقق فيها الحصول المادي والاقتصادي على الغذاء الكافي والآمن والمغذي للجميع وفي كل الأوقات بشكل يلبي احتياجاتهم الغذائية بما يدعم حياة نشطة وصحية، وإن انعدام الأمن الغذائي هو الحالة التي "لا يتمتع فيها الناس بإمكانية الوصول الاجتماعي والمادي والاقتصادي إلى الغذاء، (مقدمة عن ترابط المياه والطاقة والغذاء، 2020)، (Behnassi ,et al,2024,p.19-21).

ومع زيادة الاهتمامات الإقليمية والدولية بالتنمية المستدامة تأتى في مقدمة الأولويات موضوعات المياه، والطاقة، والغذاء، حيث قدمت اللجنة العالمية المعنية بالبيئة والتنمية لأولّ مرّة في عام 1987 مفهوم التنمية المستدامة باعتبارها "التنمية التي تلبي احتياجات الحاضر بدون المساس بقدرة أجيال المستقبل على تلبية احتياجاتها". وقد تطوّر هذا المبدأ فيما بعد من خلال سلسلة من أطر الأمم المتحدة، وفي عام 2002، تمّ تبني الركائز الاقتصادية والاجتماعية والبيئية للتنمية المستدامة في مؤتمر القمة العالمي للتنمية المستدامة، (الأمم المتحدة، 2020: 7) .وعلي الصعيد العالمي تشمل خطة التنمية المستدامة لعام 2030، التي اعتمدتها الدول الأعضاء في الأمم المتحدة في العام 2015، 17 هدفا و169 غاية، وعلي وجه التحديد، أدرجت العناصر الثلاثة في الترابط في أمن المياه، والطاقة، والغذاء في الأهداف التالية: الهدف السادس " ضمان توافر المياه وخدمات الصرف الصحي للجميع"، والهدف السابع " ضمان حصول الجميع بتكلفة ميسورة على خدمات الطاقة الحديثة الموثوقة والمستدامة "، والهدف الثاني " القضاء علي الجوع وتحقيق الأمن الغذائي وتحسين التغذية وتعزيز الزراعة المستدامة"، والهدف الثاني عشر "ضمان وجود أنماط استهلاك وإنتاج مستدامة"، والهدف الثالث عشر" اتخاذ إجراءات عاجلة للتصدي لتغير المناخ وآثاره" . كما هو موضح بالشكل رقم (1) . وهذا يعني أن تحقيق جميع أهداف التنمية المستدامة في آن واحد يقتضي مراعاة أوجه الاعتماد المتبادل بين نظم المياه، والطاقة، والغذاء عند وضع السياسات والتدابير الخاصة بهذه القطاعات، والتوفيق بين مصالحها المختلفة، (لجنة الأمم المتحدة الاقتصادية لأوروبا ، 2020: 3)، (المنظمة العربية للتنمية الزراعية ،2019: 2)، (الأمم المتحدة، 2015: 18).

وذكر (Winters, et al (2022,p.1 أن الترابط بين قطاعات المياه، والطاقة، والغذاءWEF Nexus يدعم أهداف التنمية المستدامة السبعة عشر التي حددتها الأمم المتحدة والتي تدمج التنمية الاقتصادية والاجتماعية مع الاستدامة البيئية من خلال ضمان استخدام

الموارد بفعالية من حيث التكلفة والكفاءة والاستدامة بما يتضمن من ممارسات الإدارة التكيفية لضبط المياه، والطاقة، والغذاء للاستجابة لتقلبات الموارد على المدى القصير والطويل والاستخدام البشري. ويهدف مفهوم الترابط بين القطاعات الثلاثة إلى تعزيز عمليات مقابلة الاحتياجات المتزايدة من المياه، والطاقة، والغذاء بطريقة مستدامة، انطلاقاً من قدرة نهج الترابط على تعزيز تنمية خضراء، والتصدّي للتحديات العالمية مثل تغير المناخ والتدهور المتزايد للأنظمة الحيوية والأراضي بشكل تكاملي يساعد على تحقيق الأمن الغذائي واستدامة عطاء الموارد الطبيعية الزراعية (أرض، وماء، ومناخ، وطاقة)، (المنظمة العربية للتنمية الزراعية،2019: 2).

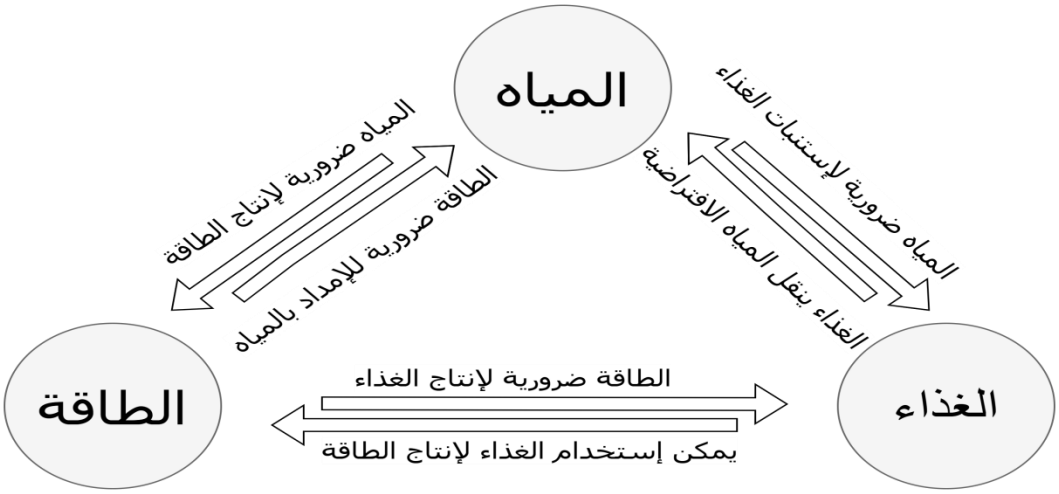


شكل رقم (1): العلاقة بين اهداف التنمية المستدامة والترابط بين أمن المياه والطاقة والغذاء.
المصدر: الأمم المتحدة. (2016). الترابط في أمن المياه، والطاقة، والغذاء في المنطقة العربية .اللجنة الاقتصادية والاجتماعية لغربي آسيا.

ويرجع أصل كلمة"Nexus" الى اللغة اللاتينية، وتعني الارتباط وتشير إلى علاقة بين عنصرين أو أكثر. فالعلاقة بين المياه، والطاقة، والغذاء هي تقييم الارتباط أو التفاعل بين هذه العناصر الثلاثة، فإنتاج الغذاء يتطلب المياه لزراعة المحاصيل، وهذه المياه تحتاج إلى طاقة لضخ المياه ومعالجة المياه، وفي المقابل يعتمد إنتاج الطاقة على المياه. ومع ذلك يرى بعض العلماء أن مفهوم الترابط ليس جديدًا، موضحين أن مؤتمرًا عُقد في الأمم المتحدة عام 1977 م، كشف أن مفهوم الترابط تم استخدامه في وقت سابق كحلقة وصل بين المياه والطاقة والغذاء، في حين أن المفهوم ليس جديدا لتقييم الترابط والتفاعل بين الموارد،(Kalvani & Celico, 2024, p1-2). بينما يري Simpson & Jewitt (2019, p2)أن كلمة Nexus تعني "الارتباط والاتصال"، وتوضح هذه الكلمة التفاعلات بين عنصرين أو أكثر، سواء كانت تبعيات أو ترابطات. ولذلك تهدف الرابطة الثلاثية إلى دراسة الروابط بين قطاعات الموارد الثلاثة، إلى جانب أوجه التآزر والصراعات التي تنشأ عن كيفية إدارتها، أي المياه مقابل الغذاء والغذاء مقابل المياه، والطاقة مقابل المياه، المياه من أجل الطاقة، والغذاء من أجل الطاقة، والطاقة من أجل الغذاء. كما يقدم نهج الترابط في أمن المياه، والطاقة، والغذاء فرصة حقيقية للانتقال إلى الادارة المتكاملة للموارد الطبيعية. غير أن نهج الترابط ينبغي أن يكون مصمما خصيصا بفعالية ليتناسب مع ثروات المنطقة من الموارد الطبيعية وخصوصياتها وتحدياتها ومواطن قوتها، بغيه دعم التنمية المستدامة وتحسين أمن المياه، والطاقة، والغذاء ضمن اطار حقوق الانسان، كما أن الجمع بين مكونات هذه العناصر الثلاثة في ضوء الديناميات الناجمة عن تغير المناخ، والتداعيات التي يحدثها وضرورة ضمان حقوق أساسية للإنسان، كالحق في الغذاء والمياه والصرف الصحي والتنمية، كما يوفر الترابط في أمن المياه، والطاقة، والغذاء إطارا تحليليا وافيا وفعالا يمكن أن يساعد في التقدم المنشود على مسار أهداف التنمية المستدامة، (الأمم المتحدة، 2015: 85-87). كما يبين الترابط بين المياه، والطاقة، والغذاء العلاقة الوثيقة بين هذه الموارد الثلاثة التي يصعب فصلها عن بعضها، ومع أن الترابط يُعالج عادةً للدلالة على العلاقة بين المياه، والطاقة، والغذاء أضيفت إليه في بعض المراجع أبعاد أخرى مثل المناخ، وفي مراجع أخرى استُبدل الغذاء ببعد آخر مثل الأراضي، (الأمم المتحدة، 2017: 10). ولذلك فإن فهم ديناميكيات تفاعلات الترابط بين المياه، والطاقة، والغذاء WEF Nexus مع تغير المناخ والتدخل البشري يساعد في توجيه عملية صنع السياسات، حيث يمكن لتغير المناخ أن يزيد أو يخفض إجمالي الطلب على المياه بسبب التأثيرات المختلطة لتغير المناخ على الطلب على المياه لأغراض الري الذي يعد أكبر مستخدم للمياه، .(Wu, et al, 2022, p7)ويلقي النهج القائم على الترابط بين نظم المياه، والطاقة، والغذاء اهتماما متزايدا لدوره المعروف في تعزيز أوجه الترابط بين نظم المياه والطاقة والأمن الغذائي، فاعتماد هذا النهج قد يفضي إلى زيادة الكفاءة في استخدام هذه النظم، وتعزيز أوجه التآزر فيما بينها، وتحسين سبل إداراتها، والحد من المفاضلات لصالح قطاعات دون أخري، مع الحرص في الوقت نفسه

على حماية النظم الإيكولوجية، (لجنة الأمم المتحدة الاقتصادية لأوروبا، 2020: 3) . ويتطلب إدارة الترابط بين المياه، والطاقة، والغذاء تفكيراً متكاملاً واستراتيجيات متكاملة للتخطيط والإدارة، لضمان التوازن بين احتياجات المياه، والطاقة، والغذاء. فالارتباط بين المياه، والطاقة، والغذاء يعرف باسم "Nexus" ويشير إلى العلاقة المتداخلة بين هذه القطاعات الحيوية الثلاثة حيث يعتمد كل قطاع بشكل مباشر على الآخر. ويوضح الشكل رقم (2) كيفية الترابط بين هذه العناصر: 1-المياه والطاقة: المياه ضرورية لانتاج الطاقة، والطاقة ضرورية لانتاج الغذاء. تحتاج الطاقة إلى كميات كبيرة من المياه لتوليد الكهرباء (مثل التبريد في محطات الطاقة أو توليد الطاقة الكهرومائية).

وفي المقابل، معالجة وتنقية وتوزيع المياه تستهلك كميات كبيرة من الطاقة. 2- المياه والغذاء: المياه ضرورية لاستنبات الغذاء، والغذاء ينقل المياه الافتراضية. حيث تعتمد الزراعة، التي تعد مصدر الغذاء الأساسي على المياه للري، بينما معالجة الغذاء وتنظيفه يتطلب أيضاً مياه، كما أن نقص المياه يمكن أن يؤثر سلباً على إنتاجية المحاصيل. 3-الطاقة والغذاء: الطاقة ضرورية لانتاج الغذاء، ويمكن استخدام الغذاء لإنتاج الطاقة. حيث يتطلب إنتاج الغذاء طاقة لتشغيل الماكينات والآلات الزراعية، ولإنتاج الأسمدة والمبيدات الطاقة اللازمة لهذه العمليات يمكن أن تؤثر على كفاءة استخدام الموارد الغذائية.ويؤثر ارتفاع أسعار الطاقة بشكل مباشر على تكلفة إنتاج الغذاء. وبالتالي، أي تغير أو نقص في أحد هذه القطاعات يؤثر بشكل كبير على القطاعات الأخرى، مما يجعل من الضروري التنسيق بينها لضمان الاستدامة والكفاءة.



شكل رقم (2): الترابط بين المياه، والطاقة، والغذاء.
المصدر: الأمم المتحدة. (2018). منهجية لتقييم الترابط بين المياه والغذاء والطاقة والنظم الايكولوجية في الاحواض العابرة للحدود والخبرات المكتسبة من تطبيقها: تقرير تجميعي. لجنة الأمم المتحدة الاقتصادية لأوروبا.

ومن الجدير بالذكر أن مفهوم الترابط كان موجود بأشكال مختلفة على مدي عقود من الزمن كالإدارة المتكاملة للموارد الطبيعية، والادارة المتكاملة للموارد المائية، والزراعة المستدامة. والتنمية المستدامة بحد ذاتها يقوم جميعها على مفهوم ترابط يهدف إلى تحسين إدارة الموارد الطبيعية والنظم الإيكولوجية المرتبطة بها، (الأمم المتحدة، 2015: 5). وتعد العلاقة بين المياه والغذاء والطاقة WFE مفهومًا مفيدًا يتناول الترابط بين الموارد الطبيعية، التي نعتمد عليها لتحقيق الأهداف الاجتماعية والاقتصادية والبيئية. ويركز نهج الترابط بين WFE على كفاءة النظام بشكل عام بدلاً من إنتاجية القطاعات الفردية، مما يعزز التعاون بين الموارد ويحسن إدارة الموارد، (Elsayed, 2022, p24). ويشير عبد الله، وتاج الدين (2022 : 314)، إن تبني نهج العلاقة الترابطية لهذه القطاعات الثلاثة من شأنه أن يتيح لها الفرصة للابتكار والتعليم لتقليل المخاطر وتعظيم الفرص وزيادة الامكانيات وتعزيز كفاءة استخدام الموارد والانتاجية وتحقيق العدالة. كما أن هذا التوجه سوف يخدم مصر في الانتقال نحو تحقيق أهداف التنمية المستدامة وتلبية متطلبات التحول نحو الاقتصاد منخفض الكربون كما نص عليه مؤتمر باريس للعام 2015 حول تغير المناخ. ولذلك أدى الاعتراف بالطبيعة المترابطة لموارد المياه، والطاقة، والغذاء إلى تزايد الزخم لتغيير أساليب إدارة هذه الموارد المترابطة، حيث تدير معظم البلدان والحكومات هذه الموارد الطبيعية من خلال مؤسسات مختلفة لها مهمتها وأهدافها الخاصة، ومع موظفيها وبياناتها ومقاييسها وأدواتها. وقد أدى هذا في الغالب إلى اختلافات كبيرة في أساليب الإدارة، حيث تشكل العلاقة بين المياه، والطاقة، والغذاء تحديا في صنع السياسات بسبب الترابط المعقد بين هذه الموارد. وعلى الرغم من اقتراح نماذج وأطر لتحسين تخطيط سياسات الموارد، إلا أن هناك حاجة إلى نماذج أكثر تطوراً لتحديد الأساليب العملية لإدارة الموارد الطبيعية بطريقة متكاملة. بمعنى آخر، هناك حاجة ملحة للتخطيط المتكامل والتفكير النظامي بدلاً من الاستخدام الأمثل لموارد على أخرى،(Shannak et al, 2018,p.18).

وعلى الرغم من تعامل صناع ومتخذي القرار مع قطاعات المياه، والطاقة، والزراعة على أنها نظم منفصلة، إلا أن هذه القطاعات مترابطة إلى حدٍ كبيرٍ مما يتطلب مقاربة تعتمد على الربط فيما بين تلك القطاعات للمساعدة في فهمٍ أفضل للترابط، يساعد في تحقيق مستوى أعلى من التكامل بين تلك القطاعات، وفي غياب سياسات واضحة للتعامل مع ترابط المياه، والطاقة، والزراعة على نحو سليم، فقد تكون هناك ضغوط شديدة على الموارد على المدى يترتب عليها خللاً واستنزافاً لموارد المياه الطاقة ونقصاً في الغذاء. وكما هو معروف إن الاستراتيجيات التي تركز على جانب واحد من استخدامات الموارد دون النظر إلى الترابط فيما بينها تواجه في كثير من الأحيان مخاطر غير محمودة

العواقب، الأمر الذي يقتضي اتباع نهج أكثر ترابطاً وتكاملا في التعامل الرشيد مع موارد الطاقة والمياه للوصول إلى أمن غذائي مستدام. ولذلك ينبغي وضع إستراتيجيات وسياسات وخطط تهتم بتعميق مفهوم الترابط بين تلك القطاعات، تعمل على رفع الوعي وتمكن من تبادل الخبرات والممارسات الرائدة في هذا المجال، حتى يسود مفهوم الترابط ويوظف بشكل إيجابي في الإدارة المتكاملة للموارد الزراعية في المنطقة العربية، (المنظمة العربية للتنمية الزراعية، 2019: 3).

كما أن تحديد مؤشرات الترابط بين الأمن المائي والغذائي وأمن الطاقة في القطاع الزراعي هو المعيار الأساسي للتحقق من حالة توظيف هذه الموارد من أجل استتباب الأمن في القطاع الزراعي، والتي تم تصنيفها إلى أربع فئات: الوصولAccess ، والتوافر Availability، وسهولة الاستخدامUsability ، والاستدامة، Sustainability، وهذه المؤشرات تشمل أبعاد التنمية المستدامة، بما في ذلك الأبعاد الاقتصادية والاجتماعية والبيئية، وهي مترابطة. ولذلك، تعتبر هذه المؤشرات أداة شاملة لقياس نهج الترابط بين المياه، والطاقة، والغذاء في اتجاه التنمية المستدامة، (Haghjoo ,et al,2023,p.261). وأوضحت منظمة الأغذية والزراعة للأمم المتحدة أن الأمن الغذائي مفهوم متعدد الأبعاد يستند إلى أربع أركائز رئيسية وهي:1-التوفر(الاتاحة)، 2-إمكانية الحصول على أو الوصول إلى الغذاء ، 3-استخدام الأغذية (جوده ونوعيه الغذاء والنظام الغذائي)، 4-استقرارالإمدادات الغذائية، (عكرود، 2022: 58-59). وقد تم الاستناد في البحث إلى المؤشرات السابقة لتقييم أمن المياه، والطاقة، والغذاءWEF Security.

ولما كان تعزيز الترابط بين المياه، والطاقة، والغذاء هو رؤية شاملة للاستدامة؛ حيث تلعب الزراعة دوراً رئيسياً في استخدام هذه الموارد وتحقيق الأمن الغذائي. باعتبار أن تحديد مؤشرات أمن المياه، والطاقة، والغذاء في القطاع الزراعي هو المعيار الأساسي للتحقق من حالة توظيف هذه الموارد من أجل استتباب الأمن في القطاع الزراعي. ونتيجة لوجود الفجوة في هذا المجال فإن هذا البحث يشير إلى التعرف على مؤشرات أمن المياه، والطاقة، والغذاء في القطاع الزراعي.

وعلي الرغم من الترابط بين موارد المياه، والطاقة، والغذاء إلا أن السياسات التي تحكم هذه الموارد غير مترابطة حيث تتم إدارة هذه الموارد المترابطة بواسطة مؤسسات منفصلة لتسهيل عملية صنع القرار والتي تتجاهل العلاقة الترابطية بين الموارد. كما أن التخطيط وتوفير الحلول الإدارية بشكل منفصل لكل من موارد المياه والغذاء والطاقة لن تكون قادرة على تلبية الاحتياجات البشرية الحالية فحسب، ولكن أيضا سيؤدي إلى عدم استدامة هذه الموارد المتاحة. فمن خلال تبني السياسات، يمكن ضمان الأمن المائي ولكن يتم اهمال الأمن الغذائي، وكذلك أمن الطاقة، أو العكس.

ويسعى الإرشاد الزراعي من خلال برامجه الإرشادية التعليمية، على نشر الوعي بين المزارعين بأهمية هذه الموارد، وتقديم تدريبات على أفضل الممارسات لإدارتها، مثل تقنيات الري الحديثة والطاقة المتجددة والزراعة المستدامة. كما يشجع الإرشاد الزراعي المزارعين على استخدام التقنيات الحديثة لتحسين الإنتاجية وتقليل استهلاك الموارد، ويساعدهم في التخطيط المتكامل لإدارة المياه، والطاقة، والغذاء. ويعمل على تعزيز التعاون بين المزارعين والمؤسسات البحثية والقطاع الخاص، وبالإضافة إلى دعم السياسات والاستراتيجيات الزراعية للموارد الثلاثة يتابع الإرشاد الزراعي نجاح تطبيق هذه الاستراتيجيات من خلال تقديم المشورة الفنية للمزارعين، وتشجيع الابتكارات المحلية، وجمع البيانات لتقييم الأداء. كما يساهم في بناء شراكات مع المجتمع المحلي والمنظمات غير الحكومية لتحقيق التنمية المستدامة، ويدعم تمكين المرأة الريفية لتعزيز مساهمتها في إدارة الموارد الطبيعية وتحقيق الأمن الغذائي.

ولما كان الأمن الزراعي يرتبط ارتباطا وثيقا بقضايا المياه والطاقة والغذاء، فهو جزء لا يتجزأ من هذا الارتباط بين المياه، والطاقة، والغذاء نظرا لأهمية هذه الموارد. لذلك استهدف هذا البحث بصفة أساسية التعرف على دور الإرشاد الزراعي في تعزيز الترابط بين المياه، والطاقة، والغذاء WEF Nexus كأساس للتنمية المستدامة ، من حيث الأهداف والأهمية وتحليل البيئة الداخلية والخارجية للترابط بين المياه والطاقة والغذاء، وكذلك نتيجة عدم وجود أدوات شاملة لقياس هذه المصادر الثلاثة والترابط بين أمنها، فقد تناول هذا البحث مؤشرات أمن المياه، والطاقة، والغذاء لقياس العلاقة بينهم.، وما لذلك من أثر كبير على تحسين أداء القطاع الزراعي على المستوى الوطني وتحقيق أهداف الاستدامة على المستوى الدولي.

أهداف البحث

بناء على عرض مقدمة البحث ومشكلته استهدف هذا البحث بصفة أساسية التعرف على دور الإرشاد الزراعي في تعزيز الترابط بين المياه، والطاقة، والغذاء WEF Nexus كأساس للتنمية المستدامة، وتم ذلك من خلال تحقيق الأهداف الفرعية التالية:

1-التعرف على بعض الخصائص الشخصية المميزة للخبراء المبحوثين.
2-التعرف على الأهداف الرئيسية للترابط بين المياه، والطاقة، والغذاء من وجهة نظر الخبراء المبحوثين.
3-التعرف على أهمية الترابط بين المياه، والطاقة، والغذاء من وجهة نظر الخبراء المبحوثين.
4-تحديد أهمية مؤشرات تقييم أمن المياه، والطاقة، والغذاء WEF Security من وجهة نظر الخبراء المبحوثين.
5-تحليل البيئة الداخلية والخارجية SWOT Analysis للترابط بين المياه، والطاقة، والغذاء WEF Nexus من وجهة نظر الخبراء المبحوثين.
6-التعرف على دور الإرشاد الزراعي المتوقع في تعزيز الترابط بين المياه، والطاقة، والغذاء WEF Nexus من وجهة نظر الخبراء المبحوثين.

الاهمية النظرية والتطبيقية

يُعد الترابط بين المياه، والطاقة، والغذاء WEF Nexus من الأطر المهمة لفهم العلاقات المتداخلة والمعقدة بين هذه العناصر الثلاثة الأساسية لتحقيق التنمية المستدامة. وتكمن الأهمية النظرية لهذا البحث في أن الترابط يسهم في بناء نماذج نظرية لتوقع تأثير السياسات والإجراءات المختلفة على القطاعات الثلاثة، كما يساعد في تطوير نماذج نظرية جديدة تعزز الفهم الأكاديمي المتكامل للعلاقات المتبادلة بين المياه، والطاقة، والغذاء ، وكيفية تأثيرها على بعضها البعض. ويدعم تطوير المناهج الأكاديمية التي تركز على الترابط بين المياه، والطاقة، والغذاء. كما يوفر أساسًا نظريًا للبحث العلمي في مجالات الاستدامة والإدارة المتكاملة للموارد. بينما تتمثل الاهمية التطبيقية لهذا البحث فيما تسفر عنه من نتائج تساعد في تطوير استراتيجيات متكاملة تراعي الترابط بين المياه والطاقة والغذاء. وتشجع على تطوير تقنيات جديدة تحسن التكامل بين القطاعات الثلاثة وتعزز الاستدامة البيئية والاجتماعية والاقتصادية.

الطريقة البحثية

أولًا: منهج البحث

اعتمد البحث على المنهج الوصفي وذلك لملائمته لطبيعة البحث، حيث تم التعرض للإطار النظري المتعلق بالترابط بين المياه والطاقة والغذاء، وتوصيف وتحليل العلاقة الترابطية بينهما ودورها في تعزيز كفاءة استخدام الموارد، حيث يعد هذا المنهج من أفضل الأساليب المتعلقة بالسلوك الإنساني، حيث يهتم في تحليل ظواهره من خلال الاستبيانات وكذلك آراء الخبراء وأصحاب المصلحة. كما تستخدم العينات المستهدفة على نطاق واسع في البحث النوعي لتحديد واختيار الحالات الغنية بالمعلومات المتعلقة بظاهرة الاهتمام. ويعد هذا البحث من البحوث الاستكشافية Exploratory Researches التي تهدف إلى تكوين رؤية أولية حول موضوع او مشكلة محددة، كما أن ميدان البحث جديد، ويوجد ندرة في البحوث الارشادية في هذا المجال ومن ثم يعد هذا البحث تمهيدا لبحوث علمية إضافية معمقة.

ثانيا: التعريفات الاجرائية للمصطلحات المستخدمة في البحث:

الترابط بين المياه، والطاقة، والغذاء WEF Nexus: يقصد به دراسة العلاقات والتفاعلات بين هذه الموارد الثلاثة وإدارة استخدامها .

بعد التوافر Availability: ويقصد به توافر موارد المياه، والطاقة، والغذاءللاستخدام بشكل مستدام لتلبية احتياجات السكان، مع توافر كميات كافية عند الحاجة إليها، بما يضمن أن المورد متاح باستمرار .

بعد إمكانية الوصول Access: ويقصد به قدرة الأفراد في الحصول على هذه الموارد بطرق مستقرة ومستدامة، والتحقق من مدي ملائمة سعر الموارد وحجم التكاليف التي تم انفاقها على استهلاك واستخدام تلك الموارد.

بعد الاستخدام Usability: ويقصد به قدرة الأفراد على استخدام الموارد بشكل سليم، بطريقة تضمن الاستفادة القصوى منه، وتحديد تقييم الصحة والسلامة وقبول الموارد للمستهلك باعتباره أمرا مهما للغاية.

بعد الاستقرار Stability: ويقصد به درجة التنوع في أساليب الاستخدام، واستدامة استخدام الانواع المختلفة من الموارد بما يضمن قدرة الموارد على البقاء مستقرة وثابتة على المدى الطويل.

ثالثا: عينة البحث وأداة جمع البيانات

تم الحصول على البيانات الأولية من الفئة المستهدفة وإجراء هذا البحث باستخدام عينة عمدية وهي ما يطلق عليها عينات الحكم أو الخبراء من خبراء الإرشاد الزراعي العاملين في الجامعات والمراكز البحثية والوزارات المعنية في جمهورية مصر العربية الحاصلين على درجة الدكتوراة، والمنضمين لمجموعات متخصصة على تطبيق واتساب WhatsApp وهي 1-مجموعة "ملتقى خبراء الإرشاد العرب" والتي تم إنشاؤها في 11 مارس 2017 وتضم 215 عضوًا من مختلف الدول العربية. 2- مجموعة "الجمعية العلمية للإرشاد" والتي تم إنشاؤها في 09 ديسمبر 2022 وتضم 129 عضوًا من أعضاء الجمعية العلمية للإرشاد الزراعي بجمهورية مصر العربية. 3- مجموعة " أساتذة الإرشاد الزراعي جامعات مصر" والتي تم إنشاؤها في 26 اغسطس 2023 وتضم 45 عضوًا من أعضاء هيئة تدريس تخصص الارشاد الزراعي بجمهورية مصر العربية. تم جمع البيانات البحثية باستخدام استمارة استبيان إلكتروني عبر الإنترنت تم إعدادها وتصميمها عن طريق Microsoft Forms وفقًا لأهداف البحث، وتم نشر رابط الاستبيان بالمجموعات المشار إليها خلال شهر يوليو 2024، تم تلقي الاستجابة من عدد 96 خبير في الارشاد الزراعي من جمهورية مصر العربية فقط.

رابعا: قياس المتغيرات البحثية

اشتملت استمارة الاستبيان على ستة أقسام رئيسية وهي:

القسم الأول: بعض الخصائص الشخصية المميزة للمبحوثين وتشمل

1-الدرجة العلمية: متغير اسميNominal، ويقصد بها الدرجة العلمية التي يشغلها المبحوث وقت إجراء البحث، وتم قياسها من خلال إعطاء الدرجات 1،2،3 للاستجابات أستاذ دكتور (رئيس بحوث)، وأستاذ مساعد (باحث أول)، ودكتور.

2- توزيع خبراء الإرشاد الزراعي المبحوثين حسب جهة عملهم: متغير اسميNominal، وتم قياسه من خلال إعطاء الدرجات 1،2،3 للاستجابات الجامعات المصرية، المراكز البحثية الزراعية، ومديريات الزراعة.

3- القراءة في مجالات المياه، والطاقة، والغذاء: متغير اسمي ثنائي التقسيم Dichotomous، وتم سؤال المبحوث عن قراءاته واطلاعه في مجالات المياه والطاقة والغذاء، وطلب من المبحوث الإجابة وذلك على مقياس مكون من استجابتين هما: نعم، ولا، وتم إعطاء الدرجات (1،2) على الترتيب.

4-الحضور أو المشاركة في دورات تدريبية تتعلق بمجالات المياه، والطاقة، والغذاء: متغير اسمي ثنائي التقسيم Dichotomous وتم سؤال المبحوث عن الحضور أو المشاركة في دورات تدريبية تتعلق بمجالات المياه والطاقة والغذاء، وطلب من المبحوث الإجابة وذلك على مقياس مكون من استجابتين هما: نعم، ولا، وتم إعطاء الدرجات (2،1) على الترتيب.

5- القيام بعمل أبحاث علمية في مجالات المياه، والطاقة، والغذاء: متغير اسمي ثنائي التقسيم Dichotomous، وتم سؤال المبحوث عما إذا قام بعمل أو إجراء أبحاث في مجالات المياه، والطاقة، والغذاء أم لا، وطلب من المبحوث الإجابة وذلك على مقياس مكون من استجابتين هما: نعم، ولا، وتم إعطاء الدرجات (2،1) على الترتيب.

القسم الثاني: أهداف الترابط بين المياه، والطاقة، والغذاء من وجهة نظر الخبراء المبحوثين

تم قياس أهداف الترابط بين قطاعات المياه، والطاقة، والغذاء من وجهة نظر الخبراء المبحوثين باستخدام مقياس رباعي (مهمة بدرجة كبيرة، مهمة بدرجة متوسطة، مهمة بدرجة قليلة، غير مهمة) وتم إعطاءها الدرجات (4، 3، 2، 1) على التوالي. وتضمنت 11 عبارة تقيس أهداف الترابط بين هذه القطاعات.

القسم الثالث: أهمية الترابط بين المياه، والطاقة، والغذاء من وجهة نظر الخبراء المبحوثين

تم قياس أهمية الترابط بين قطاعات المياه، والطاقة، والغذاء من وجهة نظر الخبراء المبحوثين من خلال ثماني عبارات باستخدام مقياس رباعي (مهمة بدرجة كبيرة، مهمة بدرجة متوسطة، مهمة بدرجة قليلة، غير مهمة) وتم إعطاءها الدرجات (4، 3، 2، 1) على التوالي.

القسم الرابع: مؤشرات تقييم أمن المياه، والطاقة، والغذاءWEF Security من وجهة نظر الخبراء المبحوثين

تم قياس مؤشرات تقييم أمن المياه، والطاقة، والغذاء من وجهة نظر الخبراء المبحوثين باستخدام مقياس ثلاثي (نعم، لا، لا أعرف) وتم إعطاءها الدرجات (3، 2، 1) على التوالي. وتضمنت 45 عبارة موزعة على النحو التالي:

1-مؤشرات تقييم أمن المياه (15 عبارة): تم تقسيم مؤشرات أمن المياه إلى أربعة أبعاد رئيسية: التوافر(4 عبارات)، إمكانية الوصول (5 عبارات)، الاستخدام (القابلية للاستخدام) (3 عبارات)، والاستقرار والاستدامة(3 عبارات).

2-مؤشرات تقييم أمن الطاقة (14 عبارة): تم تقسيم مؤشرات أمن الطاقة إلى أربعة أبعاد رئيسية: التوافر(4 عبارات)، إمكانية الوصول (3 عبارات)، الاستخدام (القابلية للاستخدام) (3 عبارات)، والاستقرار والاستدامة(4 عبارات).

3-مؤشرات تقييم أمن الغذاء (16 عبارة): تم تقسيم مؤشرات أمن الغذاء إلى أربعة أبعاد رئيسية: التوافر(4 عبارات)، إمكانية الوصول (4 عبارات)، الاستخدام (القابلية للاستخدام) (4 عبارات)، والاستقرار والاستدامة(4 عبارات).

القسم الخامس: تحليل البيئة الداخلية والخارجيةSWOT Analysis للترابط بين المياه، والطاقة، والغذاءWEF Nexus من وجهة نظر الخبراء المبحوثين

وهو يشمل :أ-نقاط القوة Strengths وتضم (10 عبارات)، ب-نقاط الضعف Weaknesses وتضم (11 عبارة)، والإثنين معا يمثلان البيئة الداخلية للترابط بين المياه والطاقة والغذاء. ج-الفرص المتاحةOpportunities وتمثل العوامل الخارجية وتضم (8 عبارات). د-التهديدات والمخاطرThreats وتمثل العوامل الخارجية وبلغ عددها (8 عبارات). وطلب من كل مبحوث أن يعبر عن درجة وجود كل من نقاط القوة ونقاط الضعف والفرص والتهديدات في الترابط بين المياه، والطاقة، والغذاء وفقا لأحد أربع استجابات هي: توجد بدرجة كبيرة، توجد بدرجة متوسطة، توجد بدرجة ضعيفة، لا توجد، وأعطيت هذه الاستجابات الدرجات 4، 3، 2، 1 على الترتيب. وبعد جمع البيانات وتفريغها أصبح هناك درجة تعبر عن كل مكون في كل بعد من أبعاد نقاط القوة ونقاط الضعف والفرص والتهديدات، وكذلك درجة إجمالية تعبر عن المجموع الكلي لكل بعد من الأبعاد الأربعة.

القسم السادس: دور الإرشاد الزراعي المتوقع في تعزيز الترابط بين المياه، والطاقة، والغذاءWEF Nexus من وجهة نظر الخبراء المبحوثين

طلب من كل مبحوث أن يعبر عن درجة قيام الإرشاد الزراعي بالدور المتوقع في تعزيز الترابط بين المياه والطاقة والغذاء، وتم قياسه من خلال أربعة عشر عبارة باستخدام مقياس ثلاثي (موافق، إلى حد ما، غير موافق) وتم إعطاءها الدرجات (3، 2، 1) على التوالي.

خامسا: أدوات تحليل البيانات

تم استخدام الإحصاءات الوصفية من خلال التكرارات، والنسب المئوية، كأدوات لتحليل بيانات البحث وعرض النتائج، وذلك بواسطة برنامج الحزمة الإحصائية للعلوم الاجتماعية (SPSS).وكذلك استخدم الوزن النسبي من خلال المعادلة التالية:

$$\text{الوزن النسبي} = \frac{\text{عدد المبحوثين في كل فئة (التكرار)} \times \text{الوزن المقابل لكل فئة}}{\text{إجمالي عدد المبحوثين (حجم العينة)} \times \text{أكبر وزن في المقياس}} \times 100$$

(زهران وآخرون، 2016: 512)

نتائج البحث

أولاً : التعرف على بعض الخصائص الشخصية الخاصة بالخبراء المبحوثين

أوضحت النتائج الواردة بجدول رقم (1) والمتعلقة بتوزيع الخبراء المبحوثين حسب درجاتهم العلمية أن 41.7% من الخبراء المبحوثين درجتهم العلمية أستاذ دكتور (رؤساء بحوث)، في حين 17.7% أستاذ مساعد (باحث أول)، و40.6% حاصل على درجة الدكتوراة

فقط. ويتضح من هذه النتائج أن عينة البحث تتمتع بخبرات علمية واسعة، وهذا يعكس مدى كفاءة وجودة المعلومات والآراء الفنية التي تم الحصول عليها.

كذلك فيما يتعلق بتوزيع خبراء الارشاد الزراعي المبحوثين حسب جهة عملهم أظهرت النتائج الواردة بنفس الجدول تنوع جهات العمل التي ينتمي إليها الخبراء المبحوثين، حيث تتصدر الجامعات المصرية القائمة بنسبة 51.0%، يليها المراكز البحثية الزراعية بنسبة 46.9%، وأخيرا مديرية الزراعة بالبحيرة بنسبة 2.1% من إجمالي العينة.

كما أشارت النتائج الواردة بنفس الجدول أيضا أن 87.5% من الخبراء المبحوثين يهتمون بالقراءة في مجالات المياه والطاقة والغذاء، مما يعكس وعيهم بأهمية هذه المجالات. في حين بينت النتائج أن أكثر من نصف الخبراء المبحوثين 53.1% يحضرون أو يشاركون في دورات تدريبية تتعلق بمجالات المياه والطاقة والغذاء، مما يعكس رغبتهم في تطوير معرفتهم وتعزيز مهاراتهم في هذا المجال. في حين أوضحت النتائج أن 58.3% من الخبراء المبحوثين قد قاموا بإجراء أبحاث علمية في مجالات المياه والغذاء والطاقة، مما يعكس اهتمام الخبراء المبحوثين بتطوير المعرفة العلمية والمساهمة في تحسين الممارسات المستدامة بهذه المجالات. لكن أظهرت النتائج أنه لم يتم تناول موضوع تكامل الرابطة الثلاثية بين المياه، والطاقة، والغذاء في أبحاث علمية إرشادية زراعية بصورة منفردة من قبل، مما يتطلب الامر تناول إجراء المزيد من هذه الأبحاث مستقبلا.

جدول (1): التوزيع العددي والنسبي للمبحوثين وفقا لبعض الخصائص الشخصية المميزة. (ن=96)

م	بعض الخصائص الشخصية المميزة للمبحوثين	عدد	%
1	**الدرجة العلمية**		
	دكتور	39	40.6
	أستاذ مساعد (باحث أول)	17	17.7
	أستاذ (رئيس بحوث)	40	41.7
2	**توزيع خبراء الارشاد الزراعي المبحوثين حسب جهة عملهم**		
	خبراء الإرشاد في الجامعات المصرية	49	51.0
	خبراء الإرشاد في المراكز البحثية الزراعية	45	46.9
	خبراء الإرشاد في مديرية الزراعة بالبحيرة	2	2.1

م		نعم		لا	
		عدد	%	عدد	%
3	**القراءة في مجالات المياه، والطاقة، والغذاء**	84	87.5	12	12.5
4	**الحضور أو المشاركة في دورات تدريبية تتعلق بمجالات المياه والطاقة والغذاء**	51	53.1	45	46.9
5	**القيام بعمل أبحاث علمية في مجالات المياه والطاقة والغذاء**	56	58.3	40	41.7

ثانيا: أهداف الترابط بين المياه، والطاقة، والغذاء من وجهة نظر الخبراء المبحوثين

أظهرت النتائج الواردة بجدول رقم (2) أن أهداف الترابط بين المياه، والطاقة، والغذاء قد أمكن ترتيبها تنازلياً من وجهة نظر الخبراء المبحوثين، فقد جاء في الترتيب الأول الإدارة الفعالة للموارد المائية لتجنب التلوث والهدر والحفاظ عليها، وكذلك تعزيز كفاءة استخدام الموارد من خلال التكامل بين قطاعات المياه، والطاقة، والغذاء بوزن نسبي بلغ 98.44% لكل منهما. كما جاءت زيادة الإنتاجية الزراعية وضمان توفر الغذاء الكافي لسد احتياجات السكان عبر تقنيات مستدامة في الترتيب الثاني بوزن نسبي بلغ 97.92%، في حين جاء في الترتيب التاسع والاخير الهدف المتعلق بضرورة الحفاظ على التنوع البيولوجي ودعم الأنظمة الإيكولوجية البحرية وتحسين البنية التحتية بوزن نسبي بلغ 92.45%.

جدول رقم (2) التوزيع العددي والنسبي لرأى الخبراء المبحوثين في أهداف الترابط بين المياه، والطاقة، والغذاء. (ن=96)

الاهداف	مهمة بدرجة كبيرة		مهمة بدرجة متوسطة		مهمة بدرجة قليلة		غير مهمة		الوزن النسبي	الترتيب
	عدد	%	عدد	%	عدد	%	عدد	%		
إدارة فعالة للموارد المائية لتجنب التلوث والهدر والحفاظ عليها.	90	93.8	6	6.3	0	0.0	0	0.0	98.44	الأول
تعزيز كفاءة استخدام الموارد من خلال التكامل بين قطاعات المياه والطاقة والغذاء	90	93.8	6	6.3	0	0.0	0	0.0	98.44	الأول
زيادة الإنتاجية الزراعية وضمان توفر الغذاء الكافي لسد احتياجات السكان عبر تقنيات مستدامة	89	92.7	6	6.3	1	1.0	0	0.0	97.92	الثاني
التنسيق بين القرارات المدروسة لتعزيز التكامل بين قطاعات المياه والطاقة والغذاء.	88	91.7	7	7.3	1	1.0	0	0.0	97.66	الثالث
ضمان استدامة الموارد للأجيال القادمة من خلال الإدارة المتكاملة والمستدامة للموارد الطبيعية	87	90.6	9	9.4	0	0.0	0	0.0	97.66	الثالث
ضمان إنتاج غذاء كافٍ ومستدام لتحقيق الأمن الغذائي.	87	90.6	8	8.3	1	1.0	0	0.0	97.40	الرابع

الاهداف	مهمة بدرجة كبيرة		مهمة بدرجة متوسطة		مهمة بدرجة قليلة		غير مهمة		الوزن النسبي	الترتيب
	عدد	%	عدد	%	عدد	%	عدد	%		
تشجيع البحث العلمي والتطوير في تقنيات جديدة لتحسين الكفاءة والاستدامة في إدارة الموارد الطبيعية	84	87.5	10	10.4	2	2.1	0	0.0	96.35	الخامس
دعم النمو الاقتصادي من خلال تحسين الكفاءة الاقتصادية والإنتاجية الزراعية	76	79.2	20	20.8	0	0.0	0	0.0	94.79	السادس
تقليل الأثر البيئي السلبي من خلال استخدام ممارسات مستدامة ومتجددة في إدارة الموارد الطبيعية	77	80.2	17	17.7	2	2.1	0	0.0	94.53	السابع
ضمان توفر الطاقة باستخدام مصادر مستدامة وتقليل الاعتماد على الوقود الأحفوري.	74	77.1	19	19.8	3	3.1	0	0.0	93.49	الثامن
الحفاظ على التنوع البيولوجي ودعم الأنظمة الإيكولوجية البحرية وتحسين البنية التحتية.	69	71.9	25	26.0	2	2.1	0	0.0	92.45	التاسع

ثالثا: أهمية الترابط بين المياه، والطاقة، والغذاء من وجهة نظر الخبراء المبحوثين

بينت النتائج الواردة بجدول رقم (3) أن أهمية الترابط بين المياه، والطاقة، والغذاء قد أمكن ترتيبها ترتيباً تنازلياً من وجهة نظر الخبراء المبحوثين، فقد جاء في الترتيب الأول، تحسين كفاءة استخدام الموارد وتقليل الهدر من خلال تبني تقنيات وممارسات مبتكرة هو الأكثر أهمية بوزن نسبي بلغ 96.09%. ثم جاء في الترتيب الثاني تطوير سياسات واستراتيجيات تدمج إدارة المياه، والطاقة، والغذاء لتحقيق أقصى استفادة من الموارد بدلاً من التعامل مع كل مورد على حدة بوزن نسبي بلغ 95.83%. في حين جاء في الترتيب السابع والاخير من حيث الأهمية، تقليل التكاليف التشغيلية وتحسين الفعالية الاقتصادية للنظم الزراعية بوزن نسبي بلغ 90.10%.

جدول رقم (3) التوزيع العددي والنسبي لرأى الخبراء المبحوثين في أهمية الترابط بين المياه، والطاقة، والغذاء. (ن=96)

الأهمية	مهمة بدرجة كبيرة		مهمة بدرجة متوسطة		مهمة بدرجة قليلة		غير مهمة		الوزن النسبي	الترتيب
	عدد	%	عدد	%	عدد	%	عدد	%		
تحسين كفاءة استخدام الموارد وتقليل الهدر من خلال تبني تقنيات وممارسات مبتكرة.	81	84.4	15	15.6	0	0.0	0	0.0	96.09	الأول
تطوير سياسات واستراتيجيات تدمج إدارة المياه، والطاقة، والغذاء لتحقيق أقصى استفادة من الموارد، بدلاً من التعامل مع كل مورد على حدة.	81	84.4	14	14.6	1	1.0	0	0.0	95.83	الثاني
تحقيق التنمية المستدامة من خلال الحفاظ على الموارد الطبيعية وتقليل التأثيرات البيئية السلبية.	80	83.3	15	15.6	1	1.0	0	0.0	95.57	الثالث
الإدارة الجيدة للرابطة الثلاثية من خلال تعزيز القدرة على التكيف مع التحديات المشتركة والمتزايدة مثل التغير المناخي والنمو السكاني.	79	82.3	14	14.6	3	3.1	0	0.0	94.79	الرابع
يمكن الأنظمة الزراعية من التكيف بشكل أفضل مع التغيرات المناخية والتحديات البيئية.	76	79.2	20	20.8	0	0.0	0	0.0	94.79	الرابع
تشجيع الابتكار في تقنيات الزراعة المستدامة والطاقة المتجددة.	74	77.1	20	20.8	2	2.1	0	0.0	93.75	الخامس
يساهم الترابط في تحسين صحة السكان والحد من الأمراض المرتبطة بالتلوث وسوء التغذية.	74	77.1	18	18.8	4	4.2	0	0.0	93.23	السادس
تقليل التكاليف التشغيلية وتحسين الفعالية الاقتصادية للنظم الزراعية.	60	62.5	34	35.4	2	2.1	0	0.0	90.10	السابع

رابعا: أهمية مؤشرات تقييم أمن المياه، والطاقة، والغذاء WEF Security من وجهة نظر الخبراء المبحوثين

أوضحت النتائج الواردة بجدول رقم (4) أن تقييم أمن المياه احتل المرتبة الأولى بين المؤشرات الثلاثة من حيث الأهمية، حيث بلغ الوزن النسبي لأمن المياه 68.59%. وقد احتل بعد الاستخدام أعلى مرتبة بين الابعاد الاربعة بوزن نسبي بلغ 73.15%. تلاه بعد التوافر بوزن نسبي قدره 69.53%، في حين جاء الاستقرار في المرتبة الثالثة بوزن نسبي قدره 67.13%، وأخيراً إمكانية الوصول بوزن نسبي بلغ 65.97%. وقد جاء تقييم أمن الطاقة في المرتبة الثانية من حيث الأهمية بوزن نسبي قدره 65.13%. وبرز بعد إمكانية الوصول كأهم عنصر ضمن أمن الطاقة، محققاً أعلى وزن نسبي بين أبعاد هذه الفئة بلغ 78.47%. تلاه بعد التوافر بوزن نسبي قدره 65.63%.

بينما جاء الاستقرار في المرتبة الثالثة بوزن نسبي قدره 60.76%، وأخيراً الاستخدام بوزن نسبي قدره 56.94%. أما فيما يتعلق بتقييم أمن الغذاء، فقد حل في المرتبة الثالثة بوزن نسبي قدره 63.89%. واعتبر الخبراء المبحوثين أن بعد التوافر هو الأبرز ضمن هذه الفئة،

محققاً أعلى وزن نسبي بين جميع الأبعاد قدره 66.41%. تلاه بعد الاستخدام بوزن نسبي بلغ 66.32%. وجاء بعد إمكانية الوصول في المرتبة الثالثة بوزن نسبي قدره 62.15%، في حين حل بعد الاستقرار في المرتبة الأخيرة بوزن نسبي قدره 60.68%.

جدول رقم (4) الوزن النسبي والترتيبي لرأى الخبراء المبحوثين في أهمية مؤشرات وأبعاد تقييم أمن المياه، والطاقة، والغذاء

مؤشرات تقييم أمن المياه، والطاقة، والغذاء	أمن المياه		أمن الطاقة		أمن الغذاء	
	الوزن النسبي	الترتيب	الوزن النسبي	الترتيب	الوزن النسبي	الترتيب
1-بعد التوافر Availability	69.53	الثاني	65.63	الثاني	66.41	الأول
2- بعد إمكانية الوصول Access	65.97	الرابع	78.47	الأول	62.15	الثالث
3-بعد الاستخدام Usability	73.15	الأول	56.94	الرابع	66.32	الثاني
4- بعد الاستقرار Stability	67.13	الثالث	60.76	الثالث	60.68	الرابع
متوسط الوزن النسبي والترتيب للمؤشر	**68.59**	**الأول**	**65.13**	**الثاني**	**63.89**	**الثالث**

اتضح من النتائج أن الخبراء المبحوثين يرون أهمية كبيرة في الترابط بين المياه، والطاقة، والغذاء لتحقيق الأمن المستدام من حيث الأبعاد الأربعة (التوافر، وإمكانية الوصول، والاستخدام، والاستقرار) ويعكس احتلال مؤشر أمن المياه المرتبة الأولى، يليه أمن الطاقة ثم أمن الغذاء، أهمية توفير وإدارة الموارد المائية بفعالية، تليها الحاجة إلى تأمين الطاقة اللازمة للزراعة، وأخيراً تأمين الغذاء الآمن والمغذي للسكان. كما يتضح من النتائج أيضا أن بعدى التوافر وإمكانية الوصول أهم الأبعاد في جميع المؤشرات الثلاثة، بينما يعد بعدى الاستخدام والاستقرار أقل أهمية نسبياً.

أولا: أبعاد مؤشر أمن المياه

أظهرت النتائج الواردة بجدول رقم (5) والخاصة بالأبعاد الأربعة لمؤشر تقييم أمن المياه من وجهة نظر الخبراء المبحوثين،

1. **بعد التوافر Availability:** أوضحت النتائج أن هناك أراضي صالحة للزراعة ولكن لا تصل إليها مياه الري قد جاء في المرتبة الأولى بوزن نسبي بلغ 89.93%، مما يعكس وجود تحديات كبيرة في توفير مياه الري. في حين جاءت كمية المياه المتاحة تكفي الاحتياجات الزراعية على مدار العام في الترتيب الاخير بوزن نسبي بلغ 52.78%.
2. **بعد إمكانية الوصول Access:** أوضحت النتائج البحثية أن وجود صعوبات في الوصول إلى مصادر المياه الصالحة للزراعة قد جاء في المرتبة الأولى بوزن نسبي بلغ 78.13%. في حين جاءت قدرة المزارعين على تحمل تكلفة الري في الترتيب الاخير بوزن نسبي بلغ 54.51%.
3. **بعد الاستخدام Usability:** أوضحت النتائج أن هناك نسبة فاقد من المياه المستخدمة في عمليات النقل والتوزيع قد جاء في المرتبة الأولى بوزن نسبي بلغ 92.01%، مما يبرز الحاجة لتحسين كفاءة استخدام المياه. بينما أوضحت النتائج أن توافق المياه المتاحة للري مع معايير الجودة اللازمة للاستخدام الزراعي قد جاء في الترتيب الاخير بوزن نسبي بلغ 57.64%.
4. **بعد الاستقرار Stability:** أوضحت النتائج أن وجود سياسات أو ممارسات محلية تدعم استدامة موارد المياه قد جاء في المرتبة الأولى بوزن نسبي بلغ 70.83%، مما يعكس وجود دعم لاستدامة الموارد المائية. بينما أوضحت النتائج أن إدارة الموارد المائية بشكل يحافظ على التوازن بين العرض والطلب قد كان في الترتيب الاخير بوزن نسبي بلغ 60.76%.

جدول رقم (5) التوزيع العددي والنسبي والترتيبي لرأى الخبراء المبحوثين في أبعاد مؤشر تقييم أمن المياه. (ن=96)

أبعاد مؤشر أمن المياه	الاستجابة						الوزن النسبي	الترتيب
	نعم		الى حد ما		لا			
	عدد	%	عدد	%	عدد	%		
1- بعد التوافر Availability								
هناك أراضي صالحة للزراعة ولكن لاتصل اليها مياه الري.	68	70.8	27	28.1	1	1.0	89.93	الأول
يتم الاعتماد على مياه الأمطار والمياه الجوفية كمصدر ثانوي للري.	22	22.9	58	60.4	16	16.7	68.75	الثاني
الموارد المائية متوفرة بشكل دائم، ومنتظم طوال العام.	12	12.5	72	75.0	12	12.5	66.67	الثالث
كمية المياه المتاحة تكفي الاحتياجات الزراعية على مدار العام.	5	5.2	46	47.9	45	46.9	52.78	الرابع
2-بعد إمكانية الوصول: Access								
هناك صعوبات في الوصول إلى مصادر المياه الصالحة للزراعة.	39	40.6	51	53.1	6	6.3	78.13	الأول
هناك تحسنا في امكانية الوصول إلى المياه.	26	27.1	58	60.4	12	12.5	71.53	الثاني
تتوافر البني التحتية لتوزيع المياه مثل المواسير ومحطات المعالجة.	13	13.5	63	65.6	20	20.8	64.24	الثالث
تقوم الترع والمساقى بتوصيل مياه الري الى جميع القري طوال العام.	9	9.4	63	65.6	24	25.0	61.46	الرابع
المزارعين قادرين على تحمل تكلفة عملية الري.	10	10.4	41	42.7	45	46.9	54.51	الخامس
3-بعد الاستخدام : Usability								
هناك نسبة فاقد من المياه المستخدمة في عمليات النقل والتوزيع.	73	76.0	23	24.0	0	0.0	92.01	الأول
تستخدم تقنيات حديثة لإدارة واستخدام المياه في الزراعة لتحسين كفاءة استخدام المياه.	22	22.9	61	63.5	13	13.5	69.79	الثاني

أبعاد مؤشر أمن المياه	الاستجابة						الوزن النسبي	الترتيب
	نعم		الى حد ما		لا			
	عدد	%	عدد	%	عدد	%		
تتوافق المياه المتاحة للري مع معايير الجودة اللازمة للاستخدام الزراعي.	5	5.2	60	62.5	31	32.3	57.64	الثالث
4-بعد الاستقرار: Stability								
توجد سياسات أو ممارسات محلية تدعم استدامة موارد المياه.	26	27.1	56	58.3	14	14.6	70.83	الأول
تستخدم تقنيات أو ممارسات معينة لتحسين استدامة استخدام المياه.	28	29.2	49	51.0	19	19.8	69.79	الثاني
تتم إدارة الموارد المائية بشكل يحافظ على التوازن بين العرض والطلب.	12	12.5	55	57.3	29	30.2	60.76	الثالث

ثانيا: أبعاد مؤشر أمن الطاقة

أوضحت النتائج الواردة بجدول رقم (6) والخاصة بأبعاد مؤشر تقييم أمن الطاقة من وجهة نظر الخبراء المبحوثين،

1. **بعد التوافر Availability:** أوضحت النتائج أن مواجهة صعوبات في ضمان توفير الطاقة اللازمة للزراعة قد كان الأعلى بوزن نسبي بلغ 81.25% مما يشير إلى تحديات كبيرة في هذا الجانب. بينما أوضحت النتائج أن توفر مصادر الطاقة المتجددة في الزراعة قد كان في الترتيب الاخير بوزن نسبي بلغ 58.68%.
2. **بعد إمكانية الوصول Access:** أوضحت النتائج أن تكلفة الحصول على الطاقة المرتفعة مقارنة بمتوسط دخل الأسر الريفية قد جاء في المرتبة الأولى بوزن نسبي بلغ 93.06%، مما يعكس تحديات اقتصادية كبيرة. بينما أوضحت النتائج أن توافر البنية التحتية للطاقة قد جاء في المرتبة الثالثة بوزن نسبي بلغ 68.75%.
3. **بعد الاستخدام Usability:**أوضحت النتائج أن استخدام تقنيات لرفع كفاءة الطاقة في الأنشطة الزراعية قد حصل على المرتبة الأولى بوزن نسبي بلغ 60.42%، مما يعكس اهتماماً بتحسين كفاءة استخدام الطاقة. بينما أوضحت النتائج البحثية أن استخدام مصادر الطاقة المتجددة بجانب المصادر التقليدية قد كان في الترتيب الاخير بوزن نسبي بلغ 54.17%.
4. **بعد الاستقرار Stability:** أوضحت النتائج أن وجود سياسات وبرامج تهدف إلى تحسين كفاءة استخدام الطاقة وتعزيز الاستدامة البيئية قد جاء في المرتبة الأولى بوزن نسبي بلغ 66.32%، مما يعكس وجود دعم لاستدامة الطاقة، بينما أوضحت النتائج البحثية أن اقبال المزارعين على استخدام الطاقة المتجددة في الزراعة قد جاء في الترتيب الاخير بوزن نسبي بلغ 56.25%.

جدول رقم (6) التوزيع العددي والنسبي والترتيبي لرأى الخبراء المبحوثين في أبعاد مؤشر تقييم أمن الطاقة. (ن=96)

أبعاد مؤشر أمن الطاقة	الاستجابة						الوزن النسبي	الترتيب
	نعم		الى حد ما		لا			
	عدد	%	عدد	%	عدد	%		
1-بعد التوافر: Availability								
تواجه صعوبات في ضمان توفير الطاقة اللازمة للزراعة كالتوافر المادي للإمدادات.	47	49.0	44	45.8	5	5.2	81.25	الأول
توافر استمرارية امدادات الطاقة بالنسبة للطلب لدعم الأنشطة الزراعية.	10	10.4	67	69.8	19	19.8	63.54	الثاني
تتوفر مصادر متنوعة من الطاقة مثل الوقود الأحفوري والطاقة المتجددة.	10	10.4	54	56.3	32	33.3	59.03	الثالث
توفر مصادر الطاقة المتجددة في الزراعة مثل الطاقة الشمسية أو طاقة الرياح.	13	13.5	47	49.0	36	37.5	58.68	الرابع
2-بعد إمكانية الوصول: Access								
تكلفة الحصول على الطاقة مرتفعة مقارنة بمتوسط دخل الأسر الريفية.	77	80.2	18	18.8	1	1.0	93.06	الأول
تواجه صعوبات في الوصول إلى مصادر الطاقة اللازمة للزراعة.	31	32.3	54	56.3	11	11.5	73.61	الثاني
تتوافر البني التحتية للطاقة كانتشار شبكات الكهرباء والغاز وأنظمة توزيع الطاقة.	19	19.8	64	66.7	13	13.5	68.75	الثالث
3-بعد الاستخدام: Usability								
تستخدم تقنيات لرفع كفاءة الطاقة في الأنشطة الزراعية.	13	13.5	52	54.2	31	32.3	60.42	الأول
يتم استخدام مصادر الطاقة بسهولة.	10	10.4	46	47.9	40	41.7	56.25	الثاني
تستخدم مصادر الطاقة المتجددة إلى جانب المصادر التقليدية في الأنشطة اليومية.	9	9.4	42	43.8	45	46.9	54.17	الثالث
4-بعد الاستقرار: Stability								
توجد سياسات وبرامج تهدف إلى تحسين كفاءة استخدام الطاقة وتعزيز الاستدامة البيئية.	20	20.8	55	57.3	21	21.9	66.32	الأول

أبعاد مؤشر أمن الطاقة	الاستجابة						الوزن النسبي	الترتيب
	نعم		الى حد ما		لا			
	عدد	%	عدد	%	عدد	%		
هناك تنويع في مصادر الطاقة المستخدمة المتجددة وغير المتجددة.	9	9.4	60	62.5	27	28.1	60.42	الثاني
تستخدم تقنيات أو ممارسات معينة لتحسين استدامة استخدام الطاقة.	9	9.4	59	61.5	28	29.2	60.07	الثالث
هناك اقبال من المزارعين على استخدام الطاقة المتجددة في الزراعة.	8	8.3	50	52.1	38	39.6	56.25	الرابع

ثالثا: أبعاد مؤشر أمن الغذاء

بينت النتائج الواردة بجدول رقم (7) والخاصة بمؤشرات تقييم أمن الغذاء من وجهة نظر الخبراء المبحوثين،

1. **بعد التوافر Availability:** أوضحت النتائج أن مواجهة تحديات في توفير الغذاء الآمن والمغذي قد جاء في المرتبة الأولى بوزن نسبي بلغ 91.32%، مما يعكس تحديات كبيرة في هذا الجانب. في حين أوضحت النتائج أن توافر المنتجات الزراعية على مدار السنة بأسعار مناسبة قد كان في الترتيب الاخير بوزن نسبي بلغ 50.69%.
2. **بعد إمكانية الوصول Access:** أوضحت النتائج أن إمكانية الوصول إلى المنتجات الزراعية بسهولة قد جاء في المرتبة الأولى بوزن نسبي بلغ 74.31%، مما يشير إلى تحسن في هذا الجانب. بينما أوضحت النتائج أن القدرة الاقتصادية للأفراد على شراء الغذاء قد كان في الترتيب الاخير بوزن نسبي بلغ 48.96%.
3. **بعد الاستخدام Usability:** أوضحت النتائج أن استخدام تقنيات حديثة لزيادة كفاءة الإنتاج الزراعي قد حصل على وزن نسبي بلغ 71.88%، مما يعكس اهتماماً بتحسين كفاءة الإنتاج، بينما أوضحت النتائج أن الرضا عن جودة وسلامة وتنوع الأغذية المنتجة قد كان في الترتيب الاخير بوزن نسبي بلغ 56.60%.
4. **بعد الاستقرارStability:** أوضحت النتائج أن وجود سياسات أو ممارسات زراعية تدعم استدامة الإنتاج الزراعي قد جاء في المرتبة الأولى بوزن نسبي بلغ 68.40%، مما يعكس دعمًا لاستدامة الإنتاج الغذائي، بينما أوضحت النتائج البحثية أن وجود سياسات وبرامج تدعم الامن الغذائي في حالات الطوارئ والكوارث قد جاء في الترتيب الاخير بوزن نسبي بلغ 56.94%.

جدول رقم (7) التوزيع العددي والنسبي والترتيبي لرأى الخبراء المبحوثين في أبعاد مؤشر تقييم أمن الغذاء. (ن=96)

أبعاد مؤشر أمن الغذاء	الاستجابة						الوزن النسبي	الترتيب
	نعم		الى حد ما		لا			
	عدد	%	عدد	%	عدد	%		
1-بعد التوافر: Availability								
تواجه تحديات في توفير الغذاء الآمن والمغذي من حيث إنتاج الغذاء وتوزيعه.	73	76.0	21	21.9	2	2.1	91.32	الأول
توجد استراتيجيات حكومية مستدامة لضمان وفرة الغذاء.	20	20.8	59	61.5	17	17.7	67.71	الثاني
يعتبر إنتاج الغذاء كافيا لتلبية احتياجات السكان المحليين.	9	9.4	47	49.0	40	41.7	55.90	الثالث
المنتجات الزراعية متوفرة على مدار السنة بأسعار مناسبة.	5	5.2	40	41.7	51	53.1	50.69	الرابع
2-بعد إمكانية الوصول: Access								
إمكانية الوصول إلى المنتجات الزراعية بسهولة.	31	32.3	56	58.3	9	9.4	74.31	الأول
هناك تحسنا في امكانية الوصول إلى الغذاء النظيف.	16	16.7	59	61.5	21	21.9	64.93	الثاني
سلاسل توزيع المنتجات الزراعية قوية وفعالة وتصل الى جميع مناطق الدولة.	8	8.3	62	64.6	26	27.1	60.42	الثالث
القدرة الاقتصادية للأفراد على شراء الغذاء (الدخل والقدرة الشرائية) متوفرة.	4	4.2	37	38.5	55	57.3	48.96	الرابع
3-بعد الاستخدام: Usability								
يتم استخدام تقنيات حديثة لزيادة كفاءة الإنتاج الزراعي.	25	26.0	61	63.5	10	10.4	71.88	الأول
هناك معرفة بالتغذية الصحية والقيمة الغذائية وسلامة الغذاء.	24	25.0	53	55.2	19	19.8	68.40	الثاني
هناك انتاج زراعي متنوع يلبي الاحتياجات الغذائية المختلفة لجميع السكان.	21	21.9	59	61.5	16	16.7	68.40	الثاني
أنت راضي عن جودة وسلامة وتنوع الأغذية المنتجة.	8	8.3	51	53.1	37	38.5	56.60	الرابع
4-بعد الاستقرار: Stability								
توجد سياسات أو ممارسات زراعية تدعم استدامة الإنتاج الزراعي.	21	21.9	59	61.5	16	16.7	68.40	الأول
يتم إنتاج الغذاء بطرق تحافظ على الموارد الطبيعية ويقلل من التأثيرات البيئية السلبية.	7	7.3	62	64.6	27	28.1	59.72	الثاني
يتم استخدام الموارد المتجددة في الإنتاج الغذائي.	8	8.3	54	56.3	34	35.4	57.64	الثالث
يوجد سياسات وبرامج تدعم الامن الغذائي في حالات الطوارئ والكوارث.	11	11.5	46	47.9	39	40.6	56.94	الرابع

خامسا: تحليل البيئة الداخلية والخارجية SWOT Analysis للترابط بين المياه، والطاقة، والغذاءWEF Nexus من وجهة نظر الخبراء المبحوثين

1- درجة تواجد نقاط القوة Strengths كأحد مكونات تحليل البيئة الداخلية للترابط بين المياه، والطاقة، والغذاء

أظهرت نتائج البحث أن الوزن النسبي لإجمالي نقاط القوة لمكونات تحليل البيئة الداخلية للترابط بين المياه، والطاقة، والغذاء بلغ 65.86%، وقد أمكن ترتيب نقاط القوة لمكونات تحليل البيئة الداخلية للترابط بين المياه، والطاقة، والغذاء ترتيبا تنازليا كالتالي: أن توفر الطاقة والمياه بشكل مستدام يعزز من إنتاجية الزراعة والأمن الغذائي، جاء في الترتيب الأول بوزن نسبي قدره 72.92%. بينما احتل مشاركة المجتمع المحلي في عمليات اتخاذ القرار المتعلقة بإدارة الموارد أقل ترتيبا في الترتيب العاشر بوزن نسبي بلغ 56.51%. وقد تم ترتيب عوامل نقاط القوة ترتيبا تنازليا كما هو موضح بجدول (8).

جدول رقم (8) التوزيع العددي والنسبي والترتيبي لرأى الخبراء المبحوثين في درجة تواجد نقاط القوة كأحد مكونات تحليل البيئة الداخلية للترابط بين المياه، والطاقة، والغذاء. (ن=96)

نقاط القوة (Strengths)	درجة التواجد								الوزن النسبي	الترتيب
	كبيرة		متوسطة		قليلة		لا توجد			
	عدد	%	عدد	%	عدد	%	عدد	%		
توفر الطاقة والمياه بشكل مستدام يعزز من إنتاجية الزراعة والأمن الغذائي.	26	27.1	40	41.7	26	27.1	4	4.2	72.92	الأول
توفر التقنيات والتكنولوجيا الحديثة حلولًا مبتكرة لتحسين كفاءة استخدام المياه والطاقة في الزراعة.	23	24.0	42	43.8	27	28.1	4	4.2	71.88	الثاني
تنوع الأنشطة المرتبطة بالرابطة الثلاثية يعزز الاقتصاد ويقلل من الاعتماد على قطاع واحد.	19	19.8	47	49.0	26	27.1	4	4.2	71.09	الثالث
إدارة الرابطة الثلاثية بين المياه، والطاقة، والغذاء بشكل متكامل تحسن كفاءة استخدام هذه الموارد.	25	26.0	30	31.3	35	36.5	6	6.3	69.27	الرابع
توجد برامج تعليمية وتدريبية لتعزيز الوعي والكفاءة في إدارة الموارد.	19	19.8	36	37.5	32	33.3	9	9.4	66.93	الخامس
وجود سياسات حكومية داعمة تشجع على استخدام الموارد المستدامة.	17	17.7	32	33.3	36	37.5	11	11.5	64.32	السادس
وجود تنسيق مؤسسي فعّال بين القطاعات الثلاثة يعزز الإدارة المستدامة للموارد.	20	20.8	28	29.2	34	35.4	14	14.6	64.06	السابع
مرونة النظام الزراعي في التكيف مع التغيرات البيئية والمناخية.	10	10.4	42	43.8	35	36.5	9	9.4	63.80	الثامن
توجد بنية تحتية تدعم التكامل بين المياه والطاقة والغذاء.	7	7.3	31	32.3	43	44.8	15	15.6	57.81	التاسع
مشاركة المجتمع المحلي في عمليات اتخاذ القرار المتعلقة بإدارة الموارد.	12	12.5	24	25.0	37	38.5	23	24.0	56.51	العاشر
متوسط الوزن النسبي لإجمالي نقاط القوة									65.86	

2- التوزيع العددي والنسبي والترتيبي لدرجة تواجد نقاط الضعف Weaknesses كأحد مكونات تحليل البيئة الداخلية للترابط بين المياه، والطاقة، والغذاء

كما أوضحت نتائج البحث أن الوزن النسبي لإجمالي نقاط الضعف لمكونات تحليل البيئة الداخلية للترابط بين المياه، والطاقة، والغذاء بلغ (90.18%، كما أشارت النتائج إلى أن ازدياد الطلب على الموارد مع تزايد عدد السكان يزيد الضغط على المياه والطاقة والغذاء، حيث جاء في الترتيب الأول بوزن نسبي بلغ 95.31%، وبينت النتائج أن وجود تشريعات وقوانين قد تعيق تنفيذ التكامل بين المياه، والطاقة، والغذاء جاء في الترتيب الحادي عشر بوزن نسبي قدره 79.17%. وقد تم ترتيب عوامل نقاط القوة ترتيبا تنازليا كما هو موضح بجدول (9).

جدول رقم (9) التوزيع العددي والنسبي والترتيبي لرأى الخبراء المبحوثين في درجة تواجد نقاط الضعف كأحد مكونات تحليل البيئة الداخلية للترابط بين المياه، والطاقة، والغذاء. (ن=96)

نقاط الضعف (Weaknesses)	درجة التواجد								الوزن النسبي	الترتيب
	كبيرة		متوسطة		قليلة		لا توجد			
	عدد	%	عدد	%	عدد	%	عدد	%		
يزداد الطلب على الموارد مع تزايد عدد السكان مما يزيد الضغط على المياه والطاقة والغذاء.	80	83.3	14	14.6	2	2.1	0	0.0	95.31	الأول
ارتفاع تكاليف التحول إلى تقنيات مستدامة ومتجددة.	75	78.1	20	20.8	0	0.0	1	1.0	94.01	الثاني
نقص البيانات والمعلومات الدقيقة حول استخدام الموارد	68	70.8	25	26.0	2	2.1	1	1.0	91.67	الثالث

نقاط الضعف (Weaknesses)	درجة التواجد								الوزن النسبي	الترتيب
	كبيرة		متوسطة		قليلة		لا توجد			
	عدد	%	عدد	%	عدد	%	عدد	%		
والتكامل بينها.										
تأثر الإنتاج الزراعي بتقلبات المناخ والجفاف.	67	69.8	27	28.1	1	1.0	1	1.0	91.67	الثالث
عدم كفاية الوعي بين المزارعين والمجتمعات المحلية بأهمية الترابط بين القطاعات.	68	70.8	23	24.0	4	4.2	1	1.0	91.15	الرابع
يؤدي التلوث البيئي إلى تدهور جودة المياه، ويؤثر سلبا على الإنتاج الزراعي.	64	66.7	29	30.2	3	3.1	0	0.0	90.89	الخامس
محدودية الموارد المالية المخصصة لمشاريع تكامل الرابطة الثلاثية يعوق تنفيذها.	69	71.9	19	19.8	8	8.3	0	0.0	90.89	الخامس
التعقيد الإداري والتداخل المؤسسي وعدم التنسيق بين الجهات المختلفة يعطل الجهود التكاملية.	65	67.7	28	29.2	2	2.1	1	1.0	90.89	الخامس
تقادم بعض البنية التحتية وعدم توافقها مع التقنيات الحديثة.	57	59.4	34	35.4	5	5.2	0	0.0	88.54	السادس
تفاوت القدرات التقنية والإدارية بين القطاعات الثلاثة يعوق الجهود التكاملية.	53	55.2	39	40.6	4	4.2	0	0.0	87.76	السابع
وجود تشريعات وقوانين قد تعيق تنفيذ التكامل بين المياه والطاقة والغذاء.	39	40.6	37	38.5	17	17.7	3	3.1	79.17	الثامن
متوسط الوزن النسبي لإجمالي نقاط الضعف									90.18	

مما سبق يتضح من النتائج النهائية للتحليل الرباعي SWOT زيادة كبيرة لنقاط الضعف مقارنة بنقاط القوة في البيئة الداخلية مما يستلزم من متخذي القرار الأخذ بالسياسات والاجراءات التي تؤدي إلى تعظيم الجوانب الايجابية وتدنية الجوانب السلبية للعوامل الداخلية.

3- التوزيع العددي والنسبي والترتيبي لدرجة تواجد الفرص Opportunities كأحد مكونات تحليل البيئة الخارجية للترابط بين المياه، والطاقة، والغذاء

أظهرت نتائج البحث أن الوزن النسبي لإجمالي نقاط الفرص المتاحة لمكونات تحليل البيئة الخارجية للترابط بين المياه، والطاقة، والغذاء بلغ (73.63%، كما أشارت النتائج إلى أن التقدم التكنولوجي والابتكارات ودعم البحوث يوفر فرصًا جديدة لتحسين إدارة الموارد، حيث جاء في الترتيب الأول بوزن نسبي بلغ 84.38%، وبينت النتائج أن توفر برامج تمويلية وحوافز للمزارعين لتبني ممارسات زراعية مستدامة جاء في الترتيب الثامن بوزن نسبي قدره 65.89%، وقد تم ترتيب الفرص المتاحة ترتيبا تنازليا كما هو موضح بجدول (10).

جدول رقم (10) التوزيع العددي والنسبي والترتيبي لرأى الخبراء المبحوثين في درجة تواجد الفرص كأحد مكونات تحليل البيئة الخارجية للترابط بين المياه، والطاقة، والغذاء.(ن=96)

الفرص (Opportunities)	درجة التواجد								الوزن النسبي	الترتيب
	كبيرة		متوسطة		قليلة		لا توجد			
	عدد	%	عدد	%	عدد	%	عدد	%		
التقدم التكنولوجي والابتكارات ودعم البحوث يوفر فرصاً جديدة لتحسين إدارة الموارد.	50	52.1	32	33.3	14	14.6	0	0.0	84.38	الأول
تعزيز السياسات البيئية المستدامة يخلق بيئة داعمة لتكامل الموارد.	32	33.3	43	44.8	16	16.7	5	5.2	76.56	الثاني
الشراكات والتعاون الدولي والإقليمي يعزز ويسهم في تحسين الإدارة المتكاملة.	31	32.3	42	43.8	20	20.8	3	3.1	76.30	الثالث
وجود اهتمام متزايد بالزراعة المستدامة والأمن الغذائي على المستويات المحلية والوطنية.	29	30.2	38	39.6	24	25.0	5	5.2	73.70	الرابع
إمكانية الاستفادة من التطورات التكنولوجية في مجال الزراعة الذكية والري الحديث.	30	31.3	32	33.3	32	33.3	2	2.1	73.44	الخامس
زيادة الوعي بأهمية استدامة وتكامل المياه، والطاقة، والغذاء يساهم في دعم المبادرات ذات الصلة.	27	28.1	33	34.4	32	33.3	4	4.2	71.61	السادس
توفر فرص للتمويل من الجهات الدولية والمحلية لمشاريع تكامل الرابطة الثلاثية.	21	21.9	32	33.3	35	36.5	8	8.3	67.19	السابع
توفر برامج تمويلية وحوافز للمزارعين لتبني ممارسات زراعية مستدامة.	23	24.0	26	27.1	36	37.5	11	11.5	65.89	الثامن
متوسط الوزن النسبي لإجمالي نقاط الفرص									73.63	

4- التوزيع العددي والنسبي والترتيبي لدرجة تواجد التهديدات Threats كأحد مكونات تحليل البيئة الخارجية للترابط بين المياه، والطاقة، والغذاء

أوضحت نتائج البحث بجدول (11) أن الوزن النسبي لإجمالي نقاط التهديدات لمكونات تحليل البيئة الخارجية للترابط بين المياه، والطاقة، والغذاء بلغ (91.11%)، كما أشارت النتائج إلى أن ارتفاع تكاليف المدخلات الزراعية مثل الطاقة والأسمدة يؤثر بشكل كبير على استدامة الإنتاج، حيث جاء في الترتيب الأول بوزن نسبي بلغ 97.92%، وبينت النتائج أن تأثير الكوارث الطبيعية مثل الزلازل والأعاصير على البنية التحتية للماء والطاقة والغذاء قد جاء في الترتيب الاخير بوزن نسبي قدره 80.47%. وقد تم ترتيب نقاط التهديدات ترتيبا تنازليا.

جدول رقم (11) التوزيع العددي والنسبي والترتيبي لرأى الخبراء المبحوثين في درجة تواجد التهديدات كأحد مكونات تحليل البيئة الخارجية للترابط بين المياه، والطاقة، والغذاء. (ن=96)

التهديدات (Threats)	درجة التواجد								الوزن النسبي	الترتيب
	كبيرة		متوسطة		قليلة		لا توجد			
	عدد	%	عدد	%	عدد	%	عدد	%		
ارتفاع تكاليف المدخلات الزراعية كالطاقة والأسمدة مما يؤثر على استدامة الإنتاج.	88	91.7	8	8.3	0	0.0	0	0.0	97.92	الأول
الأزمات والتحديات الاقتصادية تقلل القدرة على الاستثمار في تكامل المياه والطاقة والغذاء.	80	83.3	16	16.7	0	0.0	0	0.0	95.83	الثاني
التغيرات المناخية تؤثر سلباً على توفر المياه والطاقة والغذاء.	74	77.1	19	19.8	3	3.1	0	0.0	93.49	الثالث
نقص المياه تؤثر على الإنتاج الزراعي.	70	72.9	23	24.0	3	3.1	0	0.0	92.45	الرابع
تغير السياسات والتشريعات المتكرر يعوق الاستثمارات طويلة الأجل في مشاريع التكامل.	65	67.7	24	25.0	7	7.3	0	0.0	90.10	الخامس
التوترات والنزاعات السياسية والجغرافية تعرقل التعاون في إدارة الموارد.	62	64.6	27	28.1	7	7.3	0	0.0	89.32	السادس
المنافسة من قبل الشركات الزراعية الكبرى التي تهدد صغار المزارعين.	63	65.6	26	27.1	6	6.3	1	1.0	89.32	السادس
الكوارث الطبيعية مثل الزلازل والأعاصير تؤثر على البنية التحتية للماء والطاقة والغذاء.	45	46.9	31	32.3	16	16.7	4	4.2	80.47	السابع
متوسط الوزن النسبي لإجمالي نقاط التهديدات									91.11	

مما سبق يتضح من النتائج النهائية للتحليل الرباعي SWOT تفوقا للتهديدات على الفرص في البيئة الخارجية مما يستلزم من متخذي القرار الأخذ بالسياسات والاجراءات التي تؤدي إلى الاستفادة من الفرص المتاحة أمام تكامل الرابطة الثلاثية والتي تمثل العوامل الخارجية في احداث التطورات والتغييرات التي تزيد من كفاءته وتطوره لينساب العمل في المستقبل، وكيفية التعامل مع التهديدات أو المخاطر التي تواجه تكامل الرابطة الثلاثية وهي تمثل العوامل الخارجية التي تعيق العمل وتؤثر بشكل سلبي.

سادسا: دور الإرشاد الزراعي المتوقع في تعزيز الترابط بين المياه، والطاقة، والغذاءWEF Nexus من وجهة نظر الخبراء المبحوثين

تشير النتائج الواردة بجدول (12) إلى أن للإرشاد الزراعي دوراً متوقعاً في تعزيز الترابط بين المياه، والطاقة، والغذاء WEF Nexusمن وجهة نظر الخبراء المبحوثين، والتي أمكن ترتيبها تنازليا كالتالي: فقد جاء في الترتيب الأول الدور المتعلق بتشجيع استخدام التقنيات الزراعية الحديثة لتحسين الإنتاجية وتقليل استهلاك المياه والطاقة بوزن نسبي بلغ 99.31%. وجاء في الترتيب الثاني تقديم المشورة الفنية للمزارعين ونقل التقنيات الحديثة والممارسات الزراعية المستدامة التي تعزز هذا الترابط بوزن نسبي بلغ 98.96%. وفى الترتيب الثالث جاء نشر الوعي بأهمية الترابط بين المياه، والطاقة، والغذاء بين المزارعين بوزن نسبي بلغ 98.61%، في حين جاءت أقل الأدوار المتوقعة في الترتيب التاسع وقبل الاخير، يؤكد الخبراء المبحوثين على أهمية بناء الشراكات مع المجتمع المحلي، المنظمات غير الحكومية، والقطاع الخاص لتحقيق أهداف التنمية المستدامة (95.14%. وأخيراً، يأتي دور دعم وتمكين المرأة الريفية لتعزيز مساهمتها في إدارة الموارد الطبيعية وتحقيق الأمن الغذائي بوزن نسبي بلغ 94.79%.

وتظهر هذه النتائج أهمية تنوع الأدوار التي يمكن أن يلعبها الإرشاد الزراعي في تعزيز الترابط بين المياه، والطاقة، والغذاء لتحقيق التنمية المستدامة، ولذلك يجب على الممارسين وصناع القرار في مجال الإرشاد الزراعي العمل على تعزيز هذه الأدوار لتحقيق الاستفادة القصوى من الموارد الطبيعية وتحقيق الأهداف المستدامة.

جدول رقم (12): التوزيع العددي والنسبي والترتيبي لرأى الخبراء المبحوثين في دور الإرشاد الزراعي المتوقع في تعزيز الترابط بين المياه، والطاقة، والغذاء. (ن=96)

دور الإرشاد الزراعي المتوقع	درجة الموافقة						الوزن النسبي	الترتيب
	موافق		الى حد ما		غير موافق			
	عدد	%	عدد	%	عدد	%		
تشجيع استخدام التقنيات الزراعية الحديثة لتحسين الإنتاجية وتقليل استهلاك المياه والطاقة.	94	97.9	2	2.1	0	0.0	99.31	الأول
تقديم المشورة الفنية للمزارعين ونقل التقنيات الحديثة والممارسات الزراعية المستدامة التي تعزز الترابط.	93	96.9	3	3.1	0	0.0	98.96	الثاني
نشر الوعي بأهمية الترابط بين المياه، والطاقة، والغذاءبين المزارعين.	92	95.8	4	4.2	0	0.0	98.61	الثالث
جمع البيانات وتقييم أداء المزارعين والممارسات الزراعية لضمان تحقيق الأهداف المستدامة.	91	94.8	5	5.2	0	0.0	98.26	الرابع
توفير تدريبات حول أفضل الممارسات في إدارة الموارد للمزارعين، مثل تقنيات الري الفعالة والطاقة المتجددة والزراعة المستدامة.	91	94.8	4	4.2	1	1.0	97.92	الخامس
تعزيز التعاون بين المزارعين والمؤسسات البحثية والقطاع الخاص لتبني نهج الترابط.	90	93.8	6	6.3	0	0.0	97.92	الخامس
تشجيع المزارعين على تبني الابتكارات المحلية وتطوير حلول مبتكرة تلائم احتياجاتهم وظروفهم البيئية.	90	93.8	6	6.3	0	0.0	97.92	الخامس
مساعدة المزارعين في التخطيط لإدارة الموارد بشكل متكامل، مثل حساب احتياجات المياه والطاقة والغذاء.	88	91.7	8	8.3	0	0.0	97.22	السادس
دعم السياسات الزراعية التي تعزز الترابط بين المياه والطاقة والغذاء.	89	92.7	6	6.3	1	1.0	97.22	السادس
متابعة وتقييم مدى نجاح تطبيق نهج الترابط بين المياه والطاقة والغذاء.	87	90.6	9	9.4	0	0.0	96.88	السابع
المساهمة في تحسين مستوى المعيشة وتحقيق الأمن الغذائي في المجتمعات المحلية.	87	90.6	7	7.3	2	2.1	96.18	الثامن
تسهيل التواصل والتنسيق بين المزارعين والجهات المعنية بإدارة الموارد الطبيعية كالمياه والطاقة لتحقيق التكامل والتنسيق في الاستخدام.	86	89.6	9	9.4	1	1.0	96.18	الثامن
بناء الشراكات مع المجتمع المحلي، المنظمات غير الحكومية، والقطاع الخاص لتحقيق أهداف التنمية المستدامة.	83	86.5	12	12.5	1	1.0	95.14	التاسع
دعم وتمكين المرأة الريفية لتعزيز مساهمتها في إدارة الموارد الطبيعية وتحقيق الأمن الغذائي.	82	85.4	13	13.5	1	1.0	94.79	العاشر

الاستنتاجات والتوصيات

في ضوء النتائج التي تم التوصل اليها توصى الدراسة بما يلي:

1- التدريب والتوعية والإرشاد وذلك من خلال:

أ-تقديم إرشادات حول أفضل الممارسات الزراعية لتحسين الإنتاجية وتحقيق الاستدامة.

ب- تنظيم ورش عمل ودورات تدريبية حول إدارة الموارد المائية وكفاءة استخدام الطاقة.

ج-رفع الوعي بأهمية الترابط بين المياه، والطاقة، والغذاء من خلال التعليم والمبادرات المجتمعية بين كافة فئات المجتمع.

د-تقديم الدعم الفني والإرشادي للمزارعين أثناء تطبيق التقنيات الزراعية الجديدة.

هـ- تشجيع المزارعين على تبني الابتكارات التي تساعد في تحقيق التكامل بين المياه والطاقة والغذاء.

و-تقديم حلول تقنية لتحسين كفاءة استخدام المياه والطاقة في العمليات الزراعية.

ز-توفير مواد تعليمية وإرشادية عن أهمية الترابط بين المياه، والطاقة، والغذاء بوسائل مختلفة (مطبوعة، إلكترونية، مرئية).

2- بناء مؤسسات قادرة على الإشراف على تكامل الترابط بين بين المياه والطاقة والغذاء.

3- تشجيع مشاركة أصحاب المصلحة من كافة القطاعات المعنية لتيسير اجراء حوار متعدد المستويات ومتعدد التخصصات.

4- تشجيع الابتكار التكنولوجي لتحديد الخيارات الجديدة التي تستكشف الروابط المتبادلة بين مكونات الترابط بشكل أفضل، والتي يمكن تنفيذها بعد ذلك لتحقيق نتائج السياسات المرجوة.

5- نظرا لعدم وجود أدوات شاملة لقياس هذه المصادر الثلاثة والترابط بين أمنها يتطلب الأمر اجراء المزيد من الأبحاث للكشف عن مؤشرات أخري لقياس الترابط بين أمن المياه والغذاء والطاقة في اتجاه التنمية المستدامة.

6- توفير التمويل اللازم للمشاريع المستدامة التي تعزز الترابط بين المياه والطاقة والغذاء.

المراجع

1. الأمم المتحدة. (2015). الترابط في أمن المياه، والطاقة، والغذاء في المنطقة العربية، اللجنة الاقتصادية والاجتماعية لغربي أسيا(الإسكوا)، تقرير المياه والتنمية السادس.
2. الأمم المتحدة. (2016). الترابط في أمن المياه، والطاقة، والغذاء في المنطقة العربية .اللجنة الاقتصادية والاجتماعية لغربي آسيا.
3. الأمم المتحدة. (2017). تنمية قدرات البلدان الأعضاء في الإسكوا على معالجة الترابط بين المياه والطاقة لتحقيق أهداف التنمية المستدامة، مجموعة أدوات تشغيلية للترابط بين المياه والطاقة نموذج الطاقة المتجددة، لجنة الأمم المتحدة الاقتصادية والاجتماعية لغربي آسيا (الإسكوا).
4. الأمم المتحدة. (2018). منهجية لتقييم الترابط بين المياه والغذاء والطاقة والنظم الايكولوجية في الاحواض العابرة للحدود والخبرات المكتسبة من تطبيقها: تقرير تجميعي. لجنة الأمم المتحدة الاقتصادية لأوروبا.
5. الأمم المتحدة. (2020). أهداف التنمية المستدامة المتعلقة بالمياه في المنطقة العربية، اللجنة الاقتصادية والاجتماعية لغربي أسيا(الإسكوا)، تقرير المياه والتنمية الثامن.
6. الجهاز المركزي للتعبئة العامة والاحصاء. (2024). مصر في أرقام، اصدار مارس 2024.
7. المنظمة العربية للتنمية الزراعية. (2019). الترابط بين قطاعات المياه والطاقة والزراعة ضرورة لتحقيق الأمن الغذائي والتنمية المستدامة، نشرة تعريفية، يوم الزراعة العربي 2019 م، جامعة الدول العربية.
8. زهران، يحيي علي ؛ عبد المجيد، محمد عبد المجيد محمد؛ حسكه، صدام عباس (2016). الاحتياجات الارشادية والتدريبية الزراعية لمزارعي وأخصائي المنطقة الوسطى بجمهورية العراق، مجلة العلوم الاقتصادية والاجتماعية الزراعية، كلية الزراعة، جامعة المنصورة، المجلد 7 (5).
9. عبد الله، ولاء حسين ؛ تاج الدين، عبد العزيز إبراهيم (2022). العلاقات الترابطية بين امن المياه، والطاقة، والغذاء وتغير المناخ في مصر، مجلة العلوم البيئية، معهد الدراسات والبحوث البيئية، جامعة عين شمس، المجلد 51(6) الجزء الثالث، يونيو.
10. عكرود، سفيان. (2022). الأمن الغذائي: اشكالية تحديد المفهوم والابعاد، مجلة معالم للدراسات الاعلامية والاتصالية، المجلد الرابع، العدد الثاني، كلية علوم الاعلام والاتصال، الجزائر 3 ، الجزائر.
11. لجنة الأمم المتحدة الاقتصادية لأوروبا (2020). نحو نهج قائم على الترابط بين نظم المياه، والطاقة، والغذاء في سياق التعاون العابر للحدود، تطبيق اتفاقية المياه، ' UNECE، Printed at United Nations, Geneva.
12. مقدمة عن ترابط المياه والطاقة والغذاء. (2020). تداخل ترابط المياه والغذاء والطاقة. This project is co-funded by the European Union, Federal ministry for Economic cooperation and Development, Giz, Nexus
13. Behnassi, M. Al-Shaikh,A,A. Fakim,A,G. Baig,M,B. Bahir,M.(2024). The Water, Climate, and Food Nexus, Linkages, Challenges and Emerging Solutions, Springer Nature Switzerland AG.
14. Elsayed, H.A.A. (2022). Water-Food-Energy Nexus in Trans boundary River Basins. Ph.D., Thesis. See discussions, stats, and author profiles for this publication at: https://www.researchgate.net/publication/363924075
15. Food and Agriculture Organization of the United Nations (2014). The Water-Energy-Food Nexus, A new approach in support of food security and sustainable agriculture, United Nations, Rome.
16. Haghjoo, R., Choobchian, Sh..; Morid, S. & Abbasi E. (2023). Indicators of water, food and energy security Nexus approach in agriculture: Application of content analysis. Iranian Journal of Agricultural Economics and Development Research, 54-2 (1), 261-291. DOI: http//doi.org/10.22059/IJAEDR.2022.342410.669145.
17. Kalvani,S,R & Celico,F.(2024). Analysis of Pros and Cons in Using the Water-Energy-Food Nexus Approach to Assess Resource Security: A Review Sustainability 2024, 16, 2605. https://doi.org/10.3390/su16072605 https://www.mdpi.com/journal/sustainability
18. Shannak, S. Mabrey, D. Vittorio, M. (2018). Moving from theory to practice in the water-energy-food nexus: An evaluation of existing models and frameworks, Water-Energy Nexus.17–25
19. Simpson, G, B. Jewit, G, P, W. (2019). The Development of the Water-Energy-Food Nexus as a Framework for Achieving Resource Security: A Review. Frontiers in Environmental Science | www.frontiersin.org 1 February, Volume 7, Article 8.
20. Winters,Z,S. Crisman, T,L. Dumke, D,T.(2022). Sustainability of the Water-Energy-Food Nexus in Caribbean Small Island Developing States, Water 2022, 14, 322. https://doi.org/10.3390/w14030322.
21. Wu, L. Elshorbagy, A. Alam, M, S.(2022). Dynamics of water-energy-food nexus interactions with climate change and policy options, Environ. Res. Commun. 4 (2022) 015009.

الملخص

دور الإرشاد الزراعي في تعزيز الترابط بين المياه، والطاقة، والغذاء كأساس للتنمية المستدامة

صلاح الدين فكري الساعي[1]، سمير ابراهيم حسن الجويلي [2]

[1] قسم الاقتصاد والتنمية البشرية - كلية تكنولوجيا المصايد والأسماك - جامعة أسوان
[2] قسم المجتمع الريفي والارشاد الزراعي - كلية الزراعة - جامعة الوادي الجديد

استهدف هذا البحث بصفة أساسية التعرف على دور الإرشاد الزراعي في تعزيز الترابط بين المياه، والطاقة، والغذاء كأساس للتنمية المستدامة من خلال تحقيق الأهداف الفرعية التالية: التعرف على الأهداف الرئيسية لتعزيز الترابط بين المياه، والطاقة، والغذاء كأساس للتنمية المستدامة، وأهمية هذا الترابط ، وتحديد أهمية مؤشرات تقييم أمن المياه، والطاقة، والغذاء ، وكذلك تحليل البيئة الداخلية، والخارجية للترابط بين المياه، والطاقة، والغذاء، وأخيرا دور الإرشاد الزراعي المتوقع في تعزيز الترابط بين المياه، والطاقة، والغذاء. وتم جمع البيانات من الخبراء المبحوثين في مجال الإرشاد الزراعي من الحاصلين على درجة الدكتوراة على الاقل والبالغ عددهم 96 مبحوث باستخدام عينة عمدية باستخدام استمارة استبيان إلكتروني عبر الإنترنت تم إعدادها وتصميمها عن طريق Microsoft Forms وذلك خلال شهر يوليو 2024، وتم استخدام التكرارات، والنسب المئوية، والوزن النسبي في عرض وتحليل النتائج البحثية.

وكانت أهم نتائج البحث كالتالي:

تبين أن أهم أهداف الترابط بين المياه، والطاقة، والغذاء تمثلت في الإدارة الفعالة للموارد المائية لتجنب التلوث والهدر والحفاظ عليها، وتعزيز كفاءة استخدام الموارد من خلال التكامل بين قطاعات المياه، والطاقة، والغذاء بوزن نسبي بلغ 98.44% لكل منهما، ووجد ان تحسين كفاءة استخدام الموارد وتقليل الهدر من خلال تبني تقنيات وممارسات مبتكرة جاء في الترتيب الاول من حيث أهمية الترابط بين المياه، والطاقة، والغذاء بوزن نسبي بلغ 96.09%. واحتل أمن المياه المرتبة الأولى بين المؤشرات الثلاثة من حيث الأهمية يليه أمن الطاقة ثم أمن الغذاء بوزن نسبي بلغ 68.59%، 65.13%، 63.89% على الترتيب. وبلغ الوزن النسبي لإجمالي درجات نقاط القوة 65.86%، وبلغ الوزن النسبي لإجمالي درجات نقاط الضعف 90.18%، بينما بلغ الوزن النسبي لإجمالي درجات نقاط الفرص 73.63%، كما بلغ الوزن النسبي لإجمالي درجات نقاط التهديدات 91.11%. جاء توفر الطاقة والمياه بشكل مستدام يعزز من إنتاجية الزراعة والأمن الغذائي في المرتبة الأولي بين نقاط القوة بوزن نسبي قدره 72.92%، وجاء ازدياد الطلب على الموارد مع تزايد عدد السكان مما يزيد الضغط على المياه، والطاقة، والغذاء في المرتبة الأولي بين نقاط الضعف بوزن نسبي قدره 95.31%، بينما جاء التقدم التكنولوجي والابتكارات ودعم البحوث يوفر فرصاً جديدة لتحسين إدارة الموارد في المرتبة الأولي بين الفرص المتاحة بوزن نسبي قدره 84.38%، وجاء ارتفاع تكاليف المدخلات الزراعية كالطاقة والأسمدة مما يؤثر على استدامة الإنتاج كتهديد أول بوزن نسبي قدره 97.92%، وأن أهم أدوار الارشاد الزراعي المتوقعة في تعزيز الترابط بين المياه، والطاقة، والغذاء هو تشجيع استخدام التقنيات الزراعية الحديثة لتحسين الإنتاجية وتقليل استهلاك المياه والطاقة. حيث احتل الترتيب الأول بوزن نسبي بلغ 99.31%.

الكلمات الاسترشادية: دورالإرشاد الزراعي- الترابط بين المياه، والطاقة، والغذاء -التنمية المستدامة.