تحليل النظم باستخدام أسلوب الرسم النظري: تقييم العلاقات المؤسسية في نظام الابتكار الاروائي بمحافظة المنيا، مصر

هبة جمال محمود عبداللطيف [١]، محمد حسن عبد العال [٢] ، محمد محمد عبد الغني [٣] ، أحمد محمد دياب [١*]

الملخص العربى

استهدف البحث تقييم العلاقات المؤسسية في نظام الابتكار الاروائي بمحافظة المنيا باستخدام أسلوب الرسم النظري، وقد أجري البحث على ٢١٦ مبحوثا يمثلون المكونات السبعة عشر المدروسة لنظام الابتكار الاروائي بمحافظة المنيا وتم جمع البيانات باستخدام استمارة الاستبيان في الفترة من شهر ديسمبر٢٠٢٢ إلي شهر فبراير٢٠٢٣ واستخدم اسلوب الرسم النظري لتحليل البيانات وعرض النتائج. وأوضحت نتائج البحث فيما يتعلق بتقييم الروابط داخل النظام وجود ١٣١ رابطة قائمة من جملة الروابط المفترض وجودها وعددها ٢٧٢ رابطة وغياب ١٤١ رابطة مما أدي الي انخفاض كثافة الروابط داخل النظام لتصل إلي أقل من نصف الروابط ٠,٤٨. كما تبين أن قطاع تطوير الري (I) هو المكون الأكثر توازنًا بين مكونات النظام بينما تشير النتائج إلى أن مكون السياسات (P) ومكون منظمات التنمية الدولية (G) هما أكثر المكونات تأثيرا بين مكونات النظام بينما يعتبر مكون المزارعين والمنتجين (F) والجمعيات التعاونية الزراعية (N) هما أكثر المكونات تأثرًا بباقي المكونات داخل النظام، كما اتضح ان أكثر المكونات حاجة لإصلاح وضعها داخل النظام هي مكونات التعليم الثانوي الفني الزراعي ومصلحة الميكانيكا والكهرباء والقطاع الزراعي الخاص وقطاع الصرف الزراعي لأنها المكونات الأقل تأثيرا وتأثرا بين مكونات النظام .

الكلمات المفتاحية: العلاقات المؤسسية، نظام الابتكار الاروائي، أسلوب الرسم النظري، محافظة المنيا

المقدمة والمشكلة البحثية

هناك عدد من التغيرات التي حدث في سياق التنمية الزراعية، والتي بمقتضاها يجب إعادة النظر في كيفية حدوث الابتكار في القطاع الزراعي، تلك التغيرات هي (World Bank, 2007 & Rajalahti *et al*., 2008, Diab, 2012): ١) السوق، وليس الانتاج، حيث السوق هو ما يوجه التنمية الزراعية، ٢) بيئة الانتاج والتجارة والاستهلاك للمنتجات الزراعية والزراعة التي تتطور بصورة دينامية وبطرق غير متوقعة، ٣) المعارف والمعلومات والتكنولوجيا التي أصبح انتاجها ونشرها واستخدامها يتم بشكل متزايد من خلال القطاع الخاص، ٤) التطور الهائل في تكنولوجيا الاتصال والمعلومات أدى إلى القدرة على الاستفادة من المعارف المتطورة في مجالات أخري ولأغراض أخرى، ٥) تغير البناء المعرفي في القطاع الزراعي في كثير من البلدان بشكل ملحوظ، وأخيراً ٦) التنمية الزراعية ووضعها في مجتمع العولمة.

ونتيجة لتلك التغييرات والتحولات السالفة الذكر تحولت الاستراتيجيات الاقتصادية والتكنولوجية على مستوى العالم من

معرف الوثيقة الرقمى:10.21608/asejaiqjsae.2023.293837

[١] قسم المجتمع الريفي والإرشاد الزراعي، كلية الزراعة، جامعة الوادي الجديد
*a.diab@nvu.edu.eg
[٢] قسم الاجتماع الريفي والإرشاد الزراعي، كلية الزراعة، جامعة القاهرة
[٣] قسم المجتمع الريفي والإرشاد الزراعي، كلية الزراعة، جامعة أسيوط

استلام البحث فى ٢٥ فبراير ٢٠٢٣، الموافقة على النشر فى ٢٨ مارس ٢٠٢٣

التركيز على نظام البحث الزراعي القومي (National Agricultural Research System "NARS") الذي يركز على أن المنظمات البحثية هي الكفيلة بإحداث التنمية الزراعة في إطار المقولة التي مؤداها "إذا كنت تسعى نحو المزيد من التنمية فعليك ان تمول البحث العلمي الزراعي"، تم التحول إلى نظام المعرفة والمعلومات الزراعية (Agricultural Knowledge and Information System "AKIS") والذي يضم بجانب منظمات البحث العلمي الزراعي كل من منظمات التعليم الزراعي ومنظمات الإرشاد الزراعي، ومؤخرًا تم التحول إلى نظام الابتكار الزراعي (Agricultural Innovation System "AIS") والذي يضم كل المنظمات التي تسهم بشكل مباشر أو غير مباشر في عملية إيجاد وتطوير ونشر واستخدام المعرفة والتكنولوجيا الزراعية (Diab, 2015).

وتعد قضية المياه وتحقيق الكفاءة الاقتصادية من استخدامها أهم القضايا الاستراتيجية التي تواجه الزراعة المصرية وذلك على اعتبار أن المياه هي الركيزة الأساسية لدعم خطط التنمية الزراعية (السيد، ٢٠١٦). ويعد تأمين حاجات الانسان من المياه هو التحدي والمشكلة التي تواجه البشرية في هذه المرحلة (باشا ونويصر، ٢٠٢١).

ويشير تقرير البنك الدولي إلى أنه بحلول ٢٠٣٠ سيصل الطلب العالمي على المياه ضعف حجمه إذا ما قورن بعام ٢٠٠٥، وأنه سوف يزيد بنسبة ٤٠% عن امكانيات المصادر المائية المتجددة المتاحة، ناهيك عن أن إيجاد مصادر جديدة للمياه أصبح أكثر صعوبة وأكثر تكلفة ولأن كمية المياه المتوفرة في الطبيعة وثيقة الصلة بالحالة البيئية فمن المتوقع أن يؤدي تغير المناخ إلي زيادة حدة الأزمة المائية (أحمد، ٢٠١١، ص ١٥٨٦). ونظرا لان موارد مصر من المياه العذبة من مياه النيل محددة بنحو ٥٥,٥ مليار متر مكعب لذلك فقد تركز الاهتمام على ضرورة ترشيد استخدام مياه الري خاصة إذا سلمنا بالواقع الذي أشارت اليه بعض الدراسات من وجود إهدار واضح للموارد المائية وسلوكيات غير موالية لهذه الموارد النادرة، هذا بالإضافة الي أن قطاع الزراعة يستهلك الجزء الاكبر من موارد مصر من المياه العذبة والتي لا تقل في كثير من التقديرات عن ٨٥% من هذه الموارد (الشافعي وقشطة، ١٩٩٨، ص١٦١).

ويعتبر نهر النيل المصدر الرئيسي لتوفير احتياجات مصر من الموارد المائية حيث انه يساهم بأكثر من ٧٥% من الموارد المائية والاستفادة بمياهه ويساهم بشكل رئيسي في تكوين بعض الإمدادات المائية الأخرى مثل معظم المياه الجوفية بالوادي والدلتا ومياه الصرف الزراعي والصحي في حين أنه تتباين الاحتياجات المائية فيما بين القطاعات المستهلكة للمياه حيث يتزايد استخدام قطاع الزراعة من المياه من عام لآخر ويتوقف ذلك على التركيب المحصولي السائد (الجهاز المركزي للتعبئة والاحصاء، ٢٠١٥).

ودعا البنك الدولي الي ضرورة التوسع في اعتماد الابتكارات الزراعية واستخدام التكنولوجيا الحديثة حتى يتمكن العالم من القضاء على الفقر وتلبية الطلب المتزايد على الغذاء والتصدي للآثار الضارة لتغير المناخ (Fuglie *et al.*, 2020).

وتعتمد عملية تنمية القطاع الزراعي علي عملية نشر التقنيات الزراعية المستحدثة بين المزارعين حيث أن نشر تلك التقنيات يعزز ويدفع الي استخدام أمثل للموارد وإلي النهوض بمعدلات الانتاج، ويأتى الحفاظ علي الموارد المائية من خلال تغيير السلوك الاروائي للزراع من الممارسات ذات الأولوية فى إطار السعى نحو التخفيف من حدة المشكلات الناجمة عن سوء استغلال المياه، ويتم ذلك من خلال تقديم نماذج لنظم الري المتطور لتعديل المقننات المائية بما يضمن الحفاظ علي المورد المائي وتحقيق أفضل استغلال له وتنمية المزارع من خلال اكساب المزارعين المعارف والمهارات وتعديل الاتجاهات بما يؤهلهم للإلمام بتطوير وترشيد استخدام مياه الري (ابراهيم، ٢٠١٤).

لذا يعد تطبيق الابتكارات في مجال الزراعة المحرك الاساسي لزيادة الانتاجية الزراعية والتي ستمكن المزارعين من ادارة مستلزمات الانتاج بكفاءة وتبني انظمة انتاج جديدة وتحسين جودة الانتاج والحفاظ على الموارد الطبيعية كما ان التنمية الزراعية تعتمد على مدي النجاح في توليد المعرفة وتطبيقها (عبد الغني، ٢٠٢٠).

والابتكار لا يقتصر علي مجالات التكنولوجيا فقط بل يتعدى المفهوم ليغطى مجالات العمليات الاجتماعية والاقتصادية والمؤسسية والسلوكية والتنظيمية والسياساتية، ونماذج الاعمال التجارية والتمويل المبتكر ويمكن أن يؤدى تنشيط عمليات الإبتكار فى هذه العناصر أن تحدث أثرًا ايجابيًا علي انتاج الناس وتغذيتهم وبيئتهم وسبل كسب عيشهم ولاسيما المزارعون من أصحاب الحيازات الصغيرة ويمثل نظام الابتكار القوة الدافعة المحورية التي ستحدث تحولا في النظم الزراعية والغذائية وستؤدي إلى إخراج الملايين من دائرة الفقر ومساعدة العالم علي تحقيق الأمن الغذائي وأهداف التنمية المستدامة (https://www.fao.org/office-of-innovation/ar).

وذكرت منظمة الفاو أيضًا أن منظمات البحوث الزراعية وخدمات الإرشاد والخدمات الاستشارية لا تعمل في عزلة عن بعضها البعض، ولكنها تتفاعل فيما بينها ومع عديد من أصحاب المصلحة . مثل الحكومات، وموردي المدخلات الزراعية، والوسطاء في السوق، ومنظمات المزارعين، وكيانات القطاع الخاص . فيما يسمى بنظام الابتكار الزراعي. وقد تم تعريف نظام الابتكار الزراعي على أنه شبكة من الجهات الفاعلة أو المنظمات والأفراد، إلى جانب المؤسسات والسياسات الداعمة في القطاعات الزراعية والقطاعات ذات الصلة، وهو يوظف المنتجات والعمليات وأشكال التنظيم القديمة أو الجديدة لاستخدامها على الصعيد الاجتماعي والاقتصادي. ومن شأن تعزيز نظام الابتكار الزراعي أن يمكّن نظم البحوث الزراعية وخدمات الإرشاد والخدمات الاستشارية من أن تكون أكثر فعالية وأكثر استجابة لاحتياجات أصحاب الحيازات الصغيرة والمزارعين الأسريين (https://www.fao.org/research-extension-systems/ais/a/).

ويمكن القول ان العالم يُحكم إلى حد كبير بالأفكار، وبناء على صلاحية تلك الأفكار ومدى نفعها يكون القرار إما بقبولها أو رفضها، ونظام الابتكار الاروائي Irrigation Innovation System (IIS) واحد من تلك الأفكار التحويلية وذلك لأن أهمية تلك الفكرة تكمن في قدرتها على تحسين الطريقة التي تتولد بها المعارف والتكنولوجيات المتعلقة بالري وكيفية تبادلها والاستفادة منها، وبالتالي يمكن لنظام الابتكار الاروائي أن يحفز ظهور وانتشار الأفكار التي يتم بمقتضاها تحسن جودة الحياة وسبل العيش في الريف، والأكثر من ذلك هو حقيقة أن نظام الابتكار الاروائي يدعم وجود علاقات جيدة ومنافع مشتركة بين كل من المنظمات الهادفة وغير الهادفة للربح، وبينهم وبين المنتجين من الزراع وغيرهم من أصحاب المصلحة والعاملين في مجال التنمية الزراعية (Diab, 2012).

ويعتمد نجاح اي دولة في تحقيق التنمية الزراعية علي قوة الروابط والعلاقات بين المنظمات التي تعمل علي توليد ونشر واستخدام وتطبيق وتقييم التكنولوجيا وبين بعضها البعض وكذلك تحقيق وظائفها علي اكمل وجه، ولذلك فان تحليل اداء كل نظام فرعي بداخله علاوة علي تحليل الروابط والعلاقات بين هذه الانظمة من الامور الهامة وذلك لنقل صورة واقعية عن النظام لتحديد نقاط القوة والاستمرار فيها وتحديد نقاط الضعف لتلافيها لاحقا واقتراح السياسات وآليات للتدخل والتي من شأنها أن تعمل علي تيسير حركة التفاعل بين الانظمة وبعضها وتحقيق اهداف التنمية للمجتمع ككل (حسين، ٢٠١٠).

وتعتمد دراسة أنظمة الابتكار الزراعي على تقييم العلاقات بين النظم الفرعية والجهات الفاعلة التي تساهم بشكل مباشر أو غير مباشر في ظهور الابتكار، وذلك من منطلق معرفة طبيعة التفاعلات بين مكونات تلك الأنظمة سيمكن من

تشكيل عمليات الابتكار بصورة مقصودة وبشكل أفضل. وظل تقييم التفاعلات التنظيمية فترة طويلة يستند على المستوي المفاهيمي فقط، ولكن ظهر أسلوب الرسم النظري لتقييم الروابط في صورة مصفوفات، مما مكن من دراسة ديناميكية توليد المعرفة الزراعية، ونشرها وتطبيقها بتوصيف الروابط بين المكونات السائدة والتابعة للنظام مما يساعد على تحسين فعالية نظام الابتكار الزراعي (عبد الغني، ٢٠٢٠).

وبناء على العجالة السابقة، فيمكن القول بأن بناء نظام ابتكار اروائي فّعال قادر على توليد ونشر الابتكارات في مجال الري يعد مطلبًا أساسيًا لترشيد مياه الري وزيادة الإنتاجية الزراعية، ويعتبر تقييم الروابط بين مكونات هذا النظام هي الخطوة الأولى في سبيل بناء هذا النظام، وبالتالي مساعدة صناع القرار على التدخل المخطط لتشكيل أو تقوية الروابط اللازمة والتنسيق بين مكونات نظام الابتكار الإروائي، وهو ما يعكس أهمية الدراسة ومشكلتها في آن واحد.

الاهداف البحثية

يهدف البحث بصفة أساسية إلى تقييم الروابط بين مكونات نظام الابتكار الاورائي بمحافظة المنيا عن طريق استخدام أسلوب الرسم النظري

الطريقة البحثية

تبنت الدراسة أسلوب الرسم النظري (Diab, 2012 & 2015, Temel & Maru, 2002; Temel, *et al.*, 2001, 2002, 2003 &) لوصف وتصنيف مكونات نظام الابتكار الاروائي بمحافظة المنيا، وتم تصميم استمارة استبيان، وصيغت اسئلتها بما يتماشى مع متطلبات اجراء اسلوب الرسم النظري وتم اتباع الخطوات التي يبني عليها هذا الأسلوب للوصول إلى وصف وتصنيف مكونات نظام الابتكار الاروائي بمحافظة المنيا.

هذا وقد تم جمع البيانات من المبحوثين حول تقييمهم للروابط والعلاقات بين منظماتهم وباقي المنظمات المدروسة –التي يفترض تعبيرها عن مكونات النظام الاروائى– وذلك من حيث قوة الرابطة (قوية –متوسطة –ضعيفة – لا توجد) مع استخدام المنوال كقيمة متوسطة لتقييمات المبحوثين لتلك العلاقات ليتسنى اتباع الخطوات التي يبني عليها تقييم الروابط والعلاقات بداية من مصفوفة الروابط ومرورا بكل من كثافة مصفوفة الروابط، تدقيق مصفوفة الروابط، تعديل مصفوفة الروابط، بناء التأثير والتأثر للمصفوفة المعدلة.

واستنادا الي متطلبات استخدام أسلوب الرسم النظري خاصة فيما يتعلق بتحليل وتقييم العلاقات بين مكونات نظام الابتكار الاروائي بمحافظة المنيا، تم جمع البيانات في الفترة من شهر ديسمبر٢٠٢٢ الي شهر فبراير ٢٠٢٣ باستخدام استمارة الاستبيان من عينة من المبحوثين قوامها ٢١٦ مبحوث يمثلون عدد ١٧ مكون من مكونات نظام الابتكار الإروائي كما هو مبين في الجدول التالي (جدول ١):

جدول ١. مكونات ووصف وحجم العينة المسحوبة من نظام الابتكار الاروائي محل الدراسة

م	المكون	توصيف مختصر	حجم العينة
١.	صانعي السياسات (P)	ويمثل هذا المكون مدراء ورؤساء الهيئات المكونة للنظام وتشمل عينة مكون صانعي السياسات عميد كلية الزراعة ومدير عام البحوث الزراعية وكيل وزارة الري ووكيل وزارة الزراعة وكيل مديرية التربية والتعليم ورئيس الادارة المركزية للصرف ومديرعام المياه الجوفية ومدير عام التوجيه المائي ومدير عام قطاع التطوير ومدير عام مصلحة الميكانيكا والكهرباء ومدير عام التعليم الثانوي الفنى الزراعى ومدير البنك الزراعى	12
٢.	التعليم العالي الزراعي (H)	ويمثل هذا المكون كلية الزراعة جامعة المنيا ويعمل بها ٢٥٤ عضو هيئة تدريس و٢١٣ موظف و٩١ عامل وتمثل عينة التعليم العالي الزراعي ويضم رؤساء الاقسام والباحثين بقسم الاراضي والمياه وقسم المحاصيل وقسم البساتين بكلية الزراعة	12
٣.	التعليم الثانوي الفني الزراعي (S)	ويمثل هذا المكون المدارس الثانوية الزراعية وعددها ٦ مدارس وتم اخذ العينة من عدد اربعة مدارس يعمل بها ٨٣٥ مدرسًا وتشمل العينة مسؤلي التعليم الثانوي الفني الزراعي ومديري المدارس ومدرسى المواد التى تتعلق بالرى فى المدارس الأربعة	13
٤.	البحث العلمي الزراعي (R)	ويمثل هذا المكون منطقة البحوث المائية بالمنيا وتضم ٣ محطات بحثية يعمل بها ٤ باحثين و ٨ عمال ومحطة بحوث ملوي التابعة لمركز البحوث الزراعية ويعمل بها ٢٦١ موظف منهم ١٧ رئيس بحوث متفرغ، ٨٦ باحث ، ١٤ باحث اول، ٩ باحث مساعد، و٢ مساعد باحث وتشمل عينة مكون البحث العلمي الزراعي الباحثين بمحطة بحوث ملوي الزراعية بقسم الاراضي والبساتين والمحاصيل والارشاد الزراعي بالاضافة لمديري محطة البحوث المائية بري المنيا	9
٥.	الارشاد الزراعي الحكومي (E)	ويمثل هذا المكون ادارة الارشاد الزراعي بمديرية الزراعة بالمنيا ويعمل بها 30 مرشد زراعي وفي كل مركز من مراكزالمحافظة مرشد زراعي و٥ مهندسين زراعيين بادارة الأراضي والمياه وتشمل عينة مكون الارشاد الزراعي الحكومي مديري الارشاد الزراعي وادارة الاراضي والمياه ورؤساء اقسام الارشاد ومرشدي الجمعيات الزراعية	20
٦.	الادارة العامة للتوجيه المائي (W)	ويمثل هذا المكون الادارة العامة للتوجيه المائي بالمنيا التابعة لوزارة الري والموارد المائية ويعمل بها ٥٦ مهندس وموظف وتشمل عينة مكون الادارة العامة للتوجيه المائي مديري الادارات الفرعية والمهندسين الزراعيين والفنيين بالإدارة	13
٧.	تدريب الموارد المائية والري (T)	ويمثل هذا المكون مركز التدريب الاقليمي بالمنيا التابع لقطاع التدريب بوزارة الموارد المائية والري يعمل به ٦ عاملين وتشمل عينة مكون مركز تدريب الموارد المائية والري مدير مركز التدريب والمنسقين ومسئولى التقييم والمتابعة	5
٨.	المزارعين والمنتجين (F)	ويمثل هذا المكون المزارعين والمنتجين بقرية اشروبة بمركز بني مزار ممثلين عن شمال محافظة المنيا، والمزارعين والمنتجين بقرية ٢ بالظهير الصحراوي بمركز سمالوط بوسط محافظة المنيا ممثلين عن الاراضي الصحراوية الجديدة والمزارعين والمنتجين بقرية بني عبيد بمركز ابوقرقاص ممثلين عن جنوب محافظة المنيا وتشمل عينة مكون المزارعين والمنتجين مزارعي ومنتجي القري الثلاث بمنطقة الدراسة وهي قرية اشروبة وقرية ٢ وقرية بني عبيد	40

تابع جدول ١. مكونات ووصف وحجم العينة المسحوبة من نظام الابتكار الاروائي محل الدراسة

م	المكون	توصيف مختصر	حجم العينة
٩.	الجمعيات الزراعية والاصلاح الزراعي (N)	ويمثل هذا المكون الجمعيات التعاونية الزراعية وجمعيات الاصلاح الزراعي التابعين لمديرية الزراعة بالمنيا وعددها ٣٤٥ جمعية تعاونية زراعية و ٦٣ جمعية اصلاح زراعي وتشمل عينة مكون الجمعيات الزراعية والاصلاح الزراعي مديرين العموم للجمعيات التعاونية الزراعية وجمعيات الاصلاح الزراعي والادارات الزراعية ومديري الجمعيات بمنطقة الدراسة	15
١٠.	روابط مستخدمي المياه (A)	ويمثل هذا المكون روابط مستخدمي المياه بقطاع تطويرالري لمصر الوسطي بالمنيا التابع لوزارة الري والموارد المائية وعددها ١٣٩٩ رابطة مساقي مطورة وروابط مستخدمي المياه بالإدارة العامة للتوجيه المائي بالمنيا وعددها ٨٤٦ رابطة مساقي و ٣٨٥ رابطة ترع فرعية وتشمل عينة مكون روابط مستخدمي المياه الروابط بمركز بني مزار بمحافظة المنيا ممثلا عن شمال المحافظة والروابط بمركز سمالوط بمحافظة المنيا ممثلا عن وسط المحافظة والروابط بمركز ابو قرقاص بمحافظة المنيا ممثلا لجنوب المحافظة	15
١١.	قطاع تطوير الري (I)	ويمثل هذا المكون قطاع تطوير الري لمصر الوسطي بمحافظة المنيا التابع لوزارة الموارد المائية والري ويعمل به عدد ٢٤٥ موظف بإقليم مصر الوسط منهم ٢٠١ موظف في محافظة المنيا وتشمل عينة قطاع تطوير الري المديرين، والمهندسين المدنيين والزراعيين، والفنيين	10
١٢.	قطاع المياه الجوفية (U)	ويمثل هذا المكون الادارة العامة للمياه الجوفية لشمال الوادي بالمنيا التابعة لقطاع المياه الجوفية بوزارة الموارد المائية والري ويعمل به ٨٩ موظف وتشمل عينة مكون قطاع المياه الجوفية المديرين، والمهندسين الميكانيكيين والمدنيين والزراعيين والكيميائيين	10
١٣.	قطاع الصرف الزراعي (D)	ويمثل هذا المكون الادارة المركزية لصرف المنيا التابعة للهيئة المصرية العامة لمشروعات الصرف بوزارة الموارد المائية والري ويعمل بها ٥٧ موظف بالإدارة المركزية بالمنيا فقط دون العاملين بالهندسات التابعة للإدارة المركزية وتشمل عينة مكون قطاع الصرف الزراعي مديرو الادارات والمهندسين بالمكتب الفنى ومهندسين المشروعات	11
١٤.	مصلحة الميكانيكا والكهرباء (M)	ويمثل هذا المكون الادارة المركزية لمحطات مصر الوسطي الجنوبي بالمنيا التابعة لمصلحة الميكانيكا والكهرباء بوزارة الموارد المائية والري ويعمل بها ٨٣٠ موظف وتشمل عينة مكون مصلحة الميكانيكا والكهرباء مديرين ادارة ومهندسين ميكانيكيين وزراعيين ومهندسين معمل	12
١٥.	القطاع الزراعي الخاص (C)	ويمثل هذا المكون الشركات والمحلات المتخصصة في بيع مستلزمات الري الحديث عددها ٢١، والشركات والمحلات المتخصصة في بيع الآلات والمستلزمات الزراعية وعددها ٣٧ من مراكز بني مزار وسمالوط وابو قرقاص بمحافظة المنيا ممثلين شمال ووسط وجنوب المحافظة علي التوالي وتشمل عينة مكون القطاع الزراعي الخاص أصحاب شركات ومحلات ري حديث وفنيين تركيب	10
١٦.	الائتمان والتمويل الزراعي (B)	ويمثل هذا المكون فروع البنك الزراعي المصري بمحافظة المنيا وعددهم ١٠٤ منها ٩٤ بنك قرية و١٠ فروع بمراكز المحافظة وتشمل عينة مكون الائتمان والتمويل الزراعي مديري البنوك ومسئولي الائتمان	6
١٧.	منظمات التنمية الدولية (G)	ويمثل هذا المكون عدد ٣ منظمات دولية (هيئة كير – مشروع سيل – مؤسسة رؤية حياة) تنفذ مشروعات في مجال الري بمحافظة المنيا وتشمل عينة مكون منظمات التنمية الدولية مسئولى المشاريع والمنسقين	3
	الإجمالـــي		216

وتم استخدام مجموعة البرامج الاحصائية للعلوم الاجتماعية (SPSS) لحساب المنوال كقيمة متوسطة لتقييمات المبحوثين للروابط بين منظماتهم، كما تم استخدام برنامج Excel 2016 لإعداد الرسوم البيانية التي نتجت عن البحث، واستخدم أسلوب الرسم النظري في تحليل وعرض النتائج.

نتائج البحث ومناقشتها

مصفوفة الروابط بين مكونات نظام الابتكار الاروائي بمحافظة المنيا

تشير المصفوفة رقم ١ إلى توصيف الروابط بين مكونات نظام الابتكار الاروائي بمحافظة المنيا، والذي يشتمل على ١٧ مكون فرعي هي: صانعي السياسات (P)، التعليم العالي الزراعي (H)، التعليم الثانوي الفني الزراعي (S)، البحث العلمي الزراعي (R)، الارشاد الزراعي الحكومي (E)، الادارة العامة للتوجيه المائي (W)، تدريب الموارد المائية والري (T)، المزارعين والمنتجين (F)، الجمعيات الزراعية والاصلاح الزراعي (N)، روابط مستخدمي المياه (A)، قطاع تطوير الري (I)، قطاع المياه الجوفية (U)، قطاع الصرف الزراعي (D)، مصلحة الميكانيكا والكهرباء (M)، القطاع الزراعي الخاص (C)، الائتمان والتمويل الزراعي (B)، ومنظمات التنمية الدولية (G).

وتوضع مكونات نظام الابتكار الاروائي على امتداد القطر الرئيسي للمصفوفة، وتمثل الخلايا غير القطرية الروابط الثنائية بين مكونات النظام، حيث تشير الخلية PH (الصف الأول والعمود الثاني) في المصفوفة إلى الرابطة الثنائية بين مكون السياسات والتعليم العالي الزراعي حيث أن مكون السياسات هو مصدر التأثير، أما الخلية HP (الصف الثاني والعمود الأول) فتشير إلى الرابطة الثنائية بين المكونين ولكن التعليم العالي الزراعي هو مصدر التأثير. وهذا ينطبق على جميع الخلايا حيث يشير الصف الخاص بالمكون إلى أنه مصدر التأثير في باقي المكونات، بينما يشير العمود الخاص بالمكون إلى تأثره بباقي المكونات.

P	PH	PS	PR	PE	PW	PT	PF	PN	PA	PI	PU	PD	PM	PC	PB	PG
HP	**H**	HS	HR	HE	HW	HT	HF	HN	HA	HI	HU	HD	HM	HC	HB	HG
SP	SH	**S**	SR	SE	SW	ST	SF	SN	SA	SI	SU	SD	SM	SC	SB	SG
RP	RH	RS	**R**	RE	RW	RT	RF	RN	RA	RI	RU	RD	RM	RC	RB	RG
EP	EH	ES	ER	**E**	EW	ET	EF	EN	EA	EI	EU	ED	EM	EC	EB	EG
WP	WH	WS	WR	WE	**W**	WT	WF	WN	WA	WI	WU	WD	WM	WC	WB	WG
TP	TH	TS	TR	TE	TW	**T**	TF	TN	TA	TI	TU	TD	TM	TC	TB	TG
FP	FH	FS	FR	FE	FW	FT	**F**	FN	FA	FI	FU	FD	FM	FC	FB	FG
NP	NH	NS	NR	NE	NW	NT	NF	**N**	NA	NI	NU	ND	NM	NC	NB	NG
AP	AH	AS	AR	AE	AW	AT	AF	AN	**A**	AI	AU	AD	AM	AC	AB	AG
IP	IH	IS	IR	IE	IW	IT	IF	IN	IA	**I**	IU	ID	IM	IC	IB	IGG
UP	UH	US	UR	UE	UW	UT	UF	UN	UA	UI	**U**	UD	UM	UC	UB	UG
DP	DH	DS	DR	DE	DW	DT	DF	DN	DA	DI	DU	**D**	DM	DC	DB	DG
MP	MH	MS	MR	ME	MW	MT	MF	MN	MA	MI	MU	MD	**M**	MC	MB	MG
CP	CH	CS	CR	CE	CW	CT	CF	CN	CA	CI	CU	CD	CM	**C**	CB	CG
BP	BH	BS	BR	BE	BW	BT	BF	BN	BA	BI	BU	BD	BM	BC	**B**	BG
GP	GH	GS	GR	GE	GW	GT	GF	GN	GA	GI	GU	GD	GM	GC	GB	**G**

مصفوفة ١. المصفوفة المثلى للروابط بين مكونات نظام الابتكار الإروائي بمحافظة المنيا

وبناء على تقييم المبحوثين لقوة الروابط بين مكونات نظام الابتكار الاروائي (قوية s، ومتوسطة m، وضعيفة w، ولا توجد n) ، فقد تم رسم المصفوفة المعبرة عن قوة الروابط بين مكونات النظام (مصفوفة ٢) ويتضح من مصفوفة الروابط ان عدد الروابط المحتملة يبلغ نحو ٢٧٢ رابطة بين جميع المكونات وبعضها البعض، في حين هناك ١٣١ رابطة قائمة تتراوح قوتها من الضعيفة إلى القوية (٨ روابط ضعيفة، ٤٢ رابطة متوسطة القوة، و ٨١ رابطة قوية)، كما تشير المصفوفة إلى غياب نحو ١٤١ رابطة بين مكونات نظام الابتكار الاروائي محل الدراسة (كما هو مبين بالمصفوفة ٢).

كثافة مصفوفة الروابط بين مكونات نظام الابتكار الاروائي بمحافظة المنيا

تشير كثافة المصفوفة إلى نسبة الروابط الفعلية إلى الروابط المحتملة داخل المصفوفة، وتحسب من المعادلة-d=b/[n(n-1)] حيث ترمز d إلى كثافة المصفوفة، b تشير لعدد الروابط الفعلية داخل المصفوفة (١٣١ رابطة)، n تدل على عدد مكونات المصفوفة (١٧ مكون)، وبالتالي فإن كثافة المصفوفة تساوي ٠,٤٨ بما يعني وجود أقل من نصف الروابط التي من المفترض وجودها داخل نظام الابتكار الاروائي بمحافظة المنيا ، مما بشير إلى أن النظام نصف مكتمل ويحتاج للمزيد من الجهود لتقوية الروابط الضعيفة وتكوين الروابط الغائبة (١٤١ رابطة).

تدقيق مصفوفة الروابط بين مكونات نظام الابتكار الاروائي بمحافظة المنيا

يستخدم تدقيق مصفوفة الروابط لقياس قوة الروابط كمياً، وذلك بتحويل مصفوفة الروابط السابقة إلى الصورة المدققة (مصفوفة ٣)، حيث يشير الرمز (٠) إلى غياب العلاقة بينما يشير الرمز (١) إلى وجود علاقة ضعيفة، والرمز (٢) إلى وجود علاقة متوسطة، والرمز (٣) إلى وجود علاقة قوية.

P	n	n	n	s	m	s	s	s	n	s	s	s	m	s	s	n
s	H	w	s	s	m	n	s	m	n	m	n	m	n	m	n	m
n	n	S	n	n	n	n	s	s	n	n	n	n	n	n	n	n
s	s	m	R	s	w	n	s	s	n	s	w	w	n	m	w	m
n	m	m	m	E	s	n	s	s	m	s	n	n	n	n	m	n
m	n	n	n	m	W	s	s	s	s	s	m	m	n	n	m	n
s	n	n	n	n	s	T	n	n	m	s	s	s	s	n	n	n
n	n	n	n	n	s	n	F	s	m	s	n	n	n	n	s	n
m	n	n	n	s	s	n	s	N	n	n	n	n	n	n	s	n
n	n	n	n	n	s	n	s	s	A	m	s	n	n	n	s	n
n	n	n	n	n	s	m	s	s	s	I	s	s	s	m	s	n
s	m	n	n	n	m	s	m	m	m	m	U	w	m	n	n	n
m	n	n	n	m	n	s	w	m	w	m	n	D	s	n	m	n
n	n	n	n	n	n	s	n	n	n	n	s	s	M	n	n	n
n	n	n	n	n	n	n	s	n	s	n	m	n	n	C	s	n
s	n	n	n	s	n	n	s	s	n	n	s	n	n	s	B	n
m	n	n	s	s	s	n	s	s	s	s	m	n	n	s	n	G

مصفوفة ٢. مصفوفة الروابط بين مكونات نظام الابتكار الاروائي بمحافظة المنيا

n = لا توجد روابط w = توجد روابط ضعيفة m = توجد روابط متوسطة s = توجد روابط قوية

المصدر: نتائج الدراسة الميدانية

P	0	0	0	3	2	3	3	3	0	3	3	3	2	3	3	0
3	**H**	1	3	3	2	0	3	2	0	2	0	2	0	2	0	2
0	0	**S**	0	0	0	0	3	3	0	0	0	0	0	0	0	0
3	3	2	**R**	3	1	0	3	3	0	3	1	1	0	2	1	2
0	2	2	2	**E**	3	0	3	3	2	3	0	0	0	0	2	0
2	0	0	0	2	**W**	3	3	3	3	3	2	2	0	0	2	0
3	0	0	0	0	3	**T**	0	0	2	3	3	3	3	0	0	0
0	0	0	0	0	3	0	**F**	3	2	3	0	0	0	0	3	0
2	0	0	0	3	3	0	3	**N**	0	0	0	0	0	0	3	0
0	0	0	0	0	3	0	3	3	**A**	2	3	0	0	0	3	0
0	0	0	0	0	3	2	3	3	3	**I**	3	3	3	2	3	0
3	2	0	0	0	2	3	2	2	2	2	**U**	1	2	0	0	0
2	0	0	0	2	0	3	1	2	1	2	0	**D**	3	0	2	0
0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	3	3	**M**	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	3	0	3	0	2	0	0	**C**	3	0
3	0	0	0	3	0	0	3	3	0	0	3	0	0	3	**B**	0
2	0	0	3	3	3	0	3	3	3	3	2	0	0	3	0	**G**

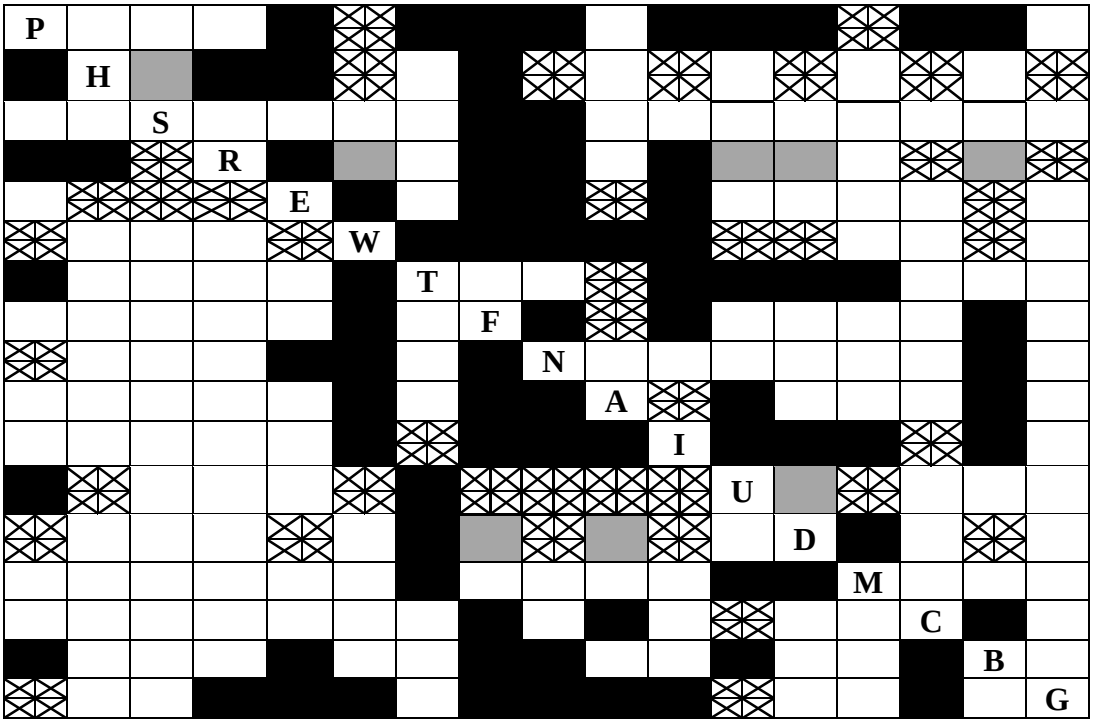
مصفوفة ٣. تدقيق مصفوفة الروابط بين مكونات نظام الابتكار الاروائي بمحافظة المنيا

المصدر: حُسبت من المصفوفة ٢

كما يوضح الشكل رقم ١ قوة الروابط بين مكونات نظام الابتكار الاروائي بمحافظة المنيا، حيث تعبر الخلايا البيضاء إلى عدم وجود علاقة والمربعات الرمادية تشير إلى وجود علاقة ضعيفة، في حين أن الخلايا المخططة تشير إلى وجود علاقة متوسطة القوة والمربعات السوداء إلى وجود علاقة قوية بين مكونات النظام محل الدراسة. ويمكن أن يسهم هذا الشكل في اختيار مسارات الروابط التي يمكن اللجوء إليها عند التفاعل بين مكونات النظام سواء كانت روابط مباشرة أو غير مباشرة وذلك حسب القوة المطلوبة للرابطة، فعلى سبيل المثال الرابطة الثنائية RW قوتها درجة واحدة بينما المسار W←E←R يتمتع بقوة ٦ درجات. كما أن العلاقة بين التوجيه المائي والقطاع الخاص الزراعي (WC) غير موجودة أصلًا في حين أن قطاع التوجيه المائي يمكن أن يصل إلى القطاع الخاص الزراعي من خلال المسار W←A←C والذي يتمتع بقوة ٦ درجات.

تعديل مصفوفة الروابط بين مكونات نظام الابتكار الاروائي بمحافظة المنيا

يتم خلال تعديل المصفوفة تحويل قوة الروابط بين المكونات إلى تأثير تلك المكونات في بعضها البعض، من خلال معايرة قوة الرابطة بدرجة التأثير من خلال ضرب كل قيمة تعبر عن قوة الرابطة (قوية = ٣، ومتوسطة = ٢، وضعيفة = ١، ولا توجد = ٠) في الوزن المقابل لها (قوية 1 ×، متوسطة × ٠,٦٦، ضعيفة × ٠,٣٣، ولا توجد × ٠). وتوضح المصفوفة رقم ٤ نتاج تعديل مصفوفة الروابط بين مكونات نظام الابتكار الاروائي بمحافظة المنيا.



شكل ١. تدقيق مصفوفة الروابط بين مكونات نظام الابتكار الاروائي بمحافظة المنيا

المصدر: رُسم من المصفوفة ٣

P	0	0	0	3	1.32	3	3	3	0	3	3	3	1.32	3	3	0
3	**H**	0.33	3	3	1.32	0	3	1.32	0	1.32	0	1.32	0	1.32	0	1.32
0	0	**S**	0	0	0	0	3	3	0	0	0	0	0	0	0	0
3	3	1.32	**R**	3	0.33	0	3	3	0	3	0.33	0.33	0	1.32	0.33	1.32
0	1.32	1.32	1.32	**E**	3	0	3	3	1.32	3	0	0	0	0	1.32	0
1.32	0	0	0	1.32	**W**	3	3	3	3	3	1.32	1.32	0	0	1.32	0
3	0	0	0	0	3	**T**	0	0	1.32	3	3	3	3	0	0	0
0	0	0	0	0	3	0	**F**	3	1.32	3	0	0	0	0	3	0
1.32	0	0	0	3	3	0	3	**N**	0	0	0	0	0	0	3	0
0	0	0	0	0	3	0	3	3	**A**	1.32	3	0	0	0	3	0
0	0	0	0	0	3	1.32	3	3	3	**I**	3	3	3	1.32	3	0
3	1.32	0	0	0	1.32	3	1.32	1.32	1.32	1.32	**U**	0.33	1.32	0	0	0
1.32	0	0	0	1.32	0	3	0.33	1.32	1	1.32	0	**D**	3	0	1.32	0
0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	3	3	**M**	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	3	0	3	0	1.32	0	0	**C**	3	0
3	0	0	0	3	0	0	3	3	0	0	3	0	0	3	**B**	0
1.32	0	0	3	3	3	0	3	3	3	3	1.32	0	0	3	0	**G**

مصفوفة ٤. تعديل مصفوفة الروابط بين مكونات نظام الابتكار الاروائي بمحافظة المنيا

المصدر: معدلة من المصفوفة رقم ٣.

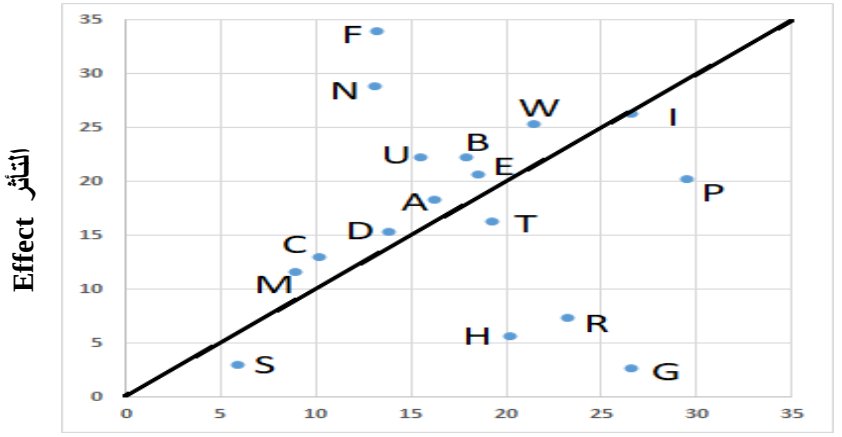
بناء التأثير والتأثر للمصفوفة المعدلة لنظام الابتكار الاروائي بمحافظة المنيا

يشير بناء التأثير والتأثر إلى بناء الروابط الخاصة بتأثير كل مكون داخل نظام الابتكار الاروائي في باقي المكونات وتأثره بها، ويتم الحصول على قيم التأثير لكل مكون من خلال مجموع الصف الخاص به، وقيم التأثر من خلال مجموع العمود الخاص بالمكون في المصفوفة المعدلة (مصفوفة ٤). وتوضح النتائج الواردة الجدول رقم ٢ والشكل رقم ٢ إلى أن مكون قطاع تطوير الري (I) هو المكون الأكثر توازنًا بين مكونات نظام الابتكار الاروائي فيما يتعلق بعلاقات التأثر والتأثر حيث تساوت تقريبًا قيم التأثير والتأثر الخاصة به (٢٦,٦٤ و٢٦,٢٨ على الترتيب)، كما أوضحت النتائج أن مكون السياسات (P) ومنظمات التنمية الدولية (G) يعتبران أكثر مكونات النظام تأثيرًا في باقي المكونات (٢٩,٦٤ درجة و٢٦,٦٤ درجة لكل منها على الترتيب)، في حين كان كل من مكون المزارعين والمنتجين (F) ومكون الجمعيات الزراعية (N) هما أكثر المكونات تأثرًا بباقي المكونات (٣٧,٦٥ درجة، و٣٣,٩٦ درجة لكل منها على الترتيب).

جدول ٢. قيم التأثير والتأثر للمصفوفة المعدلة لنظام الابتكار الاروائي بمحافظة المنيا

م	المكون	التأثير	التأثر
١.	صانعي السياسات (P)	29.64	20.28
٢.	التعليم العالي الزراعي (H)	20.25	5.64
٣.	التعليم الثانوي الفني الزراعي (S)	6	2.97
٤.	البحث العلمي الزراعي (R)	23.28	7.32
٥.	الارشاد الزراعي الحكومي (E)	18.6	20.64
٦.	الادارة العامة للتوجيه المائي (W)	21.6	25.29
٧.	تدريب الموارد المائية والري (T)	19.32	16.32
٨.	المزارعين والمنتجين (F)	13.32	37.65
٩.	الجمعيات الزراعية والاصلاح الزراعي (N)	13.32	33.96
١٠.	روابط مستخدمي المياه (A)	16.32	18.28
١١.	قطاع تطوير الري (I)	26.64	26.28
١٢.	قطاع المياه الجوفية (U)	15.57	22.29
١٣.	قطاع الصرف الزراعي (D)	13.93	15.3
١٤.	مصلحة الميكانيكا والكهرباء (M)	9	11.64
١٥.	القطاع الزراعي الخاص (C)	10.32	12.96
١٦.	الائتمان والتمويل الزراعي (B)	18	22.29
١٧.	منظمات التنمية الدولية (G)	26.64	2.64

المصدر: جُمع من البيانات الواردة بالمصفوفة رقم ٤.



شكل ٢. بناء التأثير والتأثر للمصفوفة المعدلة للروابط بين مكونات نظام الابتكار الاروائي بمحافظة المنيا

المصدر: رُسم وفقًا لبيانات الجدول رقم ٢.

الخلاصة والتوصيات

يتبنى البحث الحالي معرفة نظام الابتكار الاروائي ومعرفة مكوناته نظرا لندرة الدراسة بهذا المجال وذلك لتقييم الروابط بين المنظمات المختلفة المكونة لهذا النظام. ويفترض مدخل هذا النظام أن المعرفة المتعلقة بالابتكارات الاروائية يمكن أن تنتقل بين مكونات نظام الابتكار الاروائي.

ويتضح من تقييم الروابط بين مكونات النظام وانخفاض كثافة النظام الي ٠,٤٨ اي أقل من نصف الروابط وذلك لأن النظام غير مكتمل الروابط بدليل ظهور ١٣١ رابطة من جملة الروابط المفترض وجودها وعددها ٢٧٢ رابطة وغياب ١٤١ رابطة. كما تبين من بناء التأثير والتأثر داخل النظام أن مكون قطاع تطوير الري (I) هو المكون الأكثر توازنًا بين مكونات النظام بينما تشير النتائج إلى أن مكون السياسات (P) ومكون منظمات التنمية الدولية (G) هما أكثر المكونات تأثيرا بين مكونات النظام بينما يعتبر مكون المزارعين والمنتجين (F) والجمعيات التعاونية الزراعية (N) هما أكثر المكونات تأثرًا بباقي المكونات داخل النظام.

وفي ضوء النتائج التي توصل اليها البحث يمكن التوصية بشكل عام بتبني مدخل نظام الابتكار الاروائي لتعزيز عملية الابتكار في الري وتحسين نشر فوائد الري الحديث والمستحدثات في هذا المجال، لما لذلك من أهمية في استكشاف طبيعة التفاعل بين المكونات.

إضافة إلى ضرورة وضع سياسة قومية لنظام الابتكار الاروائي في مصر مع مراعاة الاختلافات بين المحافظات وبناء قاعدة بيانات لإدارة نظام الابتكار الاروائي لتسهيل عملية تقييم الروابط بين مكونات النظام وضرورة تحديد آليات مناسبة للربط بين المكونات الفرعية للنظام للاكتمال وقوة الروابط بينها وفيما يتعلق بنظام الابتكار الاروائي بمحافظة المنيا فإنه يجب علي صانعي السياسات نشر الوعي بين المكونات الفرعية للنظام حول اهمية الترابط فيما بينها وتوفير الآليات المناسبة لتحقيق هذا الربط وتحديد المعوقات التي تحول دون وجود العلاقات بين الأنظمة الفرعية أو تلك التي تؤدي الي ضعفها.

وقد اظهرت النتائج أن اكتمال بناء العلاقات يستلزم بناء ١٤١ علاقة غائبة وتقوية العلاقات القائمة بين الضعيفة

والمتوسطة كما يمكن أن تفيد النتائج صانعي السياسات ومتخذي القرار في تحديد أقصر الطرق للربط بين مكونات النظام للمساهمة في تحقيق أكبر قدر من الترابط بين تلك المكونات. كما تبين أن أكثر المكونات حاجة لإصلاح وضعها داخل النظام هي مكونات التعليم الثانوي الفني الزراعي ومصلحة الميكانيكا والكهرباء والقطاع الزراعي الخاص وقطاع الصرف الزراعي لأنها المكونات الأقل تأثيرا وتأثرا بين مكونات النظام فيما يتعلق ببناء الروابط.

المراجع

إبراهيم، حمادة محمد (٢٠١٤). عزوف الزراع عن نظم الري الحديث بواحة الفرافرة، مجلة الاقتصاد الزراعي والعلوم الاجتماعية، جامعة المنصورة مجلد ٥ العدد ١٢ ص ص ١٩٩١-٢٠٠٠.

أحمد، عبد الخالق علي اسماعيل (٢٠١١). أداء المرشدين الزراعيين للإرشاد الاروائي بالمشاركة في محافظة كفر الشيخ، المجلة المصرية للبحوث الزراعية، مجلد ٨٩ العدد ٤ ص ص ١٥٨٥-١٦٠٢

الجهاز المركزي للتعبئة والاحصاء (٢٠١٥) النشرة السنوية لإحصاءات الري والموارد المائية

السيد، أحمد السيد محمد محمد، (٢٠١٦). أثر روابط مستخدمي المياه على الكفاءة الاقتصادية والانتاجية لمحصولي القمح والارز بمحافظة الشرقية، مجلة الاسكندرية للعلوم الزراعية "مجلد ٦١ العدد ٥ ص ص ٧٧١-٧٩٣.

الشافعي، عماد مختار، عبد الحليم عباس قشطة (١٩٩٨). ترشيد استخدام مياه الري كأحد مجالات عمل المرشد الزراعي، المؤتمر الثالث للجمعية العلمية للإرشاد الزراعي عن دور الارشاد الزراعي في ترشيد استخدام مياه الري في أراضي الوادي القديم بجمهورية مصر العربية، الجمعية العلمية للإرشاد الزراعي بالتعاون مع مؤسسة فريدريش ناومان الالمانية والهيئة الالمانية للمعونة الفنية.

باشا، رانيا حمدي عبد الصادق، سمر ابراهيم محمد شلبي نويصر (٢٠٢١). آليات التعاون والتنسيق بين ادارتي التوجيه المائي والارشاد الزراعي لترشيد استخدام مياه الري بمحافظة الشرقية، مجلة الاسكندرية للتبادل العلمي، المجلد ٤٢، العدد ٤، أكتوبر–ديسمبر ٢٠٢١، ص ص ٢٢١١–٢٢٣٨.

حسين، محمد عبد الغفار البدراوي (٢٠١٠) دراسة تحليلية لنظام المعرفة والمعلومات الزراعية في مصر، رسالة دكتوراة، كلية الزراعة، جامعة المنصورة، قسم الارشاد الزراعي والمجتمع الريفي.

عبد الغني، محمد محمد (٢٠٢٠). تقييم نظام الابتكار الزراعي بمحافظة أسيوط باستخدام أسلوب الرسم النظري، المجلة العلمية للعلوم الزراعية، مجلد ٢ العدد ١، ص ص ٩٧–١١٣.

منظمة الاغذية والزراعة للأمم المتحدة متاح علي: (/https://www.fao.org/research-extension-systems/ais/a).

منظمة الأغذية والزراعة للأمم المتحدة متاح علي: https://www.fao.org/office-of-innovation/ar

Diab, Ahmed M. (2012). Analysis of the Agricultural Innovation System in Sinai Peninsula, Egypt. PhD Thesis, Faculty of Agriculture, Cairo University, Egypt.

Diab, Ahmed M. (2015). Assessment of Linkages and Information Flow in the Agricultural Innovation System in the New Valley governorate, Egypt. Arab Univ. J. Agric. Sci., 23(2): 449-465.

Fuglie K, A. Goyal, M. Maloney (2020) Harvesting properity: Technology and productivity growth in agriculture, The World Bank, Washington D.C.

Rajalahti, Riikka, Willem Janssen and Eija Pehu (2008). Agricultural Innovation Systems: From Diagnostics toward Operational Practices. Agriculture and Rural Development Discussion Paper 38, World Bank, Washington DC.

Temel, T. and A. Maru (2002). A Conceptual Framework for Studying Linkages in an Agriculture-Health-Environment System. The Hague: International Service for National Agricultural Research (ISNAR), Discussion Paper No. 02-6. 24pp.

International Service for National Agricultural Research (ISNAR), Country Report 64. 57pp.

Temel, T., W. Janssen, and F. Karimov (2003). Systems analysis by graph theoretical techniques: assessment of the agricultural innovation system of Azerbaijan. Agricultural Systems 77. pp. 91–116.

World Bank (2007). Enhancing Agricultural Innovation: How to Go Beyond the Strengthening of Research Systems. Washington, DC: World Bank.

Temel, T., W. Janssen, and F. Karimov (2001). The Agricultural Innovation System of Azerbaijan: Functions, Linkages, and Constraints. The Hague: International Service for National Agricultural Research (ISNAR), Discussion Paper No. 01-3. 29pp.

Temel, T., W. Janssen, and F. Karimov (2002). The Agricultural Innovation System of Azerbaijan: An Assessment of Institutional Linkages. The Hague:

ABSTRACT

Systems Analysis by Graph-theoretic Technique: Assessment of Institutional Linkages in the Irrigation Innovation System in Minia Governorate, Egypt

Heba Gamal Abdel-Latief , Mohamed Hassan Abdel-Aal , Mohamed Mohamed Mohamed Abdel-Ghany,

Ahmed Mohamed Diab

The research aimed to assessing the institutional linkages among the components of irrigation innovation system (IIS) in Minia Governorate. Data were collected during the period from Dec. 2022 to Feb. 2023 via questionnaire form through personal interview of 216 respondents representing the seventeen studied components of the IIS in Minia Governorate. The Graph-theoretic Tanique was used to data analysis and presentation. The results showed that there were 131 existing linkages out of the total number of 272 linkages supposed to exist, the absence of 141 linkages, which led to a decrease in the system density to reach less than half of the linkages 0.48 within the system. It also turned out that the component of "irrigation development sector" is the most balanced component in the system. While the component of "policy makers" and the "the international development organizations" are the most influential components within the system, while the component of farmers and producers and agricultural cooperatives are the most affected components. It also became clear that the components most in need of reforming their situation within the system are the components of agricultural technical secondary school, the Department of Mechanics and Electricity, the private agricultural sector, and the agricultural drainage sector, because they are the least influential and affected components among the components of the system.

Keywords: Institutional linkages, irrigation innovation system, Graph-theoretical technique, Minia Governorate.